

Рабочая учебная программа
по учебному предмету «физика»
для обучающихся 12 классов МКОУ «В(С)ОШ №7»
Энгельского муниципального района Саратовской области»,
реализующих ООП СОО в соответствии с ФГОС СОО,
(универсальный профиль, базовый уровень)
на 2023-2024 учебный год

Рассмотрено на педагогическом совете № 1
от 28 августа 2023 года

Пояснительная записка

Рабочая программа предмета «Физика» (базовый уровень) для обучающихся 12 классов вечерней сменной общеобразовательной школы №7 разработана на основе следующих нормативно-правовых документов: Федеральный Закон «Об Образовании в Российской Федерации» (от 29.12.2012 N 273-ФЗ); Федеральный Закон от 01.12.2007г. № 309 (ред. От 23.07.2013г.) «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части изменения и структуры Государственного образовательного стандарта»; Приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 г. №1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»; Приказ Минобрнауки России от 09.03. 2004 г. № 1312 «Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования»; Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.12.2015г № 1578 «О внесении изменения в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 г. № 413»; Программа ориентирована на учебник Физика 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень / В.В. Белага, И.А. Ломаченков, Ю.А. Панебратцев. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2020 г. и Учебный план ОУ на 2023 -2024 учебный год. На курс физики в 10 классах отводится 1 час в неделю, в 11 классах -1 час в неделю и в 12 классах -2 часа в неделю.

Целями реализации программы по физике являются:

- достижение выпускниками планируемых результатов освоения курса физики;

Предусматривается решение следующих **задач**:

- обеспечение соответствия основной образовательной программы требованиям Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования;
- обеспечение эффективного сочетания урочных и внеурочных форм организации учебных занятий по физике;
- организацию интеллектуальных соревнований, проектной и учебно-исследовательской деятельности;
- социальное и учебно-исследовательское проектирование, профессиональная ориентация обучающихся, сотрудничество с базовыми предприятиями, учреждениями профессионального образования, центрами профессиональной работы;
- сохранение и укрепление физического, психологического и социального здоровья обучающихся, обеспечение их безопасности.

Текущий контроль и аттестация проводится в соответствии с

«Положением о формах периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и аттестации обучающихся» и «Положения о порядке проведения промежуточной аттестации обучающихся».

- **Сокращения:**

- уонз – урок открытия новых знаний обретения новых умений и навыков.
- ур - урок рефлексии
- урк- урок развивающего контроля,
- усз- урок систематизации знаний,
- влр- видео интерактивная лабораторная работа,
- уф - учебный фильм, до - видео демонстрационный опыт

Содержание учебного предмета физики (базовый уровень)

12 класс

Основная форма: классно-урочная

Формы уроков : конференция, лекция, исследование, проблемные, практикум, диалог, проверка знаний, игра, проект, анализ контрольных работ, беседа, зачёт, лабораторная и практическая работы.

Типы уроков : изучение нового материала (инм), урок контроля (ук), формирование умений и навыков (фун), комбинированный урок (ку), урок повторения и обобщения (упо), решение задач (рз) , урок контроля знаний и умений (кзун).

Магнитное поле

Магнитные взаимодействия. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Индукционное электрическое поле. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.

Механические колебания

Механические колебания. Характеристики колебательного движения. Гармонические колебания. Затухающие колебания. Решение уравнений свободных гармонических колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс.

Электромагнитные колебания и волны

Электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Уравнение свободных гармонических колебаний в контуре. Мощность переменного тока. Производство, передача и потребление электроэнергии. Трансформатор. Волновые явления. Длина волны. Скорость распространения волн. Звуковые колебания и волны. Свойства звука. Интерференция волн. Дифракция волн. Электромагнитные волны. Изобретение радио. Принципы радиосвязи.

Геометрическая оптика и световые волны

Световые лучи. Отражение света. Преломление света. Полное внутреннее отражение света. Плоское зеркало. Линза. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Скорость света. Дисперсия света. Принцип Гюйгенса. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Цвет. Виды спектров. Спектральный анализ. Спектр электромагнитных излучений

Специальная теория относительности

Постулаты СТО. Одновременность. Преобразования Галилея и преобразования Лоренца. Лоренцево сокращение длины. Замедление времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Четырёхмерное пространство-время. Релятивистские масса, энергия, импульс.

Световые кванты. Атомная физика

Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Квантовая гипотеза Планка. Квантовая теория фотоэффекта. Давление света. Волновые и корпускулярные свойства света. Модели строения атома. Опыт Резерфорда. Атом Бора. Атом и квантовая механика. Лазер. Радиоактивность. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Состав и строение атомного ядра. Ядерные силы. Ядерные реакции. Энергия связи атомных ядер. Энергетический выход ядерных реакций. Ядерные реакции деления. Цепные реакции. Ядерный реактор. Атомная энергетика. Элементарные частицы

Планируемые предметные результаты

Личностные результаты

- Готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.
- Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду.
- Сформированность целостного мировоззрения.
- Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания

Метапредметные результаты

При изучении учебного предмета обучающиеся усваивают приобретенные на первом уровне навыки работы с информацией и пополняют их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;
- выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свертывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий — концептуальных диаграмм, опорных конспектов);
- заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

Обучающиеся приобретут опыт проектной деятельности, разовьют способность к поиску нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

Регулятивные УУД

• Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Обучающийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;

- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.
- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения
- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.
- Обучающийся сможет:
 - определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
 - анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
 - свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
 - наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
 - соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
 - принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;

Познавательные УУД

- Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы. Обучающийся сможет:
 - подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
 - выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;
 - выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
 - объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
 - выделять явление из общего ряда других явлений;
 - определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;

- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные / наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.
- Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:
 - обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
 - определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
 - создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
 - строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
 - создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
 - преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
 - переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;
 - строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
 - строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
 - анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

Коммуникативные УУД

Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определенную роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;

- определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
- выделять общую точку зрения в дискуссии;
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.
- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
- представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи
- использовать информацию с учетом этических и правовых норм;
- создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

Предметные результаты

Выпускник научится:

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать смысл основных физических терминов: физическое тело, физическое явление, физическая величина, единицы измерения;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
- ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы.

Примечание. При проведении исследования физических явлений измерительные приборы используются лишь как датчики измерения физических величин. Записи показаний прямых измерений в этом случае не требуется.

- понимать роль эксперимента в получении научной информации;
- проводить прямые измерения физических величин: время, расстояние, масса тела, объем, сила, температура, атмосферное давление, влажность воздуха, напряжение,

сила тока; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений.

- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

- проводить косвенные измерения физических величин: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учетом заданной точности измерений;

- анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;

- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;

- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернет.

Выпускник получит возможность научиться:

- осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни;

- использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;

- сравнивать точность измерения физических величин по величине их относительной погрешности при проведении прямых измерений;

- самостоятельно проводить косвенные измерения и исследования физических величин с использованием различных способов измерения физических величин, выбирать средства измерения с учетом необходимой точности измерений, обосновывать выбор способа измерения, адекватного поставленной задаче, проводить оценку достоверности полученных результатов;

- воспринимать информацию физического содержания в научно-популярной литературе и средствах массовой информации, критически оценивать полученную информацию, анализируя ее содержание и данные об источнике информации;

- создавать собственные письменные и устные сообщения о физических явлениях на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников.

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Дата проведения		Тема урока	Примечание
	По плану	По факту		
1.	1 неделя		Магнитные взаимодействия	
2.	4.09-8.09		Магнитное поле. Индукция магнитного поля	
3.	2 неделя 11.09-15.09		Сила Ампера	
4.			Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца	
5.	3 неделя 18.09-22.09		Электромагнитная индукция	
6.			Лабораторная работа №1	
7.	4 неделя 25.09-29.09		Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции	
8.			Индукционное электрическое поле	
9.	5 неделя 2.10-6.10		Самоиндукция. Энергия магнитного поля	
10.			Контрольная работа №1 «Магнитное поле»	
11.	6 неделя 09.10-13.10		Механические колебания. Характеристики колебательного движения	
12.			Гармонические колебания. Затухающие колебания	
13.	7 неделя 16.10-20.10		Решение уравнений свободных гармонических колебаний	
14.			Вынужденные колебания. Резонанс	
15.	8 неделя 23.10-25.10		Лабораторная работа №2	
16.			Контрольная работа №2 «Механические колебания»	
17.	9 неделя 7.11-10.11		Электромагнитные колебания	
18.			Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток	
19.	10 неделя 13.11-17.11		Уравнение свободных гармонических колебаний в контуре	
20.			Мощность переменного тока.	
21.	11 неделя 20.11-24.11		Производство, передача и потребление электроэнергии. Трансформатор	
22.			Волновые явления. Длина волны. Скорость распространения волн	
23.	12 неделя 27.11-1.12		Звуковые колебания и волны. Свойства звука	
24.			Интерференция волн. Дифракция волн.	
25.	13 неделя 4.12-8.12		Электромагнитные волны.	
26.			Изобретение радио. Принципы радиосвязи	
27.	14 неделя 11.12-15.12		Контрольная работа №3 «Электромагнитные колебания и волны»	
28.			Световые лучи. Отражение света. Преломление света	
29.	15 неделя 18.12-22.12		Полное внутреннее отражение света	
30.			Плоское зеркало. Линза	
31.	16 неделя 25.12-28.12		Глаз как оптическая система. Оптические приборы	
32.			Лабораторная работа №3	
33.	17 неделя 9.01-12.01		Лабораторная работа №4	
34.			Контрольная работа №4 «Геометрическая оптика»	
35.	18 неделя 15.01-19.01		Анализ контрольной работы	
36.			Скорость света. Дисперсия света	
37.	19 неделя 22.01-26.01		Принцип Гюйгенса	
38.			Интерференция света. Дифракция света	
39.	20 неделя 29.01-2.02		Поляризация света	
40.			Цвет. Виды спектров. Спектральный анализ	

41.	21 неделя		Спектр электромагнитных излучений	
42.	5.02-09.02		Лабораторная работа №5	
43.	22 неделя		Лабораторная работа №6	
44.	12.02-16.02		Лабораторная работа №7	
45.	23 неделя		Контрольная работа №1 «Световые волны»	
46.	19.02-22.02		Постулаты СТО. Одновременность	
47.	24 неделя		Преобразования Галилея и преобразования Лоренца	
48.	26.02-1.03		Лоренцево сокращение длины. Замедление времени	
49.	25 неделя		Релятивистский закон сложения скоростей	
50.	4.03-07.03		Четырехмерное пространство-время	
51.			Релятивистские масса, энергия, импульс	
52.	26 неделя 11.03-15.03		Контрольная работа №2 «Специальная теория относительности»	
53.			Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта	
54.	27 неделя 18.03-22.03		Квантовая гипотеза Планка. Квантовая теория фотоэффекта	
55.	28 неделя 1.04-5.04		Давление света. Волновые и корпускулярные свойства света	
56.			Модели строения атома. Опыт Резерфорда	
57.	29 неделя		Атом Бора. Атом и квантовая механика	
58.	08.04-12.04		Лазер	
59.	30 неделя 15.04-19.04		Контрольная работа №3 «Световые кванты. Атомная физика»	
60.			Радиоактивность	
61.	31 неделя		Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада	
62.	22.04-27.04		Состав и строение атомного ядра. Ядерные силы. Ядерные реакции	
63.	32 неделя 2.05-8.05		Энергия связи атомных ядер. Энергетический выход ядерных реакций	
64.			Ядерные реакции деления. Цепные реакции	
65.	33 неделя		Ядерный реактор. Атомная энергетика	
66.	13.05-17.05		Элементарные частицы	
67.	34 неделя		Контрольная работа №4 «Физика атомного ядра»	
68.	20.05-24.05		Резервный урок	

Приложение. Перечень лабораторных работ:

- №1 «Изучение явления электромагнитной индукции»
- №2 «Определение ускорения свободного падения с помощью нитяного маятника»
- №3 «Определение показателя преломления стекла»
- №4 «Определение фокусного расстояния и оптической силы линзы»
- №5 «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»
- №6 «Наблюдение волновых свойств света»
- №7 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»

Перечень учебно-методического обеспечения

1. Мансуров А.Н., Мансуров Н.А. Физика, 10-11: Для shk. с гуманитар. профилем обучения: Кн. для учителя.- М.: Просвещение, 2000.- 160 с.
2. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Колебания и волны. 11 кл.: Учеб. для углубленного изучения физики. – 3-е изд. – М.: Дрофа, 2001. – 288 с.
3. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Молекулярная физика. Термодинамика. 10 кл.: Учеб. для углубленного изучения физики. – 3-е изд. – М.: Дрофа, 1998. – 352 с.
4. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Оптика. Квантовая физика. 11 кл.: Учеб. для углубленного изучения физики. – М.: Дрофа, 2001. – 464 с.
5. Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Слободков Б.А. Физика: Электродинамика. 10-11 кл.: Учеб. для углубленного изучения физики. – 3-е изд. – М.: Дрофа, 2001.
6. Углубленное изучение физики в 10-11 классах: Кн. Для учителя / О.Ф. Кабардин, С.И. Кабардина, В.А. Орлова. – М.: Просвещение, 2002.

Список литературы

1. Физика 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень / В.В. Белага, И.А. Ломаченков, Ю.А. Панебратцев. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2020 г.
2. Гомоюнов К.К., Кесамаллы М.Ф., Кесамаллы Ф.П. и др. Толковый словарь школьника по физике: Учеб. пособие для средней школы / под общей ред. К.К. Гомоюнова.- серия «Учебники для вузов. Специальная литература». – СПб.: изд-во «Специальная литература», изд-во «Лань», 1999. – 384 с.
3. Единый государственный экзамен: Физика: Тестовые задания для подг. к Единому гос. Экзамену: 10-11 кл. / Н.Н. Тулькибаева, А.Э. Пушкарев, М.А. Драпкин, Д.В. Климентьев. – М.: Просвещение, 2004. – 254 с.
4. Извозчиков В.А., Слуцкий А.М. Решение задач по физике на компьютере: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1999. – 256 с.
5. Сборник задач по физике: для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / Сост. Г.Н. Степанова. – 9-е изд. М.: Просвещение, 2003. – 288 с.
6. Физика. Задачник. 10-11 кл.: Пособие для общеобразоват. учреждений / Рымкевич А.П. – 7-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2003. – 192 с.
7. Фронтальные лабораторные работы по физике в 7-11 классах общеобразовательных учреждениях: Кн. для учителя / В.А. Буров, Ю.И. Дик, Б.С. Зворыкин и др.; под ред. В.А. Букова, Г.Г. Никифорова. – М.: Просвещение: Учеб. лит., 1996. – 368 с.