

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Алтайского края

Комитет Администрации Мамонтовского района по образованию

МКОУ «Комсомольская СОШ»

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Блинова М.В.

Приказ № 87

от «29» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«ФизикУм»

для 8 класса с использованием
оборудования центра «Точка
роста»

Составитель:
учитель математики
Асначева Н. Н.

пос. Комсомольский, 2024 г.

Раздел № 1. «Комплекс основных характеристик программы».

1.1. Пояснительная записка.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ФизикУм» естественнонаучной направленности, ориентирована на высокий уровень образования по физике (далее – Программа). Обучение строится с учетом индивидуальных интересов и способностей учащихся.

Программа является экспериментальной. Она направлена на расширение знаний по физике, полученных на уроках, на развитие познавательного интереса к данному предмету, на развитие творческих способностей учащихся и более качественной отработке умений и навыков при решении олимпиадных задач по физике.

Актуальность.

Ключевой идеей программы является максимальное развитие физико-математических способностей, овладение практическими навыками во время проведения лабораторных работ, формирование навыков решения задач.

Решение задач по физике - сложный процесс, требующий не только знаний математики и физики, но и специфических умений. Необходимо уметь анализировать условие задачи, переформулировать и пере моделировать, заменять исходную задачу другой задачей или делить на подзадачи, составлять план решения, проверять предлагаемые для решения гипотезы, т.е. владеть основными умственными операциями, составляющими поиск решения задачи, которые в физике имеют свои особенности.

Актуальным является повышение интереса учащихся к экспериментированию. Эти подходы могут быть использованы и при обучении решению олимпиадных задач. Данные тенденции обуславливают актуальность создания специализированных групп в дополнительном образовании для подготовки школьников к олимпиадам, конкурсам.

Реализация Программы осуществляется на базе Дома детского творчества и предназначена для учащихся в возрасте 12-18 лет.

Психологические особенности среднего школьного возраста.

Подростковый период считается «кризисным», такая оценка обусловлена многими качественными сдвигами в развитии подростка. Именно в этом возрасте происходят интенсивные и кардинальные изменения в организации ребенка на пути к биологической зрелости и половому созреванию. Анатомо-физиологические сдвиги в развитии подростка порождают психологические новообразования: чувство взрослости, развитие интереса к противоположному полу, пробуждение определенных романтических чувств. Характерными новообразованиями подросткового возраста есть стремление к самообразованию и

самовоспитанию, полная определенность склонностей и профессиональных интересов.

Психологические особенности старшего школьного возраста.

В юношеском возрасте происходит интенсивное физиологическое и психическое развития. Особое значение в юношеском возрасте приобретает моральное воспитание. Основные виды деятельности — учение и посильный труд. Увеличивается диапазон социальных ролей и обязательств.

Психическое развитие личности подростков тесно связано с обучением, трудовой деятельностью и усложнением общения со взрослыми. В связи с началом трудовой деятельности отношения между личностью и обществом значительно углубляются, что приводит к наиболее четкому пониманию своего места в жизни.

Объём и сроки освоения программы реализация программы рассчитана на два года. 1 год обучения - 144 часа, 2 год - 144 часа, Продолжительность учебного года – 36 недель.

Форма обучения: очная.

Формы организации учебного процесса – групповая.

Классификация программы: модифицированная.

Особенности организации образовательного процесса

Режим занятий. Занятия с учащимися проводятся 1 раза в неделю
Количество часов 34 часа в год.

1.2. Цель и задачи программы.

Цель: Развитие индивидуальности одаренного ребенка в области физики, выявление и раскрытие его интеллектуальных способностей.

Задачи:

Личностные:

- развивать любознательность, сообразительность при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развивать внимательность, настойчивость;
- развивать самостоятельность суждений и нестандартность мышления, целеустремленность;
- воспитывать чувства справедливости, ответственности.

Метапредметные:

- учить сравнивать разные приемы действий, выбирать удобные способы для выполнения конкретного задания;
- аргументировать своё решение проблемных вопросов;
- учить сопоставлять полученный результат с заданным условием;

- учить контролировать свою деятельность: обнаружение и исправление ошибок;
- учить поиску и выбору необходимой информации, содержащейся в тексте задачи, на рисунке или в таблице, для ответа на заданные вопросы;
- учить использовать соответствующие знаково-символические средства для моделирования ситуации;
- осуществлять развернутые действия контроля и самоконтроля: сравнение построенной конструкции с образцом.

Предметные:

- формировать умения формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей;
- формировать механизмы мышления, характерные для математической деятельности;
- учить анализировать текст задачи: ориентирование в тексте, выделение условия и вопроса, данных и искомым чисел (величин);
- учить анализировать предложенные варианты решения задач, выбор из них верных;
- учить вести оценку процесса поиска и результатов решения задачи, конструировать несложные задачи;
- учить моделировать алгоритм решения задач по физике, использовать их в ходе самостоятельной работы.

1.3. Содержание программы

Содержание учебного плана 1 года обучения.

1. Введение.

Теория: Повторение инструктажей по технике безопасности. Что изучает физика. Наблюдения и опыты.

Практика: Решение задач. Физические величины. Физика и техника.

2. Первоначальные сведения о строении вещества.

Теория: Молекулы. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Взаимное притяжение и отталкивание молекул.

Практика: Три состояния веществ. Различие в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов.

3. Взаимодействие тел.

Теория: Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Единицы скорости. Расчет пути и времени движения. Явление инерции. Взаимодействие тел. Масса тела. Единицы массы. Плотность вещества. Расчет массы и объема тела по его плотности. Сила. Явление

тяготения. Сила тяжести. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Единицы силы. Динамометр. Сила трения.

Практика: Решение задач на взаимодействие тел.

4. Давление твердых тел, жидкостей и газов.

Теория: Давление. Способы уменьшения и увеличения давления. Давление газа. Закон Паскаля. Давление в жидкости и газе.

Практика: Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Вес воздуха. Атмосферное давление. Опыт Торричелли. Барометр-анероид. Манометры. Гидравлический пресс. Архимедова сила. Плавание тел. Плавание сосудов. Воздухоплавание.

5. Работа и мощность. Энергия.

Теория: Механическая работа. Мощность. Простые механизмы. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Момент силы. Рычаги в технике, быту и природе (лабораторная работа «Выяснение условия равновесия рычага»).

Практика: Применение закона равновесия рычага к блоку. Равенство работ при использовании простых механизмов. «Золотое правило» механики (решение задач). Коэффициент полезного действия механизма (лабораторная работа «Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости»). Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения полной механической энергии.

К концу 1 года обучения учащиеся должны

Знать:

- положения о том, что все тела состоят из частиц, из молекул, что молекулы находятся в непрерывном беспорядочном движении и взаимодействуют;
- понятия: инерция, масса, плотность, вещества, сила тяжести, вес, давление, архимедова сила, работа, мощность, потенциальная и кинетическая энергия, равновесие рычага. Формулы связи: силы тяжести и массы давления жидкости под давлением силы тяжести. Закон Паскаля;
- практическое применение названных понятий и законов в простых механизмах, конструкциях машин, водном транспорте, гидравлических устройствах.

Уметь:

- применять основные положения молекулярно-кинетической теории для объяснения диффузии в жидкостях и газах, различия между агрегатными состояниями вещества, давления газа, закона Паскаля;

- определять цену деления измерительного прибора; правильно пользоваться измерительным цилиндром, весами, динамометром, барометром-анероидом, таблицами физических величин;

- решать качественные задачи на применение закона Паскаля, на сравнение давлений внутри жидкости; на зависимость архимедовой силы от плотности жидкости, от объема погружённой в жидкость части тела; на применение условий плавания тел. Решать расчётные задачи с применением следующих формул:

$$P=m\cdot v; R=F_1+F_2; F=gm; P=F\cdot S; p=pgh; F=pgv; A=Fs; N=A\cdot t;$$

$F_1=F_2$ Изображать графически силы в заданном масштабе.

Учебный план 2 года обучения

1.4. Планируемые результаты:

Личностные результаты:

- сформированы самостоятельность суждений, независимость и нестандартность мышления;
- заложены основы социально ценных личностных и нравственных качеств: трудолюбие, организованность, справедливость, ответственность, добросовестное отношение к делу, инициативность, любознательность, потребность помогать другим, уважение к чужому труду и результатам труда;

Получат возможность: для формирования: внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека.

Метапредметные результаты:

Учащиеся научатся:

- сравнивать разные приемы действий, выбору удобных способов для выполнения конкретного задания;
- моделировать в процессе совместного обсуждения алгоритм решения числового кроссворда; использовать его в ходе самостоятельной работы;
- применять изученные способы учебной работы и приёмов вычислений для работы с числовыми головоломками;
- действовать в соответствии с заданными правилами;
- включаться в групповую работу;
- участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывание собственного мнения и аргументирование его;
- сопоставлять полученный результат с заданным условием;
- контролировать свою деятельность: обнаруживать и исправлять ошибки;

- анализу текста задачи: ориентирование в тексте, выделение условия и вопроса, данных и искомым чисел (величин);
- поиску и выбору необходимой информации, содержащейся в тексте задачи, на рисунке или в таблице, для ответа на заданные вопросы;
- использовать соответствующие знаково-символические средства для моделирования ситуации;
- конструированию последовательности «шагов» (алгоритм) решения задачи;
- объяснять (обосновывать) выполняемые и выполненные действия;
- воспроизводить способы решения задачи;
- конструированию
 - несложных задач;
 - Получат возможность
 - научиться:
- аргументировать свою позицию в коммуникации, учитывать разные мнения, использовать критерии для обоснования своего суждения;
- моделировать ситуацию, описанной в тексте задачи;
- выбору наиболее эффективного способа решения задачи;
- анализу предложенных вариантов решения задачи, выбору из них верных;
- оценивать предъявленное готовое решение задачи (верно, неверно);
- участвовать в учебном диалоге, оценке процесса поиска и результатов решения задачи;

Предметные результаты:

Учащиеся научатся выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей - таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;

Овладеют методами решения задач на вычисления и доказательства: методом от противного, методом подобия, методом перебора вариантов и др.; Научатся специальным приемам решения комбинаторных задач.

Научатся:

- использовать догадку, озарение, интуицию;
- использовать такие математические и физические методы и приёмы, как перебор логических возможностей, моделирование.

Приобретут опыт проведения случайных экспериментов, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретации их результатов.

Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий».

2.1. Условия реализации программы.

Материально - техническое обеспечение. Обучение проходит на базе образовательного учреждения. Необходимо отдельное помещение, мобильная мебель (легко перемещающиеся в помещении одноместные столы и стулья для проведения олимпиад).

Кадровое обеспечение. Педагог, занятый в реализации программы, должен иметь опыт работы по предмету не менее 3-х лет, курсы повышения квалификации по работе с одаренными детьми.

2.2. Формы аттестации.

Образовательная деятельность в системе дополнительного образования предполагает развитие личностных качеств, поэтому в системе диагностики учитываются три группы показателей:

- *учебные*, фиксирующие предметные результаты, достигнутые в процессе освоения образовательной программы (мониторинг уровня обученности);
- *личностные*, выражающие изменения личностных качеств ребенка под влиянием занятий в объединении;
- *метапредметные* результаты, раскрывающие формирование коммуникативных, регулятивных и познавательных УУД.

Мониторинг предметных результатов проводится 3 раза в год и позволяет выявить уровень формирования предметных УУД в результате освоения образовательной программы (года обучения). Мониторинг результатов обучения включает в себя 2 основных блока оцениваемых параметров: теоретическую подготовку, практическую подготовку. По каждому параметру выставляются баллы (по 10-балльной шкале), затем подсчитывается сумма баллов и среднеарифметическое значение по каждому учащемуся и определяется индивидуальный уровень освоения образовательной программы.

Мониторинг личностных и метапредметных результатов освоения программы также проводится в 3 этапа: начало учебного года, за 1 полугодие, в конце учебного года. Мониторинг включает в себя: исследование уровня развития креативных способностей, исследование уровня нравственной воспитанности учащихся, исследование удовлетворенности учащихся жизнедеятельностью в объединении.

Текущая диагностика осуществляется на каждом занятии. Делается оценка деятельности учащегося, и вырабатываются подходы для дальнейшего успешного взаимодействия педагога и учащегося. В конце первого полугодия диагностика осуществляется в форме подготовки и организации выставки готовых конструкций и незаконченных работ.

Формы диагностики:

- - педагогическое наблюдение;
- беседа;
- выставки.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

- ведомость результатов освоения программы;
- грамота;
- готовая работа;
- диплом;
- журнал посещаемости;
- методическая разработка;
- портфолио;
- фото;
- отзыв детей и родителей;
- свидетельство (сертификат).

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- выставка;
- готовое изделие;
- демонстрация моделей;
- защита творческих работ;
- конкурс;
- открытое занятие;
- отчет итоговый;
- портфолио;
- поступление выпускников в профессиональные образовательные организации по портфолио.

2.3. Оценочные материалы

Теоретические знания по Программе оцениваются педагогом на основании вопросов беседы по основным разделам. Результаты выставочно-конкурсной деятельности учащихся за весь учебный год демонстрируют теоретические знания и практические навыки, приобретенные учащимися в процессе освоения программы.

Мониторинг итоговых результатов освоения образовательной программы в целом, проводится по методике В.Симонова (Приложение 1).

Мониторинг включает в себя:

- исследование уровня развития креативных способностей по методикам А.И.Луку и К.Тэкэксу (Приложение 2)

- исследование уровня нравственной воспитанности учащихся (в данной методике в косвенной форме ставится вопрос о ценностях, об установках по отношению к себе и другим);
- исследование удовлетворенности учащихся жизнедеятельностью. Результаты исследований заносятся в таблицу (Приложение 3).

Система оценки:

- 1 – 3 балла – низкий уровень освоения программы (информационный);
- 4 – 7 баллов – достаточный уровень освоения программы (репродуктивный);
- 8 – 10 баллов – высокий уровень освоения программы (творческий).

2.4.Методические материалы

Одаренность, с точки зрения психологов, есть качественно своеобразное сочетание способностей, обеспечивающее успешность выполнения деятельности. Интеллектуальная одаренность–уровень развития и тип организации ментального опыта, который обеспечивает возможность творческой интеллектуальной деятельности. Интеллектуальные способности–свойства интеллекта, характеризующие успешность деятельности в конкретных ситуациях.

Интеллектуальное воспитание–это форма организации учебно–воспитательного процесса, которая обеспечивает оказание одаренному учащемуся индивидуальной педагогической помощи с целью развития его интеллектуальных возможностей.

Обучение одаренных детей в условиях дополнительного образования может осуществляться на основе принципов дифференциации и индивидуализации с помощью выделения групп учащихся в зависимости от вида их одаренности, организации индивидуального плана работы.

Общие принципы обучения:

К основным общим принципам обучения относятся:

- принцип развивающего и воспитывающего обучения;
- принцип индивидуализации и дифференциации обучения;
- принцип учета возрастных возможностей.

Существенную роль в индивидуализации обучения одаренных детей может сыграть педагог, готовый взять на себя работу с конкретным одаренным ребенком. Основная задача педагога – на основе диалога и совместного поиска помочь своему подопечному выработать наиболее эффективную стратегию индивидуального роста, опираясь на развитие его способностей к самоопределению и

самоорганизации.

Для применения той или иной формы индивидуализации и дифференциации обучения учитываются индивидуальные особенности ребенка, которые определяют выбор оптимальной для него стратегии развития.

Методы и средства обучения

Методы обучения, как способы организации учебной деятельности учащихся, являются важным фактором успешности усвоения знаний, а также развития познавательных способностей и личностных качеств. Применительно к обучению интеллектуально одаренных учащихся, безусловно, ведущими и основными являются методы творческого характера – проблемные, поисковые, эвристические, исследовательские, проектные – в сочетании с методами самостоятельной, индивидуальной и групповой работы. Эти методы имеют высокий познавательно-мотивирующий потенциал и соответствуют уровню познавательной активности и интересов одаренных учащихся. Они исключительно эффективны для развития творческого мышления и многих важных качеств личности (познавательной мотивации, настойчивости, самостоятельности, уверенности в себе, эмоциональной стабильности и способности к сотрудничеству и др.).

Учитывая особые потребности и возможности детей, а также цели обучения таких детей, программа обучения соответствует следующим требованиям:

- включает изучение широких (глобальных) тем и проблем, что позволяет учитывать интерес одаренных детей к универсальному и общему, их повышенное стремление к обобщению, теоретическую ориентацию и интерес к будущему;
- предполагает изучение проблем «открытого типа», позволяющих учитывать склонность детей к исследовательскому типу поведения, проблемности обучения и т. д., а также формировать навыки и методы исследовательской работы;
- учитывает интересы одаренного ребенка и в максимальной мере поощряет углубленное изучение тем, выбранных самим ребенком или в соответствии с заданной темой определенной олимпиады;
- содействует изучению способов получения знаний (процедурных знаний, или «знаний о том, как»);
- обеспечивает гибкость и вариативность учебного процесса с точки зрения содержания, форм и методов обучения вплоть до возможности их корректировки самими детьми с учетом характера их меняющихся потребностей и специфики их индивидуальных способов деятельности;
- гарантирует наличие и свободное использование разнообразных источников и способов получения информации;
- включает элементы индивидуализированной, психологической поддержки и

помощи, с учетом своеобразия личности каждого одаренного ребенка.

Особенностью рабочей программы по математике является то, что отбор содержания и последовательность тем имеет вариативный характер и в полной мере зависят от предстоящей олимпиады и ее тем. Поэтому спрогнозировать заранее календарный график невозможно.

2.5. Рабочая программа воспитания

Цель программы – создание благоприятных условий для развития социально значимых отношений школьников.

Для реализации этой цели предстоит решать следующие задачи:

- способствовать развитию личности обучающегося, с позитивным отношением к себе, способного вырабатывать и реализовывать собственный взгляд на мир, развитие его субъективной позиции;
- развивать систему отношений в коллективе через разнообразные формы активной социальной деятельности;
- способствовать умению самостоятельно оценивать происходящее и использовать накапливаемый опыт в целях самосовершенствования и самореализации в процессе жизнедеятельности.

Планируемые результаты:

- увеличение положительной динамики воспитанности, уровня личностного развития обучающихся, познавательной самостоятельности;
- максимальное раскрытие потенциала личности каждого ребенка, формирование определенных творческих, социальных и нравственных качеств;
- рост результативности достижений и успехов детей.

3. Литература

Нормативные документы:

- Федеральный закон РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 9.11.2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении Санитарных правил СП.2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021г. №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- Постановление правительства РФ от 18.09.2020 № 1490 «О лицензировании образовательной деятельности».

Для педагога:

0. Алешкевич, В.А. Курс общей физики. Молекулярная физика / В.А. Алешкевич. - М.: Физматлит, 2016. - 312 с.

1. Бондарев, Б.В. Курс общей физики. В 3 кн. Кн. 2: Электромагнетизм, оптика, квантовая физика: Учебник / Б.В. Бондарев, Н.П. Калашников, Г.Г. Спирин. -

Люберцы: Юрайт, 2015. - 441 с.

2. Бондарев, Б.В. Курс общей физики. Книга 2: Электромагнетизм, оптика, квантовая физика: Учебник для бакалавров / Б.В. Бондарев, Н.П. Калашников, Г.Г. Спиринов. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 441 с.

3. Иванов, С.В. Избранные главы физики: Магнетизм, магнитный резонанс, фазовые переходы. Курс лекций / С.В. Иванов, П.С. Мартышко. - М.: Ленанд, 2018. - 208 с.

4. Кабисов, К.С. Классическая и релятивистская механика в курсе общей физики: Основные положения теории и задачи / К.С. Кабисов, С.В. Копылов, А.Н. Артёмов. - М.: Ленанд, 2018. - 256 с.

5. Кузнецов, С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть II. Электричество и магнетизм. Колебания и волны: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - СПб.: Лань, 2015. - 416 с.

6. Лоренц, Х.А. Курс физики. В 2 т. / Х.А. Лоренц. - М.: Ленанд, 2016. - 824 с.

7. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х тт. Том 2 Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Учебник / И.В. Савельев. - СПб.: Лань, 2019. - 500 с.

8. Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Т.3 Электричество: Учебное пособие в 5 т. / Д.В. Сивухин. - М.: Физматлит, 2015. - 656 с.

9. Суркин, В.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть II. Электричество и магнетизм. Колебания и волны: Учебное пособие / В.И. Суркин. - СПб.: Лань, 2015. - 416 с.

10. Схиртладзе, А.Г. Курс физики: Учебник / А.Г. Схиртладзе, В.А. Гречишников и др. - СПб.: Лань П, 2016. - 672 с.

11. Сысоев, С.К. Курс физики: Учебник / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. - СПб.: Лань П, 2016. - 608 с.

12. Третьяков, Н.Н. Курс физики. Том 3 Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: Учебник / Н.Н. Третьяков, В.В. Исаичев, Ю.А. Захваткин. - СПб.: Лань, 2016. - 308 с.

13. Фильченков, М.Л. Гравитация, астрофизика, космология: Дополнительные главы курса общей физики / М.Л. Фильченков, С.В. Копылов, В.С. Евдокимов. - М.: КД Либроком, 2019. - 104 с.

14. Хавруняк, В.Г. Курс физики: Учебное пособие / В.Г. Хавруняк. - М.: Инфра-М, 2018. - 120 с.

15. Ширяева, Н.И. Задачи по общему курсу физики в вопросах и ответах: Электричество и магнетизм / Н.И. Ширяева, С.И. Лучич. - М.: КД Либроком, 2015. - 272 с.

для учащихся:

1. Иванов, С.В. Избранные главы физики: Магнетизм, магнитный резонанс, фазовые переходы. Курс лекций / С.В. Иванов, П.С. Мартышко. - М.: Ленанд, 2018. - 208 с.
2. Кабисов, К.С. Классическая и релятивистская механика в курсе общей физики: Основные положения теории и задачи / К.С. Кабисов, С.В. Копылов, А.Н. Артёмов. - М.: Ленанд, 2018. - 256 с.
3. Лоренц, Х.А. Курс физики. В 2 т. / Х.А. Лоренц. - М.: Ленанд, 2016. - 824 с.
4. Суркин, В.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть II. Электричество и магнетизм. Колебания и волны: Учебное пособие / В.И. Суркин. - СПб.: Лань, 2015. - 416 с.
5. Схиртладзе, А.Г. Курс физики: Учебник / А.Г. Схиртладзе, В.А. Гречишников и др. - СПб.: Лань П, 2016. - 672 с.
6. Сысоев, С.К. Курс физики: Учебник / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. - СПб.: Лань П, 2016. - 608 с.
7. Третьяков, Н.Н. Курс физики. Том 3 Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: Учебник / Н.Н. Третьяков, В.В. Исаичев, Ю.А. Захваткин. - СПб.: Лань, 2016. - 308 с.
8. Хавруняк, В.Г. Курс физики: Учебное пособие / В.Г. Хавруняк. - М.: Инфра-М, 2018. - 120 с.

Интернет –ресурсы:

1. <http://www.fizika.ru/> - Клуб для учителей физики (дата обращения – 01.02.2020).
2. <https://fiz.1sept.ru/fizarchive.php> - Журнал «Физика» (дата обращения – 09.02.2020).
3. <https://teach-shzz.jimdofree.com/> - Информатика и физика (дата обращения – 06.02.2020)
4. <http://ifilip.narod.ru/> - Информационный технологии в преподавании физики (дата обращения – 08.02.2020).
5. <http://kvant.mccme.ru/> - Журнал «Квант» (дата обращения – 09.02.2020).
6. <http://somit.ru/> - Интерактивные анимации по физике (дата обращения - 05.02.2020).