

Муниципальное образовательное учреждение Ясашно-Ташлинская средняя общеобразовательная школа муниципального образования Тереньгульского района Ульяновской области

Принята на заседании
педагогического совета
от «31»08.2023 г.
Протокол №1

Утверждаю
Директор МОУ Ясашно-Ташлинской СОШ
М.В. Чернова
«01»09.2023г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Увлекательная физика»

Уровень программы: стартовый

Срок реализации программы: 72 часа
Возраст обучающихся: от 14 до 16 лет

Автор-составитель:
педагог дополнительного образования
Никифорова Мария Алексеевна

Ясашная Ташла, 2023г.

I. Комплекс основных характеристик

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Увлекательная физика» является модифицированной и разработана на основании следующих нормативных документов:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);

Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. №678-р;

Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;

СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи.

Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий:

Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

«Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

Устав МОУ Ясашно-ташлинской СОШ.

Положение о проектировании ДООП в МОУ Ясашно-ташлинской СОШ.

Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся и аттестации по итогам реализации ДООП в МОУ Ясашно-ташлинской СОШ.

Направленность программы: естественнонаучная

Уровни (уровень) реализации программы - стартовый (начальный , ознакомительный).

Актуальность программы обусловлена стремительным развитием нано

технологий, электроники, механики и программирования, что создает благоприятные условия для быстрого внедрения компьютерных и цифровых технологий в повседневную жизнь.

Развитие физики в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года». Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания обучающихся. Развитие образования в России сегодня идет в двух направлениях: в рамках общей и дополнительной системы образования. Образовательная технология позволяет вовлечь в процесс технического творчества обучающихся, дает возможность детям создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

Новизна данной программы заключается в сочетании нескольких тематических блоков, освоение каждого из которых предполагает работу с конкретным видом материалов;

- преемственности - взаимодополняемость используемых техник и технологий применения различных материалов, предполагающая их сочетание и совместное применение;
- овладение приемами и техниками на уровне творческого подхода и авторского замысла учащихся.

При максимальном расширении содержания и форм практической деятельности детей, создаются условия для самостоятельной продуктивной работы, в которой проявляются творческие способности ребенка. В данной программе сочетается совместная творческая деятельность детей и педагога.

Педагогическая целесообразность программы направлена на формирование и развитие творческих способностей, удовлетворение потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, формирование культуры здорового образа жизни, мотивации личности к познанию, творчеству, труду, искусству, на организацию их свободного времени и т.д.

Адресат дополнительной общеразвивающей программы учащиеся в возрасте от 14 до 16 лет.

Возрастные особенности учащихся 14-16 лет.

В этом возрасте у учащихся резко возрастает значение коллектива, его общественного мнения, отношений со сверстниками, оценки ими его поступков и действий. Он стремится завоевать в их глазах авторитет, занять достойное место в коллективе. Заметно проявляется стремление к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления. Часто он не видит прямой связи между привлекательными для него качествами личности и своим повседневным поведением. В этом возрасте ребята склонны к творчеству, где можно проверить волевые качества: усидчивость, настойчивость, выдержку. Поэтому в работе с этим возрастом педагогу так важно иметь авторитет среди детей, быть для них примером во всём.

Объём и срок освоения программы:

1 модуль – 23 часа

2 модуль – 21 часа

3 модуль – 22 часа

Всего – 66 часов.

Формы обучения: очная.

При необходимости возможна реализация программы с применением электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ). При реализации ДОТ занятия проводятся с использованием чатов электронной системы общения, проводятся в режиме онлайн.

Основными элементами системы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий являются: образовательные онлайн-платформы (электронная платформа для видеозанятий - занятия проводятся с использованием чатов электронной системы общения, проводятся в режиме онлайн); цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах; видеоконференции; вебинары; skype – общение; e-mail; облачные сервисы; электронные носители мультимедийных приложений; электронные пособия, разработанные с учетом требований законодательства РФ об образовательной деятельности.

Продолжительность занятия в дистанционном формате: 2 академических часа, в которые входит 30 минут занятия с применением интернет-платформ для дистанционного обучения (он-лайн), остальное время отводится на выполнение творческих заданий и индивидуальные консультации с учащимися (оф-лайн).

Организуя образовательный процесс педагоги используют следующие **методы обучения:**

- Словесный – подача нового материала;
- Наглядный – обращение к образам, помогает ребенку почувствовать, понять окружающий мир.
- Практический – позволяет применить полученные знания при выполнении заданий.
- Демонстрационный – показ моделей, предметов, презентаций.
- Метод стимулирования познавательного интереса.
- Наблюдение и анализ.
- Иллюстративный – используется в сочетании с вербальным (словесным) методом, показ плакатов, схем, картин, зарисовок и т.д.

Особенности организации образовательного процесса

Особенности организации образовательного процесса отражают:

- региональные (муниципальные) особенности и традиции, социальный заказ общества;
- особенности форм проведения занятий (групповые, подгрупповые или индивидуальные, теоретические или практические); традиционные (лекции, практические занятия, семинары, экскурсии) или инновационные (игропрактики, хакатоны, воркшопы, викторины, флеш-мобы, тик-токи);
- особенности построения занятий для различных категорий обучающихся (для детей с ограниченными возможностями здоровья; для детей с инвалидностью; для высокомотивированных детей и детей с одаренностью; для детей с девиантным поведением; для детей, победивших на муниципальном этапе по подготовке к участию в региональном и всероссийском этапе);
- использование дистанционных образовательных технологий в виде заданий обучающимся при подготовке к занятию, участию обучающихся в дистанционном мастер-классах, хакатонах, образовательных интенсивах и т.д.

Качество доступности и инновационности дополнительной общеразвивающей программы

- Программа реализуется для детей, включая детей с ограниченными возможностями здоровья и детей с инвалидностью (инклюзивный формат обучения)

- Программа реализуется для высокомотивированных детей и детей с одаренностью
- Программа содержит проведение мероприятий, направленных на профориентацию и профессиональное самоопределение обучающихся

Состав группы

- предполагаемый состав разных возрастов;
- условия приема детей: программа предназначена для учащихся, имеющих интерес к физике, обладающих знаниями по предметам естественно-научной направленности, и умеющих работать в группе, паре.

Режим занятий. Продолжительность занятий установлена на основании СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи. Продолжительность одного занятия - 45 минут, между занятиями 15-минутные перерывы.

Занятия проводятся **один** раз в неделю, **по 2 часа**: первая часть занятия длится 45 минут, за которой следует перерыв (15 минут), вторая часть занятия также составляет 45 минут, организационный момент – 15 минут.

1.2. Цели и задачи программы

Цель: создание условий для формирования углубленных знаний в области естественно- научного направления и практических навыков, необходимых для планирования физического эксперимента.

Задачи:

Образовательные:

- приобрести навыки планирования физического эксперимента в соответствии с поставленными целями;
- научиться выбирать рациональный метод измерений;
- выполнять эксперимент и обрабатывать его результаты;
- критически оценивать полученную информацию.

Развивающие:

- развивать умение работать индивидуально и в коллективе;
- развивать умение самостоятельно применять полученные знания на практике;
- развивать внимательность, фантазию, творческую активность;
- развивать память, глазомер, усидчивость, формировать способности выполнять работу по шаблону чётко и аккуратно.
- развивать интерес к физике.

Воспитательные:

- воспитывать привычку добиваться совершенства в исполнении и завершённости в работе;
- воспитывать дисциплинированность, чувство товарищества и взаимопомощи;
- воспитывать чувство бережливости, трудолюбие, силу воли, терпение.

1.3. Содержание программы Учебный план обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1 модуль					
<i>1</i>	Тепловые процессы	10	2	8	Опрос
<i>1.1.</i>	Внутренняя энергия. Количество теплоты	2	2	0	Опрос
<i>1.2.</i>	Определение объёма выделяемого тепла при нагревании и охлаждении	2	0	2	презентация
<i>1.3.</i>	Определение удельной теплоты плавления льда	2	0	2	презентация
<i>1.4.</i>	Изучение процесса кипения воды	2	0	2	презентация
<i>1.5.</i>	Итоговое занятие	2	0	2	Фотоотчет, опрос
2.	Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах	13	3	10	Опрос-викторина
<i>2.1.</i>	Теплообмен и тепловое равновесие	1	1	0	
<i>2.2.</i>	Уравнение теплового баланса	2	0	2	опрос
<i>2.3.</i>	Изопроцессы	2	2	0	опрос
<i>2.4.</i>	Исследование изобарного	2	0	2	презентация

	процесса (закон Гей-Люссака)				
2.5.	Исследование изохорного процесса	2	0	2	презентация
2.6.	Исследование изотермического процесса	2	0	2	презентация
2.7.	Итоговое занятие	2	0	2	Фотоотчет, опрос
2 модуль					
1	Постоянный электрический ток	7	1	6	Опрос
1.1.	Соединения проводников	1	1	0	опрос
1.2.	Изучение последовательного и параллельного соединения проводников	2	0	2	презентация
1.3.	Изучение смешанного соединения проводников	2	0	2	презентация
1.4.	Итоговое занятие	2	0	2	Фотоотчёт, опрос
2.	Законы постоянного тока	7	1	6	Опрос-викторина
2.1.	Закон Ома для участка цепи, для полной цепи	1	1	0	опрос
2.2.	Изучение закона Ома для участка цепи	2	0	2	презентация
2.3.	Изучение закона Ома для полной цепи	2	0	2	презентация
2.4.	Итоговое занятие	2	0	2	Фотоотчет, опрос
3.	Работа и мощность электрического тока	7	1	6	Опрос-викторина
3.1.	Закон Джоуля-Ленца	1	1	0	опрос

3.2.	Измерение работы и мощности тока	2	0	2	презентация
3.3.	Изучение закона Джоуля-Ленца	2	0	2	презентация
3.4.	Итоговое занятие	2	0	2	Фотоотчет, опрос
3 модуль					
<i>1</i>	Магнитные явления	11	3	6	Опрос
<i>1.1.</i>	Магнитное поле	3	3	0	опрос
<i>1.2.</i>	Исследование магнитного поля проводника с током	3	0	2	презентация
<i>1.3.</i>	Демонстрация работы электромагнита	3	0	2	презентация
<i>1.4.</i>	Итоговое занятие	2	0	2	Фотоотчет, опрос
<i>2.</i>	Переменный ток	16	3	10	опрос
<i>2.1.</i>	Законы переменного тока	2	2	0	опрос
<i>2.2.</i>	Измерение характеристик переменного тока осциллографом	3	0	2	презентация
<i>2.3.</i>	Активное сопротивление в цепи переменного тока	3	0	2	презентация
<i>2.4.</i>	Емкость в цепи переменного тока	3	0	2	презентация
<i>2.5.</i>	Индуктивность в цепи переменного тока	2	0	2	презентация
<i>2.6.</i>	Действующее значение переменного тока	2	0	2	презентация
<i>2.7.</i>	Итоговое занятие	1	0	1	Фотоотчет, опрос
	итого:	72	14	52	

Содержание программы обучения. 1 модуль

Раздел 1. Тепловые процессы

Тема 1. Внутренняя энергия. Количество теплоты

Теория. Основные понятия: внутренняя энергия, количество теплоты. Формулы для расчёта количества теплоты при нагревании и охлаждении тела

Практика. Выполнение практических заданий на расчёт объёма выделяемого тепла при нагревании и охлаждении.

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 2. Определение объёма выделяемого тепла при нагревании и охлаждении.

Теория. Виды теплопередачи при совершении и не совершении работы телом и над телом.

Практика. Выполнение лабораторной работы с помощью «Цифровой лаборатории» на определение объёма выделяемого тепла при нагревании и охлаждении.

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 3. Определение удельной теплоты плавления льда.

Теория. Основные понятия: процесс плавления, удельная теплота плавления, тепловой баланс.

Практика. Рассчитать значение удельной теплоёмкости льда, с помощью «Цифровой лаборатории».

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 4. Изучение процесса кипения воды.

Теория. Основные понятия: процесс кипения, температура кипения, от чего зависит температура кипения.

Практика. Выполнение практических упражнений при нагревании и закипании жидкости, построение графика зависимости температурных значений воды от времени.

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 5. Итоговое занятие.

Практика. Выполнение практического задания. Анализ и обоснованность графической зависимости температурных значений жидкости от времени.

Контроль. Анализ практического задания.

Раздел 2. Законы сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах.

Тема 6. Теплообмен и тепловое равновесие.

Теория. Основные понятия теплопередачи, теплового равновесия, абсолютная температурная шкала.

Практика. Выполнение практических заданий с помощью оборудования «Цифровой лаборатории».

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 7. Уравнение теплового баланса.

Теория. Основные понятия: модель идеального газа, концентрация, число Авагадро, уравнение состояния идеального газа.

Практика. Выполнение заданий по теплообмену между горячими и холодными телами.

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 8. Изопроцессы.

Теория. Основные параметры газа: давление, температура, объём. Уравнение состояния идеального газа, виды изопроцессов и их основные характеристики.

Практика. Построение графиков изопроцессов в различных системах координат, нахождение зависимости между параметрами идеального газа.

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 9. Исследование изохорного процесса.

Теория. Основные понятия: параметры изохорного процесса, работа газа, изменение внутренней энергии.

Практика. Исследовать соотношение между изменением давления и температуры газообразного вещества при его изохорном нагревании.

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 10. Исследование изобарного процесса.

Теория. Основные понятия: параметры изобарного процесса, работа газа, изменение внутренней энергии.

Практика. Исследовать соотношение между изменением объёма и температуры газообразного вещества при его изохорном нагревании.

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 11. Исследование изотермического процесса.

Теория. Основные понятия: параметры изотермического процесса, работа газа, изменение внутренней энергии.

Практика. Исследовать соотношение между изменением давления и объёма газообразного вещества при его изохорном нагревании.

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 12. Итоговое занятие.

Практика. Выполнение практического задания. Анализ и обоснованность графической зависимости параметров идеального газа.

Контроль. Анализ практического задания.

2 модуль

Раздел 3. Постоянный электрический ток.

Тема 13. Соединения проводников.

Теория. Основные понятия: определение электрического тока, силы тока, виды соединения проводников. Условие существования электрического тока, формула для вычисления силы тока, единица силы тока.

Практика. Выполнение практического задания по вычислению силы тока, а также исследовать вольт-амперную характеристику проводника при различных соединениях.

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 14. Изучение последовательного и параллельного соединений проводников.

Теория. Основные понятия: последовательное, параллельное соединение проводников и их характеристики. Схемы подключения цепей.

Практика. Определение справедливости законов электрического тока для последовательного и параллельного соединения проводников при помощи оборудования цифровой лаборатории.

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 15. Изучение смешанного соединения проводников.

Теория. Основные понятия: последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников и их характеристики. Схемы подключения цепей.

Практика. Определение справедливости законов электрического тока для смешанного соединения проводников при помощи оборудования цифровой лаборатории.

Контроль. Анализ практического задания.

Раздел 4. Законы постоянного тока.

Тема 16. Закон Ома для участка цепи и полной цепи.

Теория. Основные понятия: определения полной цепи и участка цепи, закон Ома для участка цепи, для полной цепи.

Практика. Выполнение заданий, подтверждающих истинность закона Ома для участка цепи и полной цепи.

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 17. Изучение закона Ома для участка цепи.

Теория. Основные понятия: определения участка цепи, закон Ома для участка цепи.

Практика. Выполнение заданий, подтверждающих истинность закона Ома для участка цепи.

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 18. Изучение закона Ома для полной цепи.

Теория. Основные понятия: определения полной цепи, закон Ома для полной цепи.

Практика. Выполнение заданий, подтверждающих истинность закона Ома для полной цепи.

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 19. Итоговое занятие.

Практика. Выполнение практического задания. Анализ и обоснованность закона Ома для участка и полной цепи.

Контроль. Анализ практического задания.

Раздел 5. Работа и мощность электрического тока.

Тема 20. Закон Джоуля-Ленца.

Теория. Основные понятия: определение количества теплоты и работы электрического тока. Формулы закона Джоуля – Ленца для различных видов соединения проводников.

Практика. Выполнение практического задания по выявлению количества теплоты, которое выделяется при прохождении электрического тока.

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 21. Измерение работы и мощности тока.

Теория. Основные понятия: определение мощности тока, работы электрического тока. Формулы, определяющие мощность и работу электрического тока.

Практика. Выполнение практического задания по расчету мощности тока, а также совершенную им работу.

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 22. Изучение закона Джоуля – Ленца.

Теория. Основные понятия: определение мощности тока, работы электрического тока. Формулы, определяющие закон Джоуля - Ленца.

Практика. Выполнение практического задания по выявлению количества теплоты, которое выделяется при прохождении электрического тока.

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 23. Итоговое занятие.

Практика. Выполнение практического задания. Анализ и обоснованность закона Джоуля - Ленца.

Контроль. Анализ практического задания.

3 модуль

Раздел 6. Магнитные явления.

Тема 24. Магнитное поле.

Теория. Основные понятия: сила Ампера, магнитная индукция, единица магнитной индукции и направление вектора магнитной индукции. Закон Ампера.

Практика. Выполнение практического задания по проверке свойств магнита и магнитного поля.

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 25. Исследование магнитного поля проводника с током.

Теория. Основные понятия: индукции магнитного поля проводника с током, вектор магнитной индукции и его направление. Опыт Эрстеда.

Практика. Выполнение практического задания на определение корреляции индукции магнитного поля проводника с током от силы тока и дальности до конкретного проводника.

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 26. Демонстрация работы электромагнита.

Теория. Основные понятия: определение электромагнита. Устройство и принцип действия электромагнита.

Практика. Выполнение практического задания по работе электромагнита.

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 27. Итоговое занятие.

Практика. Выполнение практического задания. Анализ и обоснованность закона Ампера, а также изучение работы электродвигателя.

Контроль. Анализ практического задания.

Раздел 7. Переменный ток.

Тема 28. Законы переменного тока.

Теория. Основные понятия: определение переменного тока, период и амплитуда переменного тока.

Практика. Выполнение практического задания на измерение формы, периода и амплитуды переменного тока.

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 29. Измерение характеристик переменного тока осциллографом.

Теория. Основные понятия: определение переменного тока, период и амплитуда переменного тока.

Практика. Выполнение практического задания на измерение формы, периода и амплитуды переменного тока.

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 30. Активное сопротивление в цепи переменного тока.

Теория. Основные понятия: активная нагрузка, сдвиг фаз, активное сопротивление.

Практика. Выполнить практическое задание по выявлению взаимосвязи сопротивления от частоты переменного тока, а также сдвига фаз между током и напряжением.

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 31. Емкость в цепи переменного тока.

Теория. Основные понятия: сопротивление переменного тока, сдвиг фаз, конденсатор.

Практика. Выполнение практического задания на определение зависимости сопротивления от частоты переменного тока, а также сдвига фаз между током и напряжением.

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 32. Индуктивность в цепи переменного тока.

Теория. Основные понятия: индуктивность переменного тока, переменный ток, катушка индуктивности.

Практика. Выполнение практического задания на определение зависимости сопротивления от частоты переменного тока, а также сдвига фаз между током и напряжением.

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 33. Действующее значение переменного тока.

Теория. Основные понятия: действующее значение переменного тока, форма действующего значения переменного тока.

Практика. Выполнение практического задания на определение действующего значения переменного тока.

Контроль. Анализ практического задания.

Тема 34. Итоговое занятие.

Практика. Выполнение практического задания. Анализ и обоснованность зависимости сопротивления от частоты переменного тока, сдвиг фаз между током и напряжением.

Контроль. Анализ практического задания.

1.4. Планируемые результаты

Личностные:

- формирование уважительного отношения к иному мнению, истории и культуре других народов;
- развитие самостоятельности и личной ответственности;
- развитие этических чувств, доброжелательности и эмоциональной нравственной отзывчивости, понимания и сопереживания чувствам других людей;
- владеть навыками сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций.

Предметные:

- уметь распознавать датчики и их назначение;
- уметь работать в программе Microsoft Word, Paint, PowerPoint;
- развитие умений искать, анализировать, сопоставлять и оценивать содержащуюся в различных источниках информацию;

Метапредметные:

- уметь самостоятельно определять цель своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности;
- уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- уметь оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.

По итогам обучения обучающиеся будут **знать:**

- правила безопасной работы на занятии с оборудованием цифровой лаборатории;
- понятия рычаг, шкив, зубчатое колесо, передача, сила трения;

- способы передачи движения;
- способы преобразования энергии;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- определение алгоритма;
- этапы решения задач на компьютере;

По итогам обучения обучающиеся будут уметь:

- собирать конкретные схемы, пользуясь инструкцией;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе выполнения практических заданий;
- создавать и испытывать действующие модели;
- использовать простые переменные для счетных операций;
- модифицировать модели путём изменения конструкции или создания обратной связи при помощи датчиков;
- формулировать проблему и выстраивать схемы решения этой проблемы.

II. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1. Календарно-учебный график программы

«Увлекательная физика» на 2023-2024 учебный год.

Год обучения: первый

Количество учебных недель: 36

Количество учебных дней: 40

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Количество часов	Тема занятия	Форма занятия	Форма контроля	Место проведения	Примечание
		1 модуль							

1				2	Внутренняя энергия. Количество теплоты	Беседа. Практическое занятие.	Беседа		
2				2	Определение объема выделяемого тепла при нагревании и охлаждении	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		
3				2	Определение удельной теплоты плавления льда	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		
4				2	Изучение процесса кипения воды	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		
5				2	Итоговое занятие	Анализ практической работы	Итоговое контроль.		
6				2	Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		
7				2	Теплообмен и тепловое равновесие	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		
8				2	Уравнение теплового баланса	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		
9				2	Изопроцессы	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		
10				2	Исследование изобарного процесса (закон Гей-Люссака)	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		
11				2	Исследование изохорного процесса	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		

12				2	Исследование изотермического процесса	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		
13				2	итоговый контроль по модулю	Анализ практической работы	Итоговое контроль.		
2модуль									
14				2	Изучение последовательного и параллельного соединения проводников	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		
15				2	Изучение смешанного соединения проводников	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		
16				2	Итоговое занятие	Анализ практической работы	Итоговое контроль.		
17				2	Законы постоянного тока	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		
18				2	Изучение последовательного и параллельного соединения проводников	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		
19				2	Изучение смешанного соединения проводников	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		
20				2	Итоговое занятие	Анализ практической работы	Итоговое контроль.		
21				2	Законы постоянного тока	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		
22				2	Закон Ома для участка цепи, для полной цепи	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		
23				2	Изучение закона Ома	Беседа. Практическое	Текущий контроль.		

					для участка цепи	ское занятие.	Практическое задание.		
24				2	Изучение закона Ома для полной цепи	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		
25				2	Итоговое занятие	Анализ практической работы	Итоговое контроль.		
26				2	Работа и мощность электрического тока	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		
27				2	Закон Джоуля-Ленца	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		
28				2	Измерение работы и мощности тока	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		
29				2	Итоговое занятие	Анализ практической работы	Итоговое контроль.		
3 модуль									
30				3	Магнитное поле	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		
31				3	Исследование магнитного поля проводника с током	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		
32				3	Демонстрация работы электромагнита	Анализ практической работы	Итоговое контроль.		
33				2	Итоговое занятие	Анализ практической работы	Итоговое контроль.		
34				2	Законы переменного тока	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		
35				3	Измерение характеристик	Беседа. Практическое	Текущий контроль. Практическое		

					переменного тока осциллографом	занятие.	ое задание.		
36				3	Активное сопротивление в цепи переменного тока	Анализ практической работы	Итоговое контроль.		
37				3	Емкость в цепи переменного тока	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		
38				2	Индуктивность в цепи переменного тока	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		
39				2	Действующее значение переменного тока	Беседа. Практическое занятие.	Текущий контроль. Практическое задание.		
40				2	Итоговое занятие	Анализ практической работы	Итоговое контроль.		
				72 ч					

2.2. Условия реализации программы.

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально-технического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий. При реализации Программы используются методические пособия, дидактические материалы, материалы на электронных носителях.

Для успешного проведения занятий и выполнения Программы в полном объеме необходимы:

Материально-технические условия:

- учебный кабинет, оснащенный:
- компьютерный стол – 1 шт.;
- рабочий стол для сборки – 10 шт.;
- стулья – 15 шт.;
- стеллаж – 15 шт.;

- маркерная доска;
- маркеры;

технические средства обучения:

- компьютеры/ноутбуки – 3 шт.
- «Цифровая лаборатория» по физике ученическая - 4 шт.

• **расходные материалы:**

- бумага;
- ручки;
- разноцветная бумага;
- картон;
- фольга;
- ленточки;
- ножницы;
- цветные карандаши;
- комплект измерительных инструментов: линейка или рулетка, секундомер.

Информационные условия:

1. <http://amperka.ru>
2. <http://int-edu.ru/>
3. <http://raor.ru/>

Платформы для проведения видеоконференций:

Zoom

Discord

Сферум

Средства для организации учебных коммуникаций:

Коммуникационные сервисы социальной сети «ВКонтакте»

Мессенджеры (Skype, Discord, Viber, WhatsApp)

Облачные сервисы Яндекс, Mail, Google

2.3. Формы контроля

При реализации программы проводится входной, текущий и итоговый контроль над усвоением пройденного материала учащимися.

Формы проверки результатов освоения программы кружка включают в себя следующее:

- ✓ теоретические зачеты;
- ✓ отчеты по практическим занятиям;
- ✓ оценку разработанных проектов;
- ✓ соревнования.

Условиями успешности обучения в рамках программы кружка являются:

- ✓ активность обучаемого;
- ✓ повышенная мотивация;
- ✓ самостоятельность мышления;
- ✓ участие в соревнованиях.

Результатом работы должны стать презентация выполненных проектов и практических работ.

Из способов оценивания предлагается мониторинговая модель, как наблюдение за работой, описание особенностей поведения ребёнка.

Динамику интереса можно будет отслеживать путем:

- ✓ собеседования в процессе работы;
- ✓ анкетирования на первом и последнем занятии.

Результат может стать участие кружковцев в различных конкурсах района, области.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

аналитическая справка о реализации программы и уровне ее освоения воспитанниками, фотоматериалы, отзывы детей и родителей, грамоты, дипломы, творческая работа, проектная работа, материалы диагностики.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

аналитическая справка, готовая практическая работа.

Методы контроля: практическая работа, защита собственного проекта, демонстрация роботов, соревнование роботов.

2.4. Оценочные материалы.

Результативность обучения обеспечивается применением различных форм, методов и приемов, которые тесно связаны между собой и дополняют друг друга. Большая часть занятий отводится практической работе.

Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется Программой. Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по окончании изучения каждой темы – выполнением практических заданий, каждого раздела – выполнением зачетной работы. Промежуточный контроль проходит в середине учебного года в форме открытого занятия. Итоговый контроль проходит в конце учебного года – в форме мини-соревнований по сборке и программированию моделей, и выставки самостоятельно созданных моделей.

Создатели лучших моделей имеют возможность принять участие в соревнованиях, фестивалях, олимпиадах различного уровня.

2.5. Методические материалы.

Отбор методов обучения обусловлен необходимостью формирования информационной и коммуникативной компетентностей учащихся. Решение

данной задачи обеспечено наличием в программе курса следующих элементов данных компетенций:

- социально-практическая значимость компетенции мотивация интереса у обучающихся к инженерно-конструкторской специализации;
- личностная значимость компетенции, перечень реальных объектов действительности, относящихся к данным компетенциям, знания, умения и навыки, относящиеся к данным объектам, способы деятельности по отношению к данным объектам, минимально-необходимый опыт деятельности ученика в сфере данной компетенции.

ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Тест (для возраста 14-15 лет)

1	<p><i>Обведите букву, соответствующую правильному ответу:</i></p> <p>1. Какое из слов обозначает физическое тело? а) Самолет б) Звук в) Метр г) Кипение д) Скорость.</p> <p>2. Какое из слов обозначает физическую величину? а) Часы б) Алюминий в) Килограмм г) Скорость д) Земля.</p> <p>3. Какое из слов обозначает физическое явление? а) Сила б) Килограмм в) Атом г) Весы д) Испарение.</p> <p>4. Что относится к понятию «вещество»? а) Самолет б) Авторучка в) Фарфор г) Выстрел д) Вертолет.</p>																		
2	<p><i>Установите соответствие между следующими физическими величинами, обозначениями и единицами их измерения:</i></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Время</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">m</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">м</td> </tr> <tr> <td>Масса</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">кг</td> </tr> <tr> <td>Длина</td> <td style="text-align: center;">t°</td> <td style="text-align: center;">час</td> </tr> <tr> <td>Объем</td> <td style="text-align: center;">t</td> <td style="text-align: center;">л</td> </tr> <tr> <td>Температура</td> <td style="text-align: center;">V</td> <td style="text-align: center;">°C</td> </tr> <tr> <td>Площадь</td> <td style="text-align: center;">l</td> <td style="text-align: center;">м²</td> </tr> </table>	Время	m	м	Масса	A	кг	Длина	t°	час	Объем	t	л	Температура	V	°C	Площадь	l	м ²
Время	m	м																	
Масса	A	кг																	
Длина	t°	час																	
Объем	t	л																	
Температура	V	°C																	
Площадь	l	м ²																	

	Дайте краткие ответы на вопросы:	
3	Время можно измерить при помощи _____.	
	Длину пути измеряют _____.	
	Массу тела определяют при помощи _____.	
	Температуру тел измеряют при помощи _____.	
4	Мираж в пустыне - _____ явление.	
	Движение автомобиля - _____ явление.	
	Играет музыка - _____ явление.	
	Замерзание воды - _____ явление.	
	Мерцание звезд - _____ явление.	
	Работа электролампы - _____ явление.	
	Магнит притягивает иголки - _____ явление.	
5	Переведите в систему СИ:	
	4т= _____ кг	2 часа= _____ с
	25 л = _____ м ³	0,45км= _____ м
6	Выполни действия с величинами и вырази в новых единицах измерения:	
	а) (5 т 6 ц + 2 ц 5 кг) : 9 = _____	
	Ответ: _____ ц _____ кг	
	б) (4 м 8 см – 16 дм) x 2050 = _____	
	Ответ: _____ км _____ м	
	в) (6 мин 4 с + 8 мин 56 с) x 208 = _____	
	Ответ: _____ сут. _____ ч.	

ТЕСТ (для возраста 16 лет)

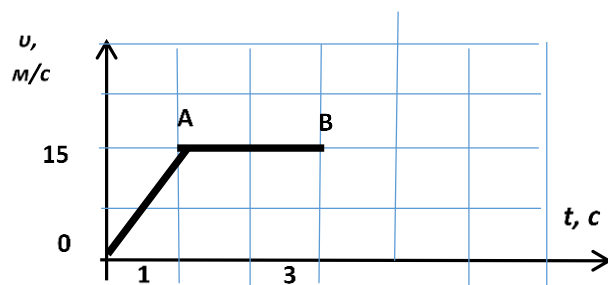
1. Мальчик подбросил вверх мяч и снова поймал его. Считая, что мяч поднялся на высоту 3 м, найдите путь и перемещение мяча

- 1) 3 м; 3 м 2) 3 м; 0м. 3) 6 м; 6 м. 4) 6 м; 0 м. 5) 0 м; 6 м.

2. Определите путь,
пройденный телом на
участке АВ.

1) 15 м 2) 30 м 3) 45 м

4) 20 м 5) 25 м



3. Если силы F_1 и F_2 — силы, с которыми два тела взаимодействуют друг на друга, то согласно третьему закону Ньютона:

1) $F_1 = F_2$

2) $F_1 = -F_2$

3) $F_1 - F_2 = ma$

4) $F_1 - F_2 = ma$

4. Тело массой 0,5 кг бросили вертикально вверх со скоростью 20 м/с. За время полёта сила сопротивления воздуха совершает работу, модуль которой равен 36 Дж. Тело упадёт обратно на Землю со скоростью, равной

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1) 20 м/с

2) 8 м/с

3) 12 м/с

4) 16 м/с

5) 10 м/с

5. Частота колебаний камертона 440 Гц. Какова длина звуковой волны от камертона в воздухе, если скорость распространения звука при 0 °С в

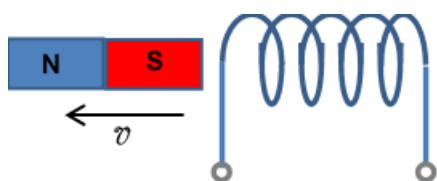
воздухе равна 330 м/с?

1)0.75м

2)1м

3)1.25м

4)0.5м



6. Определить направление индукционного тока в катушке, от которой удаляется магнит так, как показано на рис 5.

7. Какова индукция магнитного поля. В котором на проводник с током 25 А действует сила 0,05 Н. Длина активной части 5 см.

1)0.005Тл

2)0.3Тл

3)0.04Тл

8. Чему равно число протонов и нейтронов в ядре атома алюминия

${}_{13}^{27}\text{Al}$?

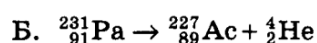
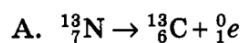
1)27 нейтронов и 13 протонов;

2)13 нейтронов и 14 протонов;

3)14 нейтронов и 13 протонов;

4)13 нейтронов и 27 протонов.

9. Ниже приведены уравнения двух реакций. Какая из них является реакцией β - распада?



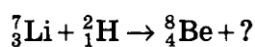
1)только А;

2)только Б;

3)и А, и Б;

4) ни А, ни Б.

10. Какая частица образуется в ходе следующей реакции?



1)электрон;

2)нейтрон;

3)протон;

4)α - частица.

Промежуточная аттестация (для возраста 14-15 лет)

Выполнить и оформить лабораторную работу.

Лабораторные работы сопровождается выполнением измерений и вычислений. По результатам выполненной работы составляется отчет.

Отчет по выполнению лабораторной работы обучающимся должен содержать:

1. Название и номер лабораторной работы;
2. Наименование темы лабораторной работы;
3. Цель лабораторной работы;
4. Краткое описание лабораторной установки (если использовалась);
5. Методы измерений;
6. Ход лабораторной работы;
7. Результаты измерений и вычислений (обычно в виде таблиц) с обязательным указанием единиц измерения;
8. Результаты отдельных измерений;
9. Результаты обработки полученных экспериментальных данных с оценкой погрешности измерений;
10. Графики, схемы, чертежи;
11. Основные расчетные формулы с указанием величин, подлежащих измерению (все буквенные величины, входящие в формулы, должны быть объяснены);
12. Расчет и подробный анализ полученных результатов;
13. Выводы.

Промежуточная аттестация (для возраста 16 лет)

Выполнить и оформить лабораторную работу.

Лабораторные работы сопровождается выполнением измерений и вычислений. По результатам выполненной работы составляется отчет.

Отчет по выполнению лабораторной работы обучающимся должен содержать:

1. Название и номер лабораторной работы;
2. Наименование темы лабораторной работы;
3. Цель лабораторной работы;
4. Краткое описание лабораторной установки (если использовалась);
5. Методы измерений;
6. Ход лабораторной работы;
7. Результаты измерений и вычислений (обычно в виде таблиц) с обязательным указанием единиц измерения;
8. Результаты отдельных измерений;
9. Результаты обработки полученных экспериментальных данных с оценкой погрешности измерений;
10. Графики, схемы, чертежи;
11. Основные расчетные формулы с указанием величин, подлежащих измерению (все буквенные величины, входящие в формулы, должны быть объяснены);
12. Расчет и подробный анализ полученных результатов;
13. Выводы.

ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Тест (для возраста 14-15 лет)

1. Какие места постоянного магнита оказывают наибольшее магнитное действие? Как их называют?

- а) их концы; южный и северный полюсы
- б) находящиеся в середине магнита; полюсы
- в) все места оказывают одинаковое действие
- г) среди ответов нет правильного

2. Что служит источником магнитного поля поля ?

- а) электрический ток
- б) положительный электрический заряд
- в) отрицательный электрический заряд
- г) любой электрический заряд

3. При кристаллизации температура твёрдого тела ...

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) не изменяется;
- г) зависит от массы тела.

4. Вагоны тянут два тепловоза силой 250 Н и 110Н. Чему равна сила, действующая на состав?

- а) 1400 Н
- б) 360 Н
- в) 140 Н
- г) 500 Н

5. Два проводника сопротивлением $R_1 = 100$ Ом и $R_2 = 100$ Ом соединены параллельно. Чему равно их общее сопротивление?

- а) 60 Ом;
- б) 250 Ом;
- в) 50 Ом;
- г) 100.

6. Какое количество теплоты потребуется для нагревания 10 кг меди на 1 °С?

Удельная теплоемкость меди 400 Дж/кг * °С.

- а) 40 Дж;
- б) 400 Дж;
- в) 4000 Дж;
- г) 40000 Дж.

7. Какое значение температуры по шкале Цельсия соответствует 300 К по абсолютной шкале Кельвина?

- а) -573°C
- б) -27°C
- в) $+27^{\circ}\text{C}$
- г) $+573^{\circ}\text{C}$

8. Пружину жёсткостью 40Н/м сжали на 2см. Сила упругости равна:

- а) 80 Н
- б) 20 Н
- в) 8 Н
- г) 0,8 Н

ТЕСТ (для возраста 16 лет)

Часть 1

1. На рисунке изображен проволочный виток, по которому течет электрический ток в направлении, указанном стрелкой. Виток расположен в горизонтальной плоскости. В центре витка вектор индукции магнитного поля направлен

- 1) вертикально вниз
- 2) вертикально вверх
- 3) влево
- 4) вправо

2. Прямолинейный проводник длиной L с током I помещен в однородное магнитное поле так, что направление вектора магнитной индукции B перпендикулярно проводнику. Если силу тока уменьшить в 2 раза, а индукцию магнитного поля увеличить в 4 раза, то действующая на проводник сила Ампера

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится в 4 раза
- 3) не изменится

4) уменьшится в 2 раза

3. Протон p влетает по горизонтали со скоростью u в вертикальное магнитное поле индукцией B между полюсами электромагнита (см. рисунок). Куда направлена действующая на протон сила Лоренца?

- 1) вертикально вниз
- 2) вертикально вверх
- 3) горизонтально к нам
- 4) горизонтально от нас

4. Для наблюдения явления электромагнитной индукции собирается электрическая схема, включающая в себя подвижную проволочную катушку, подсоединенную к амперметру и неподвижный магнит. Индукционный ток в катушке возникнет

- 1) только если катушка неподвижна относительно магнита
- 2) только если катушка надевается на магнит
- 3) только если катушка снимается с магнита
- 4) если катушка надевается на магнит или снимается с магнита

5. На рисунке приведен график зависимости силы тока от времени в электрической цепи, индуктивность которой 1 мГн . Определите модуль среднего значения ЭДС самоиндукции в интервале времени от 10 до 15

- 1) 2 мкВ
- 2) 3 мкВ
- 3) 5 мкВ
- 4) 0

6. Колебательный контур состоит из конденсатора электроемкостью C и катушки индуктивностью L . Как изменится период свободных электромагнитных колебаний в этом контуре, если и электроем-кость конденсатора, и индуктивность катушки увеличить в 2 раза?

- 1) не изменится
- 2) увеличится в 4 раза
- 3) уменьшится в 2 раза
- 4) увеличится в 2 раза

7. Сложение в пространстве когерентных волн, при котором образуется постоянное во времени пространственное распределение амплитуд результирующих колебаний, называется

- 1) интерференцией
- 2) поляризацией
- 3) дисперсией
- 4) преломление

8. Изменяются ли частота и длина волны света при его переходе из вакуума в воду? Выберите верное утверждение

- 1) длина волны уменьшается, частота увеличивается
- 2) длина волны увеличивается, частота уменьшается
- 3) длина волны уменьшается, частота не изменяется
- 4) длина волны увеличивается, частота не изменяется

9. Скорость света в вакууме в инерциальной системе отсчета:

- 1) Зависит только от скорости источника света.
- 2) Не зависит ни от скорости приёмника света, ни от скорости источника света.
- 3) Зависит только от скорости приёмника света.
- 4) Зависит и от скорости приёмника света, и от скорости источника света.

10. Была выдвинута гипотеза, что размер мнимого изображения предмета, создаваемого рассеивающей линзой, зависит от оптической силы линзы.

Необходимо экспериментально проверить эту гипотезу. Какие два опыта можно провести для такого исследования

- 1) А и Б
- 2) А и В
- 3) Б и В
- 4) В и Г

Часть 2

11. Прочитайте текст. Используя приводимые ниже слова (список слов избыточен), напишите номера слов в том порядке, в котором они должны идти в тексте (возможно изменение окончаний)

Сколько у радуги цветов? Обычно называют семь:....., оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, ...

Но число 7 условно- между соседними цветами нет четких границ. Аристотель, например, называл вначале 3, а Ньютон-5.

Радуга возникает в результате..... световых лучей в каплях дождя. Цвета радуги первым объяснил ...

Наиболее удивительной и чудесной смесью является цвет. Больше всего преломляются лучи, соответствующие цвету.

Слова для справок:

1. Ломоносов
2. Ньютон
3. Красный
4. Белый
5. Фиолетовый
6. Отражение
7. Преломление
8. Рассеяние

12. Что представляют собой следующие виды излучения?

ПРОЦЕСС ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ

- 1) Альфа-излучение
- 2) Бета-излучение
- 3) Гамма-излучение

- 1) Поток электронов
- 2) Электромагнитные волны
- 3) Ядра атома гелия

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите ответ в виде трехзначного числа.

Часть 3

13. Решите задачу.

Красная граница фотоэффекта для калия $\lambda_0 = 0,62$ мкм. Какую максимальную кинетическую энергию могут иметь фотоэлектроны, вылетающие с поверхности калиевого фотокатода при облучении его светом длиной волны $\lambda = 0,42$ мкм? Ответ дайте в эВ.

III. Список литературы

Для педагога

1. Учебник Физика 8 класс /Н.С. Пурыщева, Н.Е. Важеевская. – М.: Дрофа, 2013.
2. Электронное приложение к учебнику на www.drofa.ru
3. Л.Э. Генденштейн, Л.А.Кирик, И.М. Гельфгат Решение ключевых задач по физике для основной школы. 7 – 9 классы. – М.: ИЛЕКСА, 2014. – 208 с.

4. Л.Э. Генденштейн, Л.А.Кирик, И.М. Гельфгат Задачи по физики для основной школы с примерами решений. 7 – 9 классы. – М.: ИЛЕКСА, 2014.
5. Куперштейн Ю.С. Физика. Опорные конспекты и дифференцированные задачи. 7, 8 классы. 3-е изд.перераб. и доп. – СПб.: БХВ – Петербург, 2013.
6. Ланге В.Н. Экспериментальные физические задачи на смекалку / В.Н. Ланге. – М.: Наука, 1985.
7. Лукашик В.И. Сборник школьных олимпиадных задач по физике /
8. В.И. Лукашик, Е.В. Иванова. – М.: Просвещение, 2007.
9. Перельман Я.И. Знаете ли вы физику? / Я.И. Перельман. – М.: Наука, 1992.

Для учащихся

1. Учебник Физика 8 класс /Н.С. Пурыщева, Н.Е. Важеевская. – М.: Дрофа, 2013.
2. Электронное приложение к учебнику на www.drofa.ru
3. Л.Э. Генденштейн, Л.А.Кирик, И.М. Гельфгат Решение ключевых задач по физике для основной школы. 7 – 9 классы. – М.: ИЛЕКСА, 2014. – 208 с.
4. Л.Э. Генденштейн, Л.А.Кирик, И.М. Гельфгат Задачи по физики для основной школы с примерами решений. 7 – 9 классы. – М.: ИЛЕКСА, 2014.

Для родителей (законных представителей)

1. Учебник Физика 8 класс /Н.С. Пурыщева, Н.Е. Важеевская. – М.: Дрофа, 2013.
2. Электронное приложение к учебнику на www.drofa.ru

3. Л.Э. Генденштейн, Л.А.Кирик, И.М. Гельфгат Решение ключевых задач по физике для основной школы. 7 – 9 классы. – М.: ИЛЕКСА, 2014. – 208 с.

4. Л.Э. Генденштейн, Л.А.Кирик, И.М. Гельфгат Задачи по физики для основной школы с примерами решений. 7 – 9 классы. – М.: ИЛЕКСА, 2014.