

Приложение 2.10
к Основной профессиональной
образовательной программе 10.02.05
Обеспечение информационной
безопасности автоматизированных
систем (Приказ ГПОУ ТО «ДПК»
№ 632 от 02.12.2022)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
Физика

Донской
2022

Программа разработана на основе требований федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (ред. от 11.12.2020) с учетом примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно—методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. N 2/16-з))

Организация-разработчик:

Государственное профессиональное образовательное учреждение Тульской области «Донской политехнический колледж»

Разработчик(и): Егармина А.В. – методист.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
5. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ
6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебный предмет «Физика»:

- изучается в общеобразовательном цикле учебного плана на 1 курсе и относится к учебным предметам по выбору;
- входит в состав предметной области «Естественные науки»;
- изучается на углубленном уровне

2 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Освоение содержания учебного предмета «Физика» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

Личностные результаты обучения физике:

- 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.

Метапредметные результаты обучения физике:

- 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, 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.

Предметные результаты обучения физике на углубленном уровне

Выпускник на углубленном уровне научится:

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками; – характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;
- понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;
- анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

3.1 Объем учебного предмета и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем в часах | | |
|---|---------------|-----------|-------|
| | 1 семестр | 2 семестр | всего |
| Объем образовательной программы | 82 | 76 | 158 |
| практические занятия | 26 | 20 | 46 |
| самостоятельная работа | 14 | 14 | 28 |
| консультации | | 2 | 2 |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | | 4 | 4 |

3.2 Содержание учебного предмета.

Механика (24ч)

Основы кинематики (8ч)

Траектория. Закон движения. Перемещение. Путь и перемещение. Средняя путевая скорость. Мгновенная скорость. Относительная скорость движения тел. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение тел. Кинематика периодического движения. Вращательное и колебательное движение материальной точки.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: механическое движение, материальная точка, тело отсчета, система отсчета, траектория, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное и равнозамедленное прямолинейное движения, равнопеременное движение, периодическое (вращательное и колебательное) движение, радиус-вектор, перемещение, путь, средняя путевая скорость, мгновенная и относительная скорость, мгновенное и центростремительное ускорения, период и частота вращения, угловая и линейная скорости;

- применять полученные знания для решения практических задач.

Основы динамики (8ч)

Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Сила упругости. Вес тела. Сила трения. Применение законов Ньютона.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: инерциальная система отсчета, инертность, сила тяжести, сила упругости, сила реакции опоры, сила натяжения, вес тела, сила трения покоя, сила трения скольжения, сила трения качения;

- формулировать принцип инерции, принцип относительности Галилея, принцип суперпозиции сил, законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука;
- разъяснять предсказательную и объяснительную функции классической механики;
- прогнозировать влияние невесомости на поведение космонавтов при длительных космических полетах;
- применять полученные знания для решения практических задач.

Законы сохранения (8ч)

Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса. Работа силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела при гравитационном и упругом взаимодействиях. Кинетическая энергия. Мощность. Закон сохранения механической энергии. Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения. Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: замкнутая система, реактивное движение; устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия; потенциальные силы, консервативная система, абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары; физическим величинам: импульс силы, импульс тела, работа силы; потенциальная, кинетическая и полная механическая энергия; мощность;
- формулировать законы сохранения импульса и энергии с учетом границ их применимости;

Раздел 2. Молекулярная физика

Молекулярная структура вещества (2ч)

Строение атома. Масса атомов. Молярная масса. Количество вещества. Агрегатные состояния вещества.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: молекула, атом, изотоп, относительная атомная масса, дефект массы, моль, постоянная Авогадро, фазовый переход, ионизация, плазма;
- разъяснять основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества;
- классифицировать агрегатные состояния вещества;
- характеризовать изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах;
- формулировать условия идеальности газа; — описывать явление ионизации;

Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов (8ч)

Температура. Шкалы температур. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение Клапейрона— Менделеева. Изопроцессы. Изотермический процесс. Изобарный процесс. Изохорный процесс

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: температура тела, абсолютный нуль температуры, изопроцесс; изотермический, изобарный и изохорный процессы;
- использовать статистический подход для описания поведения совокупности большого числа частиц, включающий введение микроскопических и макроскопических параметров; описывать процессы, позволяющие установить для газа взаимосвязь между его давлением, объемом, массой и температурой;

- объяснять газовые законы на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества;
- применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе, быту.

Основы термодинамики (10ч)

Внутренняя энергия. Работа газа при расширении и сжатии. Работа газа при изопроцессах. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики для изопроцессов. Адиабатный процесс. Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: число степеней свободы, теплообмен, теплоизолированная система, адиабатный процесс, тепловые двигатели, замкнутый цикл, необратимый процесс; физическим величинам: внутренняя энергия, количество теплоты, КПД теплового двигателя;
- объяснять особенность температуры как параметра состояния системы;
- наблюдать и интерпретировать явления, иллюстрирующие изменение внутренней энергии тела при совершении работы, явление диффузии;
- объяснять принцип действия тепловых двигателей;
- оценивать КПД различных тепловых двигателей; формулировать законы термодинамики;
- делать вывод о том, что явление диффузии является необратимым процессом;
- применять полученные знания по теории тепловых двигателей для рационального природопользования и охраны окружающей среды

Электродинамика (25 ч)

Раздел 3. Основы электродинамики

Электрическое поле (16ч)

Электрический заряд. Квантование заряда. Электризация тел. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Равновесие статических зарядов. Напряженность электрического поля. Линии напряженности электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Измерение разности потенциалов. Электрическое поле в веществе. Диэлектрики в электростатическом поле. Проводники в электростатическом поле. Распределение зарядов по поверхности проводника. Емкость уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: точечный электрический заряд, электрическое взаимодействие, электризация тел, электрически изолированная система тел, электрическое поле, линии напряженности электростатического поля; напряженность электростатического поля; физической величине;
- объяснять принцип действия крутильных весов, светокопировальной машины, возможность использования явления электризации при получении дактилоскопических отпечатков;
- формулировать закон сохранения электрического заряда и закон Кулона, границы их применимости;

- устанавливать аналогию между законом Кулона и законом всемирного тяготения;
- описывать демонстрационные эксперименты по электризации тел и объяснять их результаты;
- применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее электрических явлений.
- давать определения понятиям: эквипотенциальная поверхность, конденсатор, свободные и связанные заряды проводники, диэлектрики, полупроводники; физическим величинам: потенциал электростатического поля, разность потенциалов, относительная диэлектрическая проницаемость среды, электроемкость уединенного проводника, электроемкость конденсатора;
- наблюдать и интерпретировать явление электростатической индукции;
- объяснять принцип очистки газа от угольной пыли с помощью электростатического фильтра;
- объяснять зависимость электроемкости плоского конденсатора от площади пластин и расстояния между ними;
- применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее электрических явлений

Постоянный электрический ток (16ч)

Электрический ток. Сила тока. Источник тока. Источник тока в электрической цепи. Закон Ома для однородного проводника (участка цепи). Сопротивление проводника. Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры. Сверхпроводимость. Соединения проводников. Расчет сопротивления электрических цепей. Закон Ома для замкнутой цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях. Измерение силы тока и напряжения. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: электрический ток, постоянный электрический ток, источник тока, сторонние силы, дырка, последовательное и параллельное соединение проводников, физическим величинам: сила тока, ЭДС, сопротивление проводника, мощность электрического тока;
- объяснять условия существования электрического тока, формулировать законы Ома для однородного проводника, для замкнутой цепи с одним и несколькими источниками;
- наблюдать и интерпретировать тепловое действие электрического тока, передачу мощности от источника к потребителю;
- использовать законы Ома для однородного проводника и замкнутой цепи, закон Джоуля - Ленца для расчета электрических цепей

Магнитное поле. Электромагнетизм (16ч)

Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока. Линии магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Рамка с током в однородном магнитном поле. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца. Масс-спектрограф и циклотрон. Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле. Магнитные ловушки, радиационные пояса Земли. Взаимодействие электрических токов. Магнитный поток. Энергия магнитного поля тока. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле.

Электромагнитная индукция. Способы получения индукционного тока. Опыты Генри. Использование электромагнитной индукции Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Колебательный контур в цепи переменного тока.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, собственная индукция, физическим величинам: вектор магнитной индукции, магнитный поток, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность контура, магнитная проницаемость среды;

- описывать фундаментальные физические опыты Эрстеда и Ампера, поведение рамки с током в однородном магнитном поле, взаимодействие токов;

- определять направление вектора магнитной индукции и силы, действующей на проводник с током в магнитном поле;

- формировать правило буравчика и правило левой руки, принципы суперпозиции магнитных полей, закон Ампера;

- объяснять принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы, электродвигателя постоянного тока, масс-спектрографа и циклотрона;

- исследовать механизм образования и структуру радиационных поясов Земли, прогнозировать и анализировать их влияние на жизнедеятельность в земных условиях.

- давать определения понятиям: электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, токи замыкания и размыкания, трансформатор; физическим величинам: коэффициент трансформации;

- описывать демонстрационные опыты Фарадея с катушками и постоянным магнитом, опыты Генри, явление электромагнитной индукции;

- приводить примеры использования явления электромагнитной индукции в современной технике: детекторе металла в аэропорте, в поезде на магнитной подушке, бытовых СВЧ-печах, записи и воспроизведении информации, в генераторах переменного тока; объяснять принципы передачи электроэнергии на большие расстояния.

Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона (8ч)

Электромагнитные волны. Распространение электромагнитных волн. Энергия, переносимая электромагнитными волнами. Давление и импульс электромагнитных волн. Спектр электромагнитных волн. Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. Радиотелефонная связь, радиовещание.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: электромагнитная волна, бегущая гармоническая электромагнитная волна, плоскополяризованная (или линейно-поляризованная) электромагнитная волна, плоскость поляризации электромагнитной волны, фронт волны, луч, радиосвязь, модуляция и демодуляция сигнала, амплитудная и частотная модуляция; физическим величинам: длина волны, поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны;

- объяснять зависимость интенсивности электромагнитной волны от ускорения излучающей заряженной частицы, от расстояния до источника излучения и его частоты;
- описывать механизм давления электромагнитной волны;
- классифицировать диапазоны частот спектра электромагнитных волн;

Геометрическая оптика (8ч)

Принцип Гюйгенса. Отражение волн. Преломление волн. Дисперсия света. Построение изображений и хода лучей при преломлении света. Линзы. Собирающие линзы. Изображение предмета в собирающей линзе. Формула тонкой собирающей линзы. Рассеивающие линзы. Изображение предмета в рассеивающей линзе. Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз. Человеческий глаз как оптическая система. Оптические приборы, увеличивающие угол зрения.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: передний фронт волны, вторичные механические волны, мнимое и действительное изображения, преломление, полное внутреннее отражение, дисперсия света, точечный источник света, линза, фокальная плоскость, аккомодация, лупа; физическим величинам: угол падения, угол отражения, угол преломления, абсолютный показатель преломления среды, угол полного внутреннего отражения, преломляющий угол призмы, линейное увеличение оптической системы, оптическая сила линзы, поперечное увеличение линзы, расстояние наилучшего зрения, угловое увеличение;

- наблюдать и интерпретировать явления отражения и преломления световых волн, явление полного внутреннего отражения, явления дисперсии;

- формулировать принцип Гюйгенса, закон отражения волн, закон преломления

- строить изображения и ход лучей при преломлении света, изображение предмета в собирающей и рассеивающей линзах;

- определять положения изображения предмета в линзе с помощью формулы тонкой линзы;

- анализировать человеческий глаз как оптическую систему;

- корректировать с помощью очков дефекты зрения; объяснять принцип действия оптических приборов, увеличивающих угол зрения: лупу, микроскоп, телескоп;

- применять полученные знания для решения практических задач.

Волновая оптика (6ч)

Интерференция волн. Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: монохроматическая волна, когерентные волны и источники, время и длина когерентности, геометрическая разность хода интерферирующих волн, период и разрешающая способность дифракционной решетки, интерференция, просветление оптики, дифракция, зона Френеля; физическим величинам; наблюдать и интерпретировать результаты (описывать) наблюдаемых явлений интерференции и дифракции света;

- формулировать принцип Гюйгенса—Френеля, условия минимумов и максимумов при интерференции волн, условия дифракционного минимума на щели и главных максимумов при дифракции света на решетке;

- описывать эксперимент по измерению длины световой волны с помощью дифракционной решетки;
- объяснять взаимное усиление и ослабление волн в пространстве;
- делать выводы о расположении дифракционных минимумов на экране за освещенной щелью;
- выбирать способ получения когерентных источников;
- различать дифракционную картину при дифракции света на щели и на дифракционной решетке.

Квантовая теория электромагнитного излучения (20ч)

Тепловое излучение. Фотоэффект. Корпускулярно - волновой дуализм. Волновые свойства частиц. Строение атома. Теория атома водорода. Поглощение и излучение света атомом. Состав атомного ядра. Энергия связи нуклонов в ядре. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Искусственная радиоактивность. Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Ядерное оружие. Биологическое действие радиоактивных излучений.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют: — давать определение понятий: тепловое излучение, абсолютно черное тело, фотоэффект, фотоэлектроны, фототок, корпускулярно-волновой дуализм, энергетический уровень, работа выхода, красная граница фотоэффекта;

- разъяснять основные положения волновой теории света, квантовой гипотеза Планка, теории атома водорода;

- формулировать фотоэффекта, постулаты Бора;

- оценивать кинетическую энергию электрона при фотоэффекте, длину волны света, испускаемого атомом водорода;

- описывать принципиальную схему опыта Резерфорда, предложившего планетарную модель атома;

- давать определения понятиям: протонно-нейтронная модель ядра, изотопы, радиоактивность, альфа- и бета-распад, гамма-излучение, искусственная радиоактивность, цепная реакция деления, ядерный реактор, термоядерный синтез; физическим величинам: удельная энергия связи, период полураспада, активность радиоактивного вещества, энергетический выход ядерной реакции, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, доза поглощенного излучения, коэффициент качества;

- объяснять принцип действия ядерного реактора;

- объяснять способы обеспечения безопасности ядерных реакторов и АЭС;

- прогнозировать контролируемый естественный радиационный фон, а также рациональное природопользование при внедрении управляемого термоядерного синтеза (УТС).

4 ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

| № п/п | Раздел, тема | Кол-во час | Вид занятия | Уровень усвоения |
|-------------------------------|---|------------|-----------------|------------------|
| Раздел 1. Механика | | | | |
| Основы кинематики (8ч) | | | | |
| 1. | Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. | 2 | комбинированное | 2 |
| 2. | Решение задач по теме «Перемещение. Скорость. Прямолинейное равномерное движение» | 2 | практикум | 3 |
| 3. | Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Уравнение равноускоренного и равнозамедленного движений. Решение задач по теме «Прямолинейное движение с постоянным ускорением» | 2 | комбинированное | 2 |
| 4. | Кинематика вращательного движения. Центростремительное ускорение. Решение задач по теме «Кинематика периодического движения» | 2 | комбинированное | 2 |
| СРС | <i>Самостоятельная работа отводится на работу с текстами учебной и справочной литературой на составление обобщающей таблицы «Основные формулы в кинематике» и подготовку к контрольному тестированию 2ч</i> | | | |
| Основы динамики (8ч) | | | | |
| 5. | Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Масса. Сила. Сложение сил. Второй закон Ньютона. Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона | 2 | комбинированное | 2 |
| 6. | Сила трения. Виды трения. Сила упругости. Закон Гука. | 2 | комбинированное | 2 |
| 7. | Закон всемирного тяготения. Гравитационная сила. Сила тяжести. | 2 | комбинированное | 2 |

| | | | | |
|--|---|---|-----------------|---|
| | Движение тела в гравитационном поле. | | | |
| 8. | Решение задач по теме «Законы Ньютона. Силы в механике» | 2 | практикум | 3 |
| <i>СРС</i> | <i>Самостоятельная работа, отводится на работу с текстами учебной и дополнительной литературы на подготовку к контрольному тестированию по теме «Основы динамики» 2ч</i> | | | |
| Законы сохранения (8ч) | | | | |
| 9. | Импульс тела. Закон сохранения импульса. Решение задач по теме «Закон сохранения импульса тела» | 2 | комбинированное | 2 |
| 10. | Механическая работа. Мощность. | 2 | комбинированное | 2 |
| 11. | Потенциальная энергия. Потенциальные и непотенциальные силы. Кинетическая энергия. Закон сохранения энергии в механике | 2 | комбинированное | 2 |
| 12. | Решение задач по теме «Закон сохранения полной механической энергии» | 2 | практикум | 2 |
| <i>СРС</i> | <i>Самостоятельная работа отводится на работу с текстами учебника, конспектами лекций и составление обобщающей таблицы по теме «Законы сохранения в механике» 2ч</i> | | | |
| Радел 2. Молекулярная физика | | | | |
| Молекулярная структура вещества (2ч) | | | | |
| 13. | Масса атомов. Молярная масса. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Агрегатные состояния вещества | 2 | лекция | 1 |
| Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов (8ч) | | | | |
| 14. | Основные положения МКТ и их опытное обоснование. Понятия идеального газа и вакуума. Абсолютная температура. Связь температуры со средней кинетической энергией частиц вещества. | 2 | комбинированное | 2 |
| 15. | Основное уравнение МКТ. Изопроцессы. Уравнение Менделеева-Клапейрона и его применение к изопроцессам. | 2 | комбинированное | 2 |
| 16. | Газовые законы при изопроцессах. Их | 2 | комбинированное | 3 |

| | | | | |
|---|--|---|-----------------|---|
| | графическое изображение. | | | |
| 17. | Решение задач по теме «Газовые законы при изопроцессах» | 2 | практикум | 3 |
| Основы термодинамики (10ч) | | | | |
| 8. | Внутренняя энергия идеального газа. Два способа изменения внутренней энергии. Количество теплоты. | 2 | комбинированное | 2 |
| 19. | Работа газа при изопроцессах. Первое начало термодинамики. Первое начало применительно к изопроцессам | 2 | комбинированное | 2 |
| 20. | Решение задач по теме «Внутренняя энергия. Работа газа при изопроцессах» | 2 | практикум | 2 |
| 21. | Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. Решение задач по теме «Первый закон термодинамики. Тепловые двигатели» | 2 | комбинированное | 2 |
| 22. | Второе начало термодинамики и его статистическое истолкование. | 2 | комбинированное | 2 |
| <i>СРС</i> | <i>Самостоятельная работы по теме «Основы молекулярно – кинетической теории» отводится на подготовку к зачету 5ч</i> | | | |
| Раздел 3. Основы электродинамики | | | | |
| Электрическое поле (16ч) | | | | |
| 23. | Элементарный электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое взаимодействие. | 2 | лекция | 2 |
| 24. | Электростатическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиций электрических полей. | 2 | лекция | 2 |
| 25. | Решение задач по теме «Энергия и силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов» | 2 | практикум | 2 |
| 26. | Работа сил электростатического поля. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов. | 2 | комбинированное | 2 |
| 27. | Электрическое поле в веществе. Носители | 2 | лекция | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|-----------------|---|
| | свободных зарядов в металлах, жидкостях и газах. Диэлектрики и проводники в электростатическом поле. | | | |
| 28. | Электрическая емкость уединённого проводника. Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Энергия электрического поля конденсатора. Решение задач по теме «Электростатическое поле» | 2 | комбинированное | 2 |
| <i>СРС</i> | <i>Самостоятельная работа, отводится на работу с текстами учебной и справочной литературы на подготовку к зачету 3ч</i> | | | |
| Постоянный электрический ток (16ч) | | | | |
| 29. | Электрический ток и условия существования его. Сила тока. Источник тока в электрической цепи. Электродвижущая сила (ЭДС). ЭДС источника тока. | 2 | лекция | 2 |
| 30. | Сопротивление. Зависимость удельного сопротивления от температуры. Закон Ома для однородного проводника (для участка цепи). Закон Ома для полной электрической цепи. | 2 | комбинированное | 2 |
| 31. | Решение задач по теме «Сила тока. Закон Ома для однородного проводника (для участка цепи). Сопротивление проводника» | 2 | практикум | 3 |
| 32. | Тепловое действие электрического тока. Передача мощности электрического тока к потребителю. | 2 | комбинированное | 2 |
| 33. | Решение задач по теме «Закон Ома для полной электрической цепи. Закон Джоуля – Ленца» | 2 | практикум | 2 |
| 34. | Соединения проводников. Параллельное и последовательное соединения проводников. | 2 | практикум | 2 |
| 35. | Полупроводники. Собственная и примесная проводимость | 2 | лекция | 2 |

| | | | | |
|--|---|---|-----------------|---|
| | полупроводников. р-п переход | | | |
| 36. | Решение задач по теме «Соединения проводников. Расчет сопротивления электрических цепей» | 2 | практикум | 2 |
| <i>СРС</i> | <i>Самостоятельная работы по теме «Постоянный электрический ток» отводиться на работу с текстами учебной и справочной литературы подготовку к зачету 4ч</i> | | | |
| Магнитное поле. Электромагнетизм (16ч) | | | | |
| 37. | Магнитное взаимодействие. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. | 2 | лекция | 2 |
| 38. | Взаимодействие электрических токов. Магнитный поток. Индуктивность контура с током. | 2 | комбинированное | 2 |
| 39. | Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца. | 2 | комбинированное | 2 |
| 40. | Решение задач по теме «Магнетизм» | 2 | практикум | 3 |
| 41. | ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Опыты Фарадея. | 2 | комбинированное | 2 |
| 42. | Опыты Генри. Самоиндукция. | 2 | комбинированное | 2 |
| 43. | Магнитоэлектрическая индукция. Колебательный контур. Частота и период собственных гармонических колебаний. Колебательный контур в цепи переменного тока | 2 | комбинированное | 3 |
| 44. | Решение задач по теме «Электромагнитная индукция» | 2 | практикум | 2 |
| Раздел 4. Электромагнитное излучение | | | | |
| Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона (8ч) | | | | |
| 45. | Электромагнитные волны. Идеи теории Максвелла. Свойства электромагнитных волн. | 2 | лекция | 2 |
| 46. | Спектр электромагнитных волн. | 2 | лекция | 2 |

| | | | | |
|---|--|---|-----------------|---|
| 47. | Решение задач по теме «Электромагнитные волны» | 2 | практикум | 2 |
| 48. | Принцип радиосвязи. Радио- и СВЧ волны в средствах связи. Радиотелефонная связь, радиовещание | 2 | лекция | 2 |
| <i>СРС</i> | <i>Самостоятельная работа отводится на составление обобщающей таблицы «Спектр электромагнитных волн» 4ч</i> | | | |
| Геометрическая оптика (8ч) | | | | |
| 49. | Принцип Гюйгенса. Закон отражения и преломления волн. Свет как электромагнитная волна. Дисперсия света. Преломление света призмой. | 2 | комбинированное | 2 |
| 50. | Решение задач по теме «Отражение и преломление волн» | 2 | практикум | 2 |
| 51. | Линзы. Собирающие и рассеивающие линзы. Построение изображений в линзах. | 2 | комбинированное | 2 |
| 52. | Решение задач по теме «Линзы. Формула тонкой линзы» | 2 | практикум | 2 |
| Волновая оптика (6ч) | | | | |
| 53. | Когерентность. Интерференция света | 2 | лекция | 2 |
| 54. | Дифракция света. Принцип Гюйгенса Френеля. Дифракционная решетка | 2 | комбинированное | 2 |
| 55. | Решение задач по теме «Волновая оптика» | 2 | практикум | 2 |
| <i>СРС</i> | <i>Самостоятельная работа: Составление обобщающей таблицы «Анализ геометрических и волновых свойств света». 2ч</i> | | | |
| Квантовая теория электромагнитного излучения (20ч) | | | | |
| 56. | Тепловое излучение. Квантовая гипотеза Планка. Постоянная Планка. Фотон. | 2 | комбинированное | 2 |
| 57. | Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм. | 2 | комбинированное | 2 |
| 58. | Решение задач по теме «Квантовая теория электромагнитного излучения» | 2 | практикум | 2 |

| | | | | |
|-----|---|---|----------------------|---|
| 59. | Боровская модель атома водорода. | 2 | лекция | 2 |
| 60. | Виды излучений: тепловое и люминесцентное. Спектры. Спектральный анализ. | 2 | комбинированное | 2 |
| 61. | Нуклонная модель ядра. Синтез и деление ядер. | 2 | комбинированное | 2 |
| 62. | Закон радиоактивного распада. Ядерная энергетика. | 2 | комбинированное | 2 |
| 63 | Обобщающее повторение курса физики 10-11классы | 4 | уроки - консультации | 2 |
| СРС | Самостоятельная работа по теме «Квантовая теория э/м излучения» отводится на работу с текстами учебной и справочной литературы для подготовки к зачету 4ч | 2 | практическое занятие | |
| 64. | Дифференцированный зачет | 2 | контроль знаний | |

5 ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

| Содержание обучения | Характеристика основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий) |
|---|--|
| Раздел 1. Механика Основы кинематики | <p>Описывать характер движения в зависимости от выбранного тела отсчета;</p> <p>применять модель материальной точки к реальным движущимся объектам;</p> <p>представлять механическое движение уравнениями зависимости координат от времени;</p> <p>систематизировать знания о физических величинах, изучаемых в кинематике;</p> <p>сравнивать путь и перемещение тела;</p> <p>вычислять среднюю скорость не равномерного движения, используя аналитический и графический методы; моделировать равномерное движение;</p> <p>строить и анализировать графики зависимости координаты тела</p> |

| | |
|--------------------------|---|
| | <p>и проекции скорости от времени при равномерном движении; строить, читать и анализировать графики зависимости скорости и ускорения от времени при прямолинейном равноускоренном и равнозамедленном движении; определять ускорение тела по графику зависимости скорости равнопеременного движения от времени; решать графические задачи</p> |
| Основы динамики | <p>Наблюдать явление инерции; классифицировать системы отсчета по их признакам; объяснять демонстрационные эксперименты, подтверждающие закон инерции; устанавливать связь ускорения тела с действующей на него силой; вычислять ускорение тела, действующую на него силу и массу тела на основе второго закона Ньютона; экспериментально изучать третий закон Ньютона; сравнивать силы действия и противодействия применять закон всемирного тяготения для решения задач сравнивать ускорение свободного падения на планетах Солнечной системы сравнивать силу тяжести и вес тела; применять закон Гука к решению задач; сравнивать силу трения качения и силу трения скольжения; моделировать невесомость и перегрузки; систематизировать знания о невесомости и перегрузках; измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности изучаемые величины; применять полученные знания к решению задач</p> |
| Законы сохранения | <p>Систематизировать знания о физических величинах: импульс силы и импульс тела; применять модель замкнутой системы к реальным системам; оценивать успехи России в освоении космоса и создании ракетной техники; применять закон сохранения импульса для расчета результата взаимодействия тел; измерять работу силы; вычислять по графику работу силы; систематизировать знания о физической величине на примере потенциальной кинетической энергии; вычислять работу сил тяжести и упругости; вычислять работу силы и мощность; применять модель консервативной системы к реальным системам при обсуждении возможности применения закона сохранения механической энергии;</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>применять закон сохранения импульса для описания абсолютно неупругого удара;</p> <p>применять законы сохранения импульса и механической энергии для описания абсолютно упругого удара</p> |
| <p>Раздел 2.</p> <p>Молекулярная физика</p> <p>Молекулярная структура вещества</p> | <p>определять состав атомного ядра химического элемента и число входящих в него протонов и нейтронов;</p> <p>рассчитывать дефект массы ядра атома;</p> <p>определять относительную атомную массу по таблице Менделеева;</p> <p>рассчитывать молярную массу и массу молекулы или атома</p> |
| <p>Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов</p> | <p>Определять макро- и микроскопические параметры, необходимые для описания идеального газа;</p> <p>объяснять явление диффузии на примерах из жизненного опыта;</p> <p>объяснять взаимосвязь скорости теплового движения и температуры газа;</p> <p>вычислять среднюю квадратичную скорость;</p> <p>наблюдать эксперименты, служащие обоснованием молекулярно-кинетической теории (МКТ) газов;</p> <p>определять параметры вещества в газообразном состоянии с помощью уравнения состояния идеального газа;</p> <p>определять параметры идеального газа и происходящего процесса по графику зависимости $p(V)$, по графику зависимости $V(T)$ и по графику зависимости $p(T)$;</p> <p>применять полученные знания к решению задач</p> |
| <p>Основы термодинамики</p> | <p>Систематизировать знания о физической величине на примере внутренней энергии;</p> <p>вычислять внутреннюю энергию газа и ее изменение;</p> <p>объяснять изменение внутренней энергии тела при теплообмене и работе внешних сил;</p> <p>рассчитывать работу, совершенную газом, по $p(V)$-диаграмме;</p> <p>устанавливать межпредметные связи физики и математики при решении графических задач;</p> <p>рассчитывать работу, совершенную газом, по графику зависимости $p(V)$;</p> <p>рассчитывать изменение внутренней энергии тел, работу и переданное количество теплоты с использованием первого закона термодинамики;</p> <p>наблюдать изменение температуры воздуха при его сжатии и расширении;</p> <p>рассчитывать изменение внутренней энергии и работу газа при</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>адиабатном процессе; вычислять работу газа, совершенную при изменении его состояния по замкнутому циклу; оценивать КПД при совершении газом работы в процессах изменения состояния по замкнутому циклу; объяснять принцип действия теплового двигателя; сравнивать обратимый и необратимый процессы; наблюдать диффузию газов и жидкостей; вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения Применять полученные знания к решению задач</p> |
| <p>Раздел 3. Основы электродинамики Электрическое поле</p> | <p>Строить изображения полей точечных зарядов с помощью линий напряженности; использовать принцип суперпозиции для описания поля электрического диполя; использовать принцип суперпозиции при анализе электростатического поля, созданного системой зарядов; сравнивать траектории движения заряда в электростатическом поле и тела в гравитационном поле; систематизировать знания о физических величинах, изучаемых в данном разделе; вычислять потенциал электростатического поля точечного заряда; объяснять деление веществ на проводники, диэлектрики и полупроводники различием строения их атомов; объяснять явление поляризации полярных и неполярных диэлектриков; объяснять явление электризации тел через влияние; анализировать распределение зарядов по металлическим проводникам; приводить примеры электростатической защиты наблюдать зависимость электрической емкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и рода веществ; объяснять устройство плоского конденсатора; рассчитывать электроемкость конденсатора; измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; вычислять энергию электростатического поля заряженного конденсатора применять полученные знания к решению задач</p> |
| <p>Тема 3.2. Постоянный</p> | <p>Систематизировать знания о физических величинах, изучаемых в данном разделе;</p> |

| | |
|--|--|
| <p>электрический ток</p> | <p>объяснять действия электрического тока на примерах бытовых и технических устройств; описывать механизм перераспределения электрических зарядов в гальваническом элементе Вольта; описывать особенности движения заряженной частицы в электролите источника тока; рассчитывать значения величин, входящих в закон Ома; анализировать вольт - амперную характеристику проводника; объяснять причину возникновения сопротивления в проводниках; объяснять устройство и принцип действия реостата; анализировать зависимость сопротивления проводника от его удельного сопротивления, длины проводника и площади его поперечного сечения; анализировать зависимость сопротивления металлического проводника и полупроводника от температур; рассчитывать сопротивления смешанного соединения проводников; формулировать закон Ома для замкнутой цепи; наблюдать зависимость напряжения на зажимах источника тока от нагрузки; измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока; наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; вычислять работу и мощность электрического тока; приводить примеры теплового действия тока; применять полученные знания к решению задач</p> |
| <p>Магнитное поле. Электromагнетизм</p> | <p>Наблюдать взаимодействие постоянных магнитов; наблюдать опыты, доказывающие существование магнитного поля вокруг проводника с током; определять направление линий магнитной индукции, используя правило буравчика; наблюдать и исследовать действие магнитного поля на проводник с током; исследовать зависимость силы, действующей на проводник, от направления тока в нем и от направления вектора магнитной индукции; вычислять силу, действующую на электрический заряд, движущийся в магнитном поле; приводить примеры использования заряженных частиц в технике; наблюдать и анализировать взаимодействие двух параллельных токов;</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>сравнивать поток жидкости и магнитный поток; вычислять магнитный поток, индуктивность катушки и энергию магнитного поля; анализировать особенности магнитного поля в веществе; применять полученные знания к решению задач наблюдать явление электромагнитной индукции; наблюдать и объяснять опыты Фарадея с катушками и с постоянным магнитом и возникновение индукционного тока при замыкании и размыкании цепи; приводить примеры использования электромагнитной индукции в современных технических устройствах; вычислять действующие значения силы тока и напряжения, емкостное сопротивление конденсатора, индуктивное сопротивление катушки; устанавливать межпредметные связи физики и математики при решении графических задач; анализировать перераспределение энергии при колебаниях в колебательном контуре.</p> |
| <p>Раздел 4. Электромагнитное излучение Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона</p> | <p>Сравнивать механические и электромагнитные волны по их характеристикам; систематизировать знания о физических величинах: поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны объяснять воздействие солнечного излучения на кометы, спутники и космические аппараты; характеризовать диапазоны длин волн (частот) спектра электромагнитных волн; называть основные источники излучения соответствующих диапазонов длин волн (частот); представлять доклады, сообщения, презентации оценивать роль России в развитии радиосвязи; Применять полученные знания к решению задач</p> |
| <p>Геометрическая оптика</p> | <p>Объяснять прямолинейное распространение света с точки зрения волновой теории; наблюдать преломление и полное внутреннее отражение света; объяснять обоснование прохождения света через границу раздела сред; сравнивать явления отражения света и полного внутреннего отражения; наблюдать дисперсию света; приводить доказательства электромагнитной природы света; исследовать состав белого света; наблюдать разложение белого света в спектр;</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>систематизировать знания о физической величине на примере линейного увеличения оптической системы;</p> <p>классифицировать типы линз и получать изображения с помощью собирающей линзы;</p> <p>строить ход лучей в собирающей в линзе;</p> <p>вычислять оптическую силу линзы и определять величины, входящие в формулу тонкой линзы;</p> <p>характеризовать изображения в собирающей линзе;</p> <p>вычислять фокусное расстояние и оптическую силу рассеивающей линзы и строить ход лучей в рассеивающей линзе; анализировать устройство оптической системы глаза; оценивать расстояние наилучшего зрения;</p> <p>исследовать и анализировать свое зрение</p> |
| Волновая оптика | <p>Определять условия когерентности волн;</p> <p>объяснять условия минимумов и максимумов при интерференции световых волн;</p> <p>наблюдать интерференцию света, дифракцию света на щели и нити;</p> <p>определять условия применимости приближения геометрической оптики;</p> <p>знакомиться с дифракционной решеткой как оптическим прибором и с ее помощью измерить длину световой волны;</p> <p>наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности</p> |
| Квантовая теория электромагнитного излучения | <p>Формулировать квантовую гипотезу Планка, законы теплового излучения (Вина и Стефана-Больцмана); формулировать законы фотоэффекта;</p> <p>рассчитывать максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэффекте;</p> <p>приводить доказательства наличия у света корпускулярно-волнового дуализма свойств;</p> <p>обсуждать результат опыта Резерфорда;</p> <p>обсуждать физический смысл теории Бора;</p> <p>сравнивать свободные и связанные состояния электрона;</p> <p>определять зарядовое и массовое число атомного ядра по таблице Менделеева;</p> <p>вычислять энергию связи нуклонов в ядре и энергию, выделяющуюся при ядерных реакциях;</p> <p>вычислять энергию, выделяющуюся при радиоактивном распаде; выявлять причины естественной радиоактивности и сравнивать активности различных веществ;</p> <p>определять продукты ядерной реакции деления; анализировать проблемы ядерной безопасности АЭС;</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>описывать устройство и принцип действия АЭС; оценивать перспективы развития термоядерной энергетики; сравнивать управляемый термоядерный синтез с управляемым делением ядер; сравнивать конструкции и принцип действия атомной и водородной бомб; описывать действие радиоактивных излучений различных типов на живой организм; объяснять возможности использования радиоактивного излучения в научных исследованиях и на практике</p> |
|--|--|

6 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

6.1 Требования к минимальному материально – техническому обеспечению

Реализация учебного предмета требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета: столы, стулья для преподавателя и студентов, шкафы для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации, доска классная.

6.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика: Учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений. – 19-е изд. - М.: Просвещение, 2021 – 364 с.
2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика: Учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений. – 19-е изд. - М.: Просвещение, 2021 – 400 с.
3. Касьянов В.А. Физика. 10 кл.: Учебн. для общеобразоват.учебн. заведений. —5-е изд., дораб. - М.:Дрофа, 2020. – 416 с.:ил.
4. Касьянов В.А. Физика. 11 кл.: Учебн. для общеобразоват.учебн. заведений. —5-е изд., стереотип. - М.:Дрофа, 2018. – 416 с

Дополнительные источники

1. Федеральный закон от 29.11.2012 N9. 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 «О утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования»
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.12.2014 № 1645 «О внесении изменений в Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 «Об

утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования»

4. Письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования».

Интернет-ресурсы:

1.<http://physics.ru>

2.www.in-nov.ru

3.<http://optika.ucoz.ru>

4.<http://uchebniki-online.net>

5.<http://fizikaonline.ru>

6.www.fcior.edu.ru (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов).

7.www.dic.academic.ru (Академик. Словари и энциклопедии).

8.www.booksgid.com(Books Gid. Электронная библиотека).

9.www.globalteka.ru(Глобалтека. Глобальная библиотека научных ресурсов).

10.www.window.edu.ru(Единое окно доступа к образовательным ресурсам).

11.www.st-books.ru(Лучшая учебная литература).

12.www.school.edu.ru (Российский образовательный портал.).

13.www.ru/book(Электронная библиотечная система).

14.www.alleng.ru/edu/phys.htm(Образовательные ресурсы Интернета — Физика).

15.www.school-collection.edu.ru(Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).

16.<https://fiz.1september.ru>(учебно-методическая газета «Физика»).

17.www.n-t.ru/nl/fz(Нобелевские лауреаты по физике).

18.www.nuclphys.sinp.msu.ru(Ядерная физика в Интернете).

19.www.college.ru/fizika(Подготовка к ЕГЭ).

20.www.yos.ru/natural-sciences/html (естественно-научный журнал для молодежи «Путь в науку»).