МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«УСТЬЯНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»



|  |  |
| --- | --- |
| «Согласовано»  Зам. директора по УР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Т.А.Дыбинская/  Приказ № 91 от 30.08. 2024 г. | «Утверждаю»  Директор школы  \_\_\_\_\_\_\_\_C:\Users\ICL\Desktop\штампы и печати\штампы и печати\куприенко с печатью — копия.jpg\_\_\_\_\_ Н.М. Куприенко  Приказ № 91 от 30.08. 2024 г. |

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ

ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

естественно-научной направленности

«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА»

стартовый уровень

Возраст обучающихся: 15 - 16 лет

Срок реализации программы 1 год

Составитель: Хромова Светлана Ивановна, учитель физики.

Устьянка, 2024

1. Комплекс основных характеристик
   1. **Пояснительная записка**

Программа дополнительного образования имеет социальную значимость для нашего общества. Российскому обществу нужны образованные, нравственные, предприимчивые люди, которые могут самостоятельно принимать ответственные решения в ситуациях выбора, прогнозируя их возможные последствия. Одной из задач сегодняшнего образования — воспитание в учащемся самостоятельной личности.

Предлагаемая программа способствует развитию у учащихся самостоятельного мышления, формирует у них умения самостоятельно приобретать и применять полученные знания на практике. Развитие и формирование вышеуказанных умений возможно благодаря стимулированию научно-познавательного интереса во время занятий. Концепция современного образования подразумевает, что учитель перестаёт быть основным источником новых знаний, а становится организатором познавательной активности учащихся, к которой можно отнести и исследовательскую деятельность. Современные экспериментальные исследования по физике уже невозможно представить без использования аналоговых и цифровых измерительных приборов.

В Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС)прописано, что одним из универсальных учебных действий (УУД), приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов». Для этого учитель физики может воспользоваться учебным оборудованием нового поколения — **цифровыми лабораториями**.

Цифровые лаборатории по физике представлены датчиками для измерения и регистрации различных параметров, интерфейсами сбора данных и программным обеспечением, визуализирующим экспериментальные данные на экране. При этом эксперимент остаётся традиционно натурным, но полученные экспериментальные данные обрабатываются и выводятся на экран в реальном масштабе времени и в рациональной графической форме, в виде численных значений, диаграмм, графиков и таблиц. Основное внимание учащихся при этом концентрируется не на сборке и настройке экспериментальной установки, а на проектировании различных вариантов проведения эксперимента, накоплении данных, их анализе и интерпретации, формулировке выводов. Эксперимент как исследовательский метод обучения увеличивает познавательный интерес учащихся к самостоятельной, творческой деятельности.

Занятия дополнительного образования интегрируют теоретические знания и практические умения учащихся, а также способствуют формированию у них навыков проведения творческих работ учебно-исследовательского характера.

**Адресат программы:** учащиеся 9-11 классы общеобразовательных организаций, оборудованных «Точками роста».

**Срок реализации:** программа рассчитана на 1год обучения. Периодичность занятий: еженедельно. Длительность одного занятия — 1 час.

**Формы и методы обучения:** учащиеся организуются в учебную группу постоянного состава. Формы занятий: индивидуальные, групповые (4 человека).

Реализация программы обеспечивается нормативными документами:

* ФЗ№273от29.12.2012«Об образовании в Российской Федерации»,
* Федеральная целевая программа «Развитие дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года»
* Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г.
* Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 №996- р «Стратегия развития воспитания в РФ на период до2025года».
* Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России (ФГОСООО)
* Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9ноября 2018г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным Общеобразовательным программам»
* Примерные требования к программам дополнительного образования детей в приложении к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддер жки детей Минобрнауки России от 11.12.2006г.№06-1844
* Письмо Министерства образования и науки РФN 09-3242 от 18 ноября 2015 г. «Методические рекомендации по

Проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»

* СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»
* Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно- научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от12января 2021 г. №Р-6)
  1. Цели и задачи

**Цели программы:** ознакомить учащихся с физикой как экспериментальной наукой; сформировать у них навыки самостоятельной работы с цифровыми датчиками, проведения измерений физических величин и их обработки.

**Задачи:** Дляреализациицелейкурсатребуетсярешениеконкретныхпрактическихзадач. Основные задачи дополнительного образования по физике:

* Выявление интересов, склонностей, способностей, возможностей учащихся к различным видам деятельности;
* Формирование представления о явлениях и законах окружающего мира, с которыми школьники сталкиваются в повседневной жизни;
* Формирование представления о научном методе познания;
* Развитие интереса к исследовательской деятельности;
* Развитие опыта творческой деятельности, творческих способностей;
* Развитие навыков организации научного труда, работы со словарями и энциклопедиями;
* Создание условий для реализации во внеурочное время приобретенных универсальных учебных действий в урочное время;
* развитие опыта неформального общения, взаимодействия сотрудничества; расширение рамок общения с социумом.
* Формирование навыков построения физических моделей и определения границ их применимости;
* совершенствование умений применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и

оценки новой информации физического содержания, использования современных инфо рмационных технологий;

* использование приобретённых знаний и умений для решения практических, жизненных задач;
* включение учащихся в разнообразную деятельность: теоретическую, практическую, аналитическую, поисковую;
* выработка гибких умений переносить знания и навыки на новые формы учебной работы;
* развитие сообразительности и быстроты реакции при решении новых различных физических задач, связанных с практической деятельностью.
  1. Содержание Учебный план.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № раздела  и темы | Название разделов и тем | Количество часов | | |
| Всего | Теория | Практика |
| **Раздел 1** | **Вводные занятия. Физический эксперимент и**  **цифровые лаборатории** | **4** | **3** | **1** |
| 1.1 | Как изучают явления в природе? | 1 | 1 |  |
| 1.2 | Измерения физических величин. Точность  измерений | 1 | 1 |  |
| 1.3 | Цифровая лаборатория “Zarninza” и её особенности | 2 | 1 | 1 |
| **Раздел 2** | **Экспериментальные исследования механических**  **явлений** | **2** |  | **2** |
| 2.1 | Изучение колебаний пружинного маятника | 2 |  | 2 |
| **Раздел 3** | **Экспериментальные исследования по МКТ**  **идеальных газов и давления жид-костей** | **4** |  | **4** |
| 3.1 | Исследование изобарного процесса (закон Гей-  Люссака) | 1 |  | 1 |
| 3.2 | Исследование изохорного процесса (закон Шарля) | 1 |  | 1 |
| 3.3 | Закон Паскаля. Определение давления жидкостей | 1 |  | 1 |
| 3.4 | Атмосферное и барометрическое давление.  Магдебургские полушария | 1 |  | 1 |
| **Раздел 4** | **Экспериментальные исследования тепловых**  **явлений** | **5** |  | **5** |
| 4.1 | Изучение процесса кипения воды | 1 |  | 1 |
| 4.2 | Определение количества теплоты при нагревании и  охлаждении | 1 |  | 1 |
| 4.3 | Определение удельной теплоты плавления льда | 1 |  | 1 |
| 4.4 | Определение удельной теплоёмкости твёрдого тела | 1 |  | 1 |
| 4.5 | Изучение процесса плавления и кристаллизации  аморфного тела | 1 |  | 1 |
| **Раздел 5** | **Экспериментальные исследования постоянного**  **тока и его характеристик** | **6** |  | **6** |
| 5.1 | Изучение смешанного соединения проводников | 1 |  | 1 |
| 5.2 | Определение КПД нагревательной установки | 1 |  | 1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 5.3 | Изучение закона Джоуля — Ленца | 1 |  | 1 |
| 5.4 | Изучение зависимости мощности и КПД источника  от напряжения на нагрузке | 1 |  | 1 |
| 5.5 | Изучение закона Ома для полной цепи | 1 |  | 1 |
| 5.6 | Экспериментальная проверка правил Кирхгофа | 1 |  | 1 |
| **Раздел 6** | **Экспериментальные исследования магнитного**  **поля** | **3** |  | **3** |
| 6.1 | Исследование магнитного поля проводника с  током | 1 |  | 1 |
| 6.2 | Исследование явления электромагнитной ин-  дукции | 1 |  | 1 |
| 6.3 | Изучение магнитного поля соленоида | 1 |  | 1 |
| **Раздел 7** | **Проектная работа** | **10** | **2** | **8** |
| 7.1 | Проект и проектный метод исследования | 1 | 1 |  |
| 7.2 | Выбор темы исследования, определение целей и  задач | 1 | 1 |  |
| 7.3 | Проведение индивидуальных исследований | 6 |  | 6 |
| 7.4 | Подготовка к публичному представлению проекта | 2 |  | 2 |
|  | Итого: | 34 | 5 | 19 |

**Содержание программы**

Раздел 1. Вводные занятия. Физический эксперимент и цифровые лаборатории

**Тема 1.1. Цифровые датчики. Общие характеристики. Физические эффекты, используемые в работе датчиков**

Цифровые датчики и их отличие от аналоговых приборов. Общие характеристики датчиков. Физические эффекты, используемые в работе датчиков.

Раздел 2. Экспериментальные исследования механических явлений

**Практическая работа № 1. «Изучение колебаний пружинного маятника» Цель работы:** изучить гармонические колебания пружинного маятника.

**Оборудование и материалы:** компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных, датчик ускорения, рулетка или линейка, пружина (набор пружин одинаковой длины разной жёсткости), груз с крючком, двухсторонний скотч и штатив с лапкой, электронные весы.

Раздел 3. Экспериментальные исследования по МКТ идеальных газов и давления жидкостей

**Практическая работа № 2. «Исследование изобарного процесса (закон Гей-- Люссака)»**

**Цель работы:** проверить соотношение между изменениями объёма и температуры газа при его изобарном нагревании.

**Оборудование и материалы:** компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных, мультидатчик (датчики температуры и давления), температурный щуп, штатив, сосуд с поршнем для демонстрации газовых законов, линейка.

Практическая работа № 3. «Исследование изохорного процесса (закон Шарля)»

**Цель работы:** проверить соотношение между изменениями объёма и температуры газа при его изохорном нагревании.

**Оборудование и материалы:** компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных, мультидатчик (датчики температуры и давления), температурный щуп, штатив, сосуд с поршнем для демонстрации газовых законов, линейка.

Практическая работа № 4. «Закон Паскаля. Определение давления жидкостей»

**Цели работы:** изучить закон Паскаля; исследовать изменения давления с изменением высоты столба жидкости.

**Оборудование и материалы:** штатив, мензурка, трубка, линейка, мультидатчик, компьютер или планшет.

Практическая работа № 5. «Атмосферное и барометрическое давление. Магдебургские полушария»

**Цель работы:** продемонстрировать и вычислить абсолютное и относительное давления. **Оборудование и материалы:** прибор для демонстрации атмосферного давления (магдебургские полушария), грузы массами 5 и 10 кг, вакуумный насос, датчики относительного и абсолютного давления, компьютер или планшет.

Раздел 4. Экспериментальные исследования тепловых явлений Практическая работа № 6. «Изучение процесса кипения воды»

**Цели работы:** изучить процесс кипения воды; построить график зависимости температуры воды от времени.

**Оборудование и материалы:** электрическая плитка или горелка, большая пробирка, пробиркодержатель, мультидатчик, температурный щуп, компьютер или планшет, соль.

Практическая работа № 7. «Определение количества теплоты при нагревании и охлаждении»

**Цель работы:** изучить условие теплового равновесия (без учёта рассеяния тепловой энергии в окружающую среду).

**Оборудование и материалы:** компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных, мультидатчик, щуп, калориметр, измерительный стакан, электрочайник. **Практическая работа № 8. «Определение удельной теплоты плавления льда»**

**Цель работы:** определить удельную теплоту плавления льда.

**Оборудование и материалы:** калориметр, измерительный цилиндр, стакан с водой, сосуд с тающим льдом, весы, источник питания, соединительные провода, мобильный планшет, компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных, мультидатчик, температурный щуп.

Практическая работа № 9. «Определение удельной теплоёмкости твёрдого тела»

**Цель работы:** определить значение удельной теплоёмкости металлического (алюминиевого) цилиндра на нити.

**Оборудование и материалы:** компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных, мультидатчик, щуп, калориметр, измерительный стакан, электрочайник, металлический цилиндр на нити.

Практическая работа № 10. «Изучение процессов плавления и кристаллизации аморфного тела»

**Цель работы:** определить температуру кристаллизации парафина.

**Оборудование и материалы:** пробирка с парафином, пробиркодержатель, стакан с горячей водой объёмом 150–200 мл, компьютер, мультидатчик, щуп.

Раздел 5. Экспериментальные исследования постоянного тока и его характеристик Практическая работа № 11. «Изучение смешанного соединения проводников»

**Цель работы:** проверить основные законы смешанного соединения проводников в электрической цепи.

**Оборудование и материалы:** компьютер, мультидатчик (датчик тока и напряжения), источник тока, набор резисторов, соединительные провода, ключ.

**Практическая работа № 12. «Определение КПД нагревательного элемента» Цель работы:** определить КПД нагревательного элемента.

**Оборудование и материалы:** компьютер, мультидатчик (датчик температуры, датчик тока и напряжения), температурный щуп, источник тока, калориметр, нагревательный элемент, соединительные провода, мерный цилиндр, ёмкость с водой объёмом 150 см**3**.

Практическая работа № 13. «Изучение закона Джоуля — Ленца»

**Цель работы:** определить количество теплоты, выделяемое проводником с током.

**Оборудование и материалы:** компьютер, мультидатчик (датчик тока и напряжения), источник тока, резистор, ключ, соединительные провода, штатив, калориметр, ёмкость с водой.

Практическая работа № 14. «Изучение зависимости полезной мощности и КПД источника от напряжения на нагрузке»

**Цель работы:** изучить зависимость полезной мощности и КПД источника от сопротивления нагрузки.

**Оборудование и материалы:** компьютер, мультидатчик (датчик тока и напряжения), источник тока, реостат, ключ, соединительные провода.

Практическая работа № 15. «Изучение закона Ома для полной цепи»

**Цели работы:** проверить закон Ома для полной цепи; изучить режимы работы источников тока.

**Оборудование и материалы:** компьютер, мультидатчик (датчик тока и напряжения), источник тока, 2 резистора, 3 ключа, соединительные провода.

**Практическая работа № 16. «Экспериментальная проверка правил Кирхгофа» Цель работы:** экспериментально проверить законы Кирхгофа.

**Оборудование и материалы:** компьютер, мультидатчик (датчик тока и напряжения), источник тока, 5 резисторов, 3 ключа, соединительные провода.

Раздел 6. Экспериментальные исследования магнитного поля

**Практическая работа № 17. «Исследование магнитного поля проводника с током»**

**Цель работы:** выявить зависимость модуля индукции магнитного поля проводника с током от силы тока и расстояния до проводника.

**Оборудование и материалы:** компьютер, мультидатчик, штативы, источник тока, проводник, линейка, реостат, ключ.

**Практическая работа № 18. «Исследование явления электромагнитной индукции» Цель работы:** исследовать явление электромагнитной индукции.

**Оборудование и материалы:** компьютер, мультидатчик, линейка, катушка-моток, полосовой магнит, трубка из ПВХ, держатель для трубки, штатив.

Практическая работа № 19. «Изучение магнитного поля соленоида»

**Цель работы:** исследовать распределение индукции магнитного поля вдоль оси соленоида.

**Оборудование и материалы:** компьютер, мультидатчик (датчики тока магнитного поля), источник тока, соединительные провода, соленоид, реостат.

Раздел 7. Проектная работа

Проект и проектный метод исследования. Основные этапы проектного исследования. Выбор темы исследования, определение целей и задач. Проведение индивидуальных следований. Подготовка к публичному представлению проекта.

* 1. Планируемые результаты.

**Планируемые образовательные результаты**

Учащиеся должны приобрести:

* навыки исследовательской работы по измерению физических величин, оценке погрешностей измерений и обработке результатов;
* умения пользоваться цифровыми измерительными приборами;
* умение обсуждать полученные результаты с привлечением соответствующей физической теории;
* умение публично представлять результаты своего исследования;
* умение самостоятельно работать с учебником и научной литературой, а также излагать свои суждения как в устной, так и письменной форме.

***Предметными результатами*** программы дополнительного образовании являются:

1. умение пользоваться методами научного познания, проводить наблюдения, планировать и проводить эксперименты, обрабатывать результаты измерений;
2. научиться пользоваться измерительными приборами (весы, динамометр, термометр), собирать несложные экспериментальные установки для проведения простейших опытов;
3. развитие элементов теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, выделять главное в изучаемом явлении, выявлять причиннос ледственные связи между величинами, которые его характеризуют, выдвигать гипотезы, формулировать выводы;
4. развитие коммуникативных умений: докладывать о результатах эксперимента, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источн ики информации.

***Метапредметными результатами*** программы дополнительного образования являются:

1. овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
2. приобретение опыта самостоятельного поиска анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения экспериментальных задач;
3. формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
4. овладение экспериментальными методами решения задач.

***Личностными результатами*** программы дополнительного образования являются:

1. сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
2. самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
3. приобретение умения ставить перед собой познавательные цели, выдвигать гипотезы, доказывать собственную точку зрения;
4. приобретение положительного эмоционального отношения к окружающей природе и самому себе как части природы.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.

* 1. **Календарный учебный график.** Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 академическому часу (40 минут)
  2. Условия реализации программы.

Занятия проводятся в кабинете физики. Занятия организуются и проводятся учителем физики в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями к безопасности условий труда. Имеется необходимое техническое оборудование для демонстрации презентаций, учебно- практическое оборудование

* 1. Формы аттестации.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года. В результате освоения программы курса обучающиеся должны защитить проект или представить презентацию. Формы итоговой работы:

Сообщения, доклады, презентация творческих работ.

* 1. Оценочные материалы

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

* + высокий уровень – обучающийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
  + средний уровень – у обучающегося объём усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
  + низкий уровень – обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; как правило, избегает употреблять специальные термины;
  + программу не освоил - обучающийся овладел менее чем 20% объёма знаний, предусмотренных программой.

Критерии оценки уровня практической подготовки:

* + высокий уровень – обучающийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;
  + средний уровень – у обучающегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70- 50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
  + низкий уровень - обучающийся овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога;
  + программу не освоил - обучающийся овладел менее чем 20% предусмотренных программой объёма умений и навыков**.**
  1. Методические материалы

Основной формой организации учебной деятельности являются групповые и индивидуальные занятия.

Формы организации занятий по программе кружка выбраны с учетом особенности их проведения в группе учащихся

Для реализации программы используются следующие методы обучения:

* + - Словесный метод: объяснение;
    - Иллюстративный: демонстрация наглядного материала;
    - Проблемный;
    - Практический: выполнение заданий;
    - Аналитические методы: наблюдение, сравнивание с готовыми образцами, самоанализ, самоконтроль.

Обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

«Экспериментальная физика» основано на следующих принципах:

**-**гуманизации образования (необходимость бережного отношения к каждому ребенку как личности);

**-**от простого - к сложному (взаимосвязь и взаимообусловленность всех компонентов программы);

**-**единства индивидуального и коллективного (развитие индивидуальных черт и способностей личности в процессе коллективной деятельности, обеспечивающий слияние в одно целое различных индивидуальностей с полным сохранением свободы личности в процессе коллективных занятий);

**-**творческого самовыражения **(**реализация потребностей ребенка в самовыражении);

**-**психологической комфортности (создание на занятии доброжелательной атмосферы);

**-**индивидуальности (выбор способов, приемов, темпа обучения с учетом различия детей, уровнем их творческих способностей);

**-**наглядности

**-**дифференцированного подхода (использование различных методов и приемов обучения, разных упражнений с учетом возраста, способностей детей);

-*доступности и посильности* (подача материала соответственно развитию творческих способностей и возрастным особенностям учащихся).

2.6 Список учебно-методической литературы.

Список литературы, использованной педагогом

1. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе: пособие для учителей / В. А. Буров, Б. С. Зворыкин, А. П. Кузьмин и др.; под ред. А. А. Покровского. – 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1979. – 287 с.
2. Кабардин О. Ф. Экспериментальные задания по физике. 9-11 кл.: учеб. пособие для учащихся общеобразоват. учреждений / О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов. – М.: Вербум-М, 2001. – 208 с.
3. Кабардин О.Ф., Кабардина С.И., Орлов В.А., Типовые тестовые задания от разработчиков ФИПИ 2010г., Москва «Экзамен».
4. Рымкевич А.П., Физика задачник 10-11 классы, Москва «Дрофа», 2002г.
5. Малинин А.Н., Сборник вопросов и задач по физике 10-11классы, Москва,

«Просвещение»2002г.

1. Орлов В.А., Демидова М.Ю., Никифоров Г.Г.,Ханнанов Н.К.,ЕГЭ. Универсальные материалы для подготовки учащихся, «Интеллект-центр»,2010г.
2. Кабардин О.Ф. Внеурочная работа по физике. -М.: Просвещение,2003.
3. Кабардин О.Ф. Методика факультативных занятий по физике. Пособие для учителя.- М.:Просвещение, 2011.
4. Кабардина С.И. Измерения физических величин. Методическое пособие. -М.

:Бином,2005.

1. Кабардина С.И. Измерения физических величин. Учебное пособие.- М.Бином,2005.
2. Яворский Б.М. Справочное руководство по физике. -М.: Наука,2012.
3. Повторение и контроль знаний по физике на уроках и внеклассных мероприятиях 7-9 классы Янушевская Н.А., Москва «Глобус» 2009
4. Физика для увлеченных – Кибальченко А.Я., Ростов на Дону «Феникс» 2005.

Список литературы, рекомендуемой для обучающихся

1. Кабардина С.И. Измерения физических величин. Учебное пособие.- М.Бином,2005.
2. Касьянов В.А. Физика 10 класс. -М.: Дрофа,2009.
3. Перельман Я.И. Занимательная физика. Книга 1.-М.:Наука,2010.
4. Яворский Б.М.Справочное руководство пофизике.-М.:Наука,2011.
5. «Физика 10» Сборник заданий и самостоятельных работ Москва «ИЛЕКСА» 2005 год.

Цифровое лабораторное оборудование «Точки роста»