

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и науки Республики Бурятия
МКУ "Иволгинское районное управление образования"
МОУ "СОШ Поселья"

РАССМОТРЕНО:

Руководитель МО
естественно-научного
цикла



Бальчинова Э.Б.

СОГЛАСОВАНО:

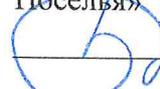
Заместитель директора
по УВР МОУ «СОШ
Поселья»



Цыдыпова Г.Р.

УТВЕРЖДЕНО

Директор «МОУ «СОШ
Поселья»



Ширапов Б.К.

№78 от «6» июня 2024

г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОГО КУРСА
«МЕХАТРОНИКА»

составили: Балсанова А.А. учитель
физики, информатики
Жамьянова Т.В., учитель физики

с. Поселье, 2024

Пояснительная записка

Актуальность.

Данная образовательная программа ориентирована на обучающихся, проявляющих интерес к деятельности в сфере научно-технического творчества. Программа способствует решению важных задач воспитания личности современного ребенка – гуманной, духовно богатой, технически грамотной. Программа «Мехатроника» направлена на внедрение и распространение реальной практики профориентации талантливой молодежи на инженерно-конструкторские специальности. Занятия позволят школьникам ощутить творчество в работе от «идеи» до её «реализации». Содержательные направления мехатроники являются эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования.

Новизна программы.

Новизна программы заключается в реализации методики изучения школьниками передовых современных технологий на основе разработки автоматизированных мобильных устройств в новых технических и алгоритмических решениях.

В основу программы положены практические занятия для обучения основам мехатроники учащихся 7-9 классов. Обучение основано на принципах интеграции теоретического обучения, достаточного для осуществления практической, исследовательской, самостоятельной научной деятельности и технико-технологического конструирования автоматизированных мобильных устройств на основе микроконтроллеров. На базе IT- полигона и инженерно-исследовательского лабораторного комплекса используется учебный комплект для проведения практических работ по управлению моделями устройств на основе программируемых микроконтроллеров, что составляет содержательную основу данной программы.

Изучение взаимодействия электронных устройств, механики и программирования дает новое поле для творческой деятельности учащихся. Педагогическая целесообразность и отличительная особенность данной программы заключается в том, что сделана попытка поэтапной интеграции знаний, получаемых учащимися в средней школе с задачами современной электроники, программирования и механики.

Обучение нацелено на раннее выявление и допрофессиональное становление детей как через приобретение знаний и умений, так и через

развитие творческих навыков посредством участия в творческих конкурсных состязаниях, популяризации науки, научной, изобретательской и конструкторской деятельности.

Цели:

- Всесторонняя подготовка учащейся молодежи к инновационной деятельности, создание условий для включения их в техническое творчество, изобретательство и предпринимательство.
- обучение школьников основам мехатроники с позиций механики, электроники и программирования;
- познакомить учащихся с историей развития, назначением, общими принципами проектирования и областью применения средств мехатроники.

Задачи.

Обучающие:

Формирование знаний и навыков, необходимых при работе с электронными компонентами, устройствами, приборами и программами.

- научить учащихся правильно использовать основные термины и понятия в области мехатроники;
- научить понимать назначение средств мехатроники.

Развивающие:

- формирование творческого мышления;
- стимулирование познавательной активности учащихся через включение их в различные виды проектной деятельности;
- развитие интереса учащихся к современным областям микроэлектроники;
- создание условий для формирования умения самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей (планирование предстоящих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт конструирования других объектов, выбор материала и т.д.);
- развитие способности ставить перед собой задачи и добиваться их выполнения;
- организация разработок технико-технологических проектов.

Воспитательные:

- формирование инновационного подхода ко всем сферам жизнедеятельности человека;
- развитие трудолюбия и целеустремленности;

- формирование навыков современного организационно-экономического и экологического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию к современным рыночным отношениям. **Организация образовательного процесса.**

Комплексное использование метода проектов как средство модернизации образовательного процесса и способов интеллектуального развития ребенка дают большой результат в процессе обучения учащихся и новые возможности для их творческого роста. **Реализация образовательной программы.**

Образовательная программа «Мехатроника» предназначена для учащихся 12-15 лет и рассчитана на три года обучения. *Этапы образовательного процесса:*

Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, обучающиеся должны пройти все этапы конструирования, при этом необходимо помнить, что такие задачи ставятся, когда имеется определенный уровень знаний, опыт работы, умения и навыки.

- На первом этапе конструирования – обучающиеся используют современные электронные компоненты для создания устройств без применения средств программирования.
- На втором этапе – обучающиеся осваивают начальные этапы программирования микроконтроллеров, при этом они используют базовые модули учебного комплекта «Мехатроника».
- Третий этап посвящен разработке и конструированию реальных технических устройств обучающимися. Для программного управления используется учебный комплект «Мехатроника», Механическую часть учащиеся разрабатывают и изготавливают, пользуясь ресурсами и оборудованием IT- полигона и инженерного лабораторного комплекса.

Формы и режим занятий:

Занятия проводятся в групповой форме и в режиме индивидуальных консультаций.

Обучающиеся занимаются 1 раз в неделю по 1 часу.

Программа «Мехатроника» позволяет на практике изучить вопросы: – использования специализированных программ, микроконтроллеров и электронных компонентов, применяемых при проектировании различных встроенных систем управления;

– применения типовых схемных решений.

При подготовке и проведении занятий применяются следующие технологии: **проектная деятельность** - основная технология освоения программы обучающимися. Через проектную деятельность обучающийся проектирует (совместно с педагогом) и реализует индивидуальную образовательную траекторию в рамках данной программы;

информационные технологии (различные способы, механизмы и устройства обработки и передачи информации) позволяют визуально представить замысел будущего проекта, конструируемой модели; создать демонстрационные дидактические материалы к занятиям; составить объемную модель в виртуальном пространстве; обработать результат реализации проекта в различных редакторах, получить экспертную оценку. **технологии ТРИЗ (теория решения изобретательских задач)** дают обучающимся возможность самостоятельно решать изобретательские задачи в проектной деятельности, тренировать образное воображение и системное мышление в процессе формирования замысла будущего технического проекта и планирования способов его воплощения.

технологии программированного обучения используются при работе обучающихся с программой LEGO Mindstorms EV3, которая позволяет овладеть знаниями и навыками в области программирования и алгоритмизации. Навыки практического использования полученных знаний учащиеся получают на практических занятиях, в том числе в интерактивном режиме. Уровень освоения полученной информации, знаний проверяется в рамках предусмотренного контроля (тесты, индивидуальные собеседования, тест – режимы).

Планируемые результаты

Личностные образовательные результаты освоения учебного курса:

- мотивация достижений, способность к творчеству, гибкому поведению, адаптации в новых условиях деятельности;
- обладание индивидуальным стилем деятельности, знание своих возможностей;
- самостоятельность и критичность мышления;
- потребность в самореализации в творческой деятельности, желании учиться, коммуникативных навыков.

- готовность к принятию самостоятельных решений, построению и реализации жизненных планов, осознанному выбору профессии.
- социальная мобильность, мотивация к познанию нового и непрерывному образованию как условию профессиональной и общественной деятельности.
Метапредметные образовательные результаты освоения учебного курса:
- умение постановки целей деятельности, планирования собственной деятельности для достижения поставленных целей, предвидения возможных результатов этих действий, организации самоконтроля и оценки полученных результатов;
- приобретение навыков воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами;

приобретение опыта работы в группе с выполнением различных социальных ролей, рациональной деятельности в нестандартных ситуациях;

- формирование ценностного отношения к изучаемым на уроках явлениям и процессам, а также к осваиваемым видам деятельности;
- умение анализировать конкретные жизненные ситуации, различные стратегии решения задач, выбирать и реализовывать способы поведения, самостоятельно планировать и осуществлять учебную деятельность;
- приобщение к опыту исследовательской деятельности и публичного представления её результатов, в том числе с использованием средств информационных и коммуникационных технологий.

Предметные образовательные результаты освоения учебного курса:

- овладение понятийным аппаратом курса физики и научным методом познания в объёме, необходимом для дальнейшего образования и самообразования;
- обладать знаниями и навыками автоматизации, механики, систем с электроуправлением, программирования, робототехники и разработки автоматизированных систем;
- разрабатывать, конструировать, проводить пусконаладочные работы, осуществлять техническое обслуживание;
- программировать системы управления.

Методическое обеспечение программы.

Образовательный процесс целесообразно строить на следующих принципах: свобода творчества, самостоятельность, сотрудничество, успех. Важно учитывать индивидуальный темп работы над проектами – это обеспечивает выход каждого обучающегося на свой уровень развития.

Основные формы проведения занятий:

- лекции;
- практические работы;
- коллективные творческие проекты.

На всех этапах деятельности, обучающиеся последовательно решают проблемы различного характера:

- выбор темы проекта, предоставляющей широкий спектр возможностей для творчества.
- сбор и изучение информации по выбранной теме.

- выяснение технической задачи, постановка цели, которая требует создания образа будущей модели или конструкции.

определение путей решения технической задачи, разработка технологической документации (выполнение эскиза, определение форм, размеров, взаимного расположения отдельных деталей или частей, учет возможности изготовления) и другие особенности.

- проектирование различных вариантов моделей. Выполнение чертежей, планирование технологической последовательности изготовления.
- исполнение намеченного плана.

В процессе освоения программы обучающимся предлагаются примерные темы творческих проектов, которые им предстоит защищать на конкурсной основе, а также дается возможность самостоятельно разработать индивидуальный проект и выступить с презентацией.

Основным критерием результативности обучения является способность учащегося самостоятельно решать простейшие задачи при проектировании простых автоматизированных устройств на базе микроконтроллеров, самостоятельно ставить перед собой задачи, осознанно и конструктивно их решать. **Учебное оборудование.**

Для реализации программы необходимо обеспечить каждого учащегося учебным комплектом. Учебный комплект включает:

- Персональный компьютер – ноутбук (нетбук);
- Макетная плата с микроконтроллером;
- Среда программирования микроконтроллеров «**Arduino**» «**LEGO MINDSTORMS EV3**»;
- Программатор.

Для общего пользования:

- учебный комплект «Мехатроника» для проведения практических работ по управлению моделями устройств на основе программируемых микроконтроллеров;
- набор измерительных приборов (несколько тестеров, аналоговый и цифровой осциллограф, генератор сигналов низкой и высокой частоты, частотомер, несколько лабораторных блоков питания, измеритель емкости и индуктивности)

- электрические и шаговые двигатели, серводвигатели, направляющие, механизмы передачи и преобразования движения, редукторы и моторредукторы, набор электронных компонентов.
- комплекты «Lego Mindstorms», «Robo Trik», «Abillix», «ТехноЛаб», «Амперка» и др.
- Комплекс 3D моделирования

Интерактивный комплекс Active Panel 86" с креплением АРМ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 1 год

Предпосылки развития мехатроники и области применения мехатронных систем

Определения и терминология мехатроники

Мехатронные модули движения

Микроэлектроника и мехатроника; роботизация

Источники вращательного движения

Параметры вращательного движения

Способы преобразования движения

Вращательное – вращательное

Вращательное -поступательное

Вращательное – колебательное

Направляющие

Опоры: подшипники качения и скольжения

Механические передача винт-гайка

Механическая передача рейка – зубчатое колесо Понятие конструкции, ее элементов.

Основные свойства конструкции: жесткость, устойчивость, прочность

Основные свойства конструкции: функциональность и законченность

Силы, действующие на сжатие и растяжение элементов конструкции

Понятие конструирования (постановка задачи)

Способы описания конструкции (рисунок, эскиз и чертеж) их достоинства и недостатки

Условные обозначения деталей

Самостоятельная творческая работа учащихся по теме "Конструкции"

Понятие о простых механизмах и их разновидностях

Примеры применения простых механизмов в быту и технике.

Понятие о рычагах. Основные определения. Два вида рычагов

Правило равновесия рычага. Решение задач с применением правила равновесия рычага

Определение блоков, их виды. Применение блоков в технике.

Применение правила рычага к блокам.

Творческая работа на тему "Простые механизмы"

Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике

Назначение зубчатых колес, их виды. Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике.

Зубчатые передачи под углом 90° , их виды.

Реечная передача.

Творческая работа на тему "Ременные и зубчатые передачи"

Материально-техническое обеспечение

- Комплекс 3D моделирования
- Технологический комплекс (стол островной физической)
- Учебно-лабораторный комплекс по схемотехнике
- Набор комплектов роботехники
- Комплект для демонстрации и изучения электромагнетизма
- Комплект для демонстрации и изучения переменного тока
- Комплект для демонстрации и изучения постоянного тока
- Комплект для демонстрации и изучения свойств электромагнитных волн

- Комплект для демонстрационный для изучения электростатики
- Комплект для демонстрации и изучения кинематики, статистики и динамики □

Комплект для демонстрации и изучения механических колебаний и вращения

- Ресурсный набор тип 1 для комплекта по образовательной робототехнике
- Ресурсный набор тип 2
- для комплекта по образовательной робототехнике
- Комплект по образовательной робототехнике для программного управления
- Комплект по образовательной робототехнике и изучению мехатронных систем
- Набор для сборки роботов расширенный
- Универсальный
- ресурсный набор для моделирования и управления
- роботизированными
- системами
- Интерактивный комплекс Active Panel 86" с креплением
- АРМ, тип 1 (ноутбук) НР

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 2 год

Развитие микроэлектроники

Ток и напряжение, электрические цепи

Резисторы, конденсаторы, измерение электрических величин

Светодиоды. Изучение работы светодиода в электрической цепи

Вычисление сопротивления резистора, ограничивающего ток светодиода

Схема делителя напряжения

Применение делителя для считывания показателей датчика

Создание простейшей схемы с делителем напряжения

Расчет делителя напряжения

Создание схемы с одним, двумя, тремя и т.д. светодиодами

Программное управление последовательностью включения светодиодов и временем их горения

Создание модели рекламной вывески

Создание модели светофора и программы управления работой светофора

Переменные. Присваивание

Арифметические операции и математические функции

Условный оператор

Оператор присвоения

Операторы сравнения

Циклы

Потенциометр. Подстроечный и переменный резистор

Измерение напряжения с помощью АЦП, встроенного в микроконтроллер

Использование потенциометра для управления временем мигания светодиода

Последовательный интерфейс обмена данными

Терморезистор. Расчет измеренной температуры на основании измеренного напряжения на терморезисторе

Схема управления поддержанием заданной температуры

Изучение модели системы управления автоматическим включением

/выключением освещения

Генерирование звука. Изучение работы программы для воспроизведения одноголосной мелодии

Кнопки. Подключение кнопок к микроконтроллеру. Счетчик нажатия на кнопку

Жидкокристаллический дисплей

Датчики магнитного поля

Датчики задымления

Датчики вращения и числа оборотов

Датчики положения и ускорения

Модель пожарной сигнализации **Материально-техническое**

обеспечение

- Комплекс 3D моделирования
- Технологический комплекс (стол островной физический)
- Учебно-лабораторный комплекс по схемотехнике
- Набор комплектов роботехники
- Комплект для демонстрации и изучения электромагнетизма
- Комплект для демонстрации и изучения переменного тока
- Комплект для демонстрации и изучения постоянного тока
- Комплект для демонстрации и изучения свойств электромагнитных волн
- Комплект для демонстрационный для изучения электростатики
- Комплект для демонстрации и изучения кинематики, статистики и динамики
- Комплект для демонстрации и изучения механических колебаний и вращения
- Комплект по образовательной робототехнике для программного управления
- Комплект по образовательной робототехнике и изучению программирования
- Набор "Основы робототехники и мехатроники"
- Датчик горючих газов
- Датчик горючих и угарного газов
- Датчик линии аналоговый
- Датчик линии цифровой
- Датчик инфракрасный дальномер тип 1
- Датчик инфракрасный дальномер тип 2
- Датчик инфракрасный дальномер тип 3
- Датчик движения инфракрасный
- Набор работа на платформе Arduino
- Интерактивный комплекс Active Panel 86" с креплением
- АРМ, тип 1 (ноутбук) НР
- Учебно-лабораторный комплекс по схемотехнике
- Вольтметр лабораторный (учебный)

- Выпрямитель учебный ВУ-4
- Высоковольтный источник с насадками для демонстрации опытов
- Комплект лабораторного оборудования "Электричество и магнетизм"
- Лабораторный источник питания 24В
- Трансформатор демонстрационный
- Конденсатор переменной ёмкости демонстрационный
- Гальванометр демонстрационный
- Комплект лабораторного оборудования "Преобразование энергии 1"
- Набор электроизмерительных приборов постоянного и переменного тока
- "Учебная пара" микроэлектроника и схемотехника
- Образовательный набор для обучения прикладному программированию на

C++

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 3 год

Творчество и инновации

Творчество в технике Инновации -что это?

Инноватор - кто это?

Как рассказать о своем изобретении Технический проект – что это?

Презентация проекта

Модель "Вращающаяся сцена" Сборка модели.

Зубчатые передачи: передаточное число, его расчет.

Изучение червячной передачи, ее свойств

Модель "Лифт" Сборка модели

Изучение блоков, ременной передачи и их свойств

Самостоятельная творческая работа учащихся на заданную тему

Модель "Машина для разметки дорог" Сборка модели

Изучение способов передачи движения под углом 90 градусов (зубчатые передачи)

Анализ принципа управления машиной

Модель "Динозавр" Сборка модели

Применение нескольких видов передач движения в одной модели
Самостоятельная творческая работа учащихся на заданную тему
Понятие пневматики. Пневматические машины и их принцип работы
Основные пневматические схемы
Элементы пневматических машин, их свойства. Схемы их соединений
Модель "Пресс" Сборка модели
Назначение "Пресса", его особенности
Модель "Подъемник" Сборка модели
Назначение "Подъемника". Преимущества применения пневматики Сборка компрессора, принцип его работы.
Модель "Дверь" Сборка модели
Совместное использование рычажных механизмов и пневматики
Модель "Промышленный манипулятор" Сборка модели
Совместное использование рычажных механизмов и пневматики Модель "Захват" Сборка модели
Совместное использование рычажных механизмов и пневматики
Самостоятельная творческая работа учащихся на заданную тему

Материально-техническое обеспечение

- Комплекс 3D моделирования
- Технологический комплекс (стол островной физической)
- Учебно-лабораторный комплекс по схемотехнике
- Набор комплектов роботехники
- Комплект для демонстрации и изучения электромагнетизма
- Комплект для демонстрации и изучения переменного тока
- Комплект для демонстрации и изучения постоянного тока
- Комплект для демонстрации и изучения свойств электромагнитных волн
- Комплект для демонстрационный для изучения электростатики □

Комплект для демонстрации и изучения кинематики, статистики и динамики

- Комплект для демонстрации и изучения механических колебаний и вращения
- Комплект по образовательной робототехнике для программного управления
- Комплект по образовательной робототехнике двойного управления
- Творческий конструктор, моделирование и управление роботизированными системами
- Набор перворобот, моделирование и управление роботизированными системами
- Интерактивный комплекс Active Panel 86" с креплением
- АРМ, тип 1 (ноутбук) НР
- Набор лабораторный "Механика"
- Прибор для демонстрации видов деформации
- Рычаг демонстрационный
- Комплект "Вращение"
- Комплект лабораторного оборудования "Преобразование энергии 1
- Конструктор "Технология и физика"
- Набор дополнительных пневматических элементов к конструктору с комплектом заданий
- Комплект лабораторного оборудования "Преобразование энергии 3. Солнечно-водородная энергетика
- Конструктор LEGO Наука и техника
- Обучающий и соревновательный конструктор для продвинутого уровня роботостроения (базовый набор) Робототехнический модуль «Профессиональный уровень»

Тематическое планирование 1 год

Мехатроника (34 часа)

№ п/п	Раздел/тема	Кол-во часов, предусмотренное программой
1.	Предпосылки развития мехатроники и области применения мехатронных систем	1

2.	Определения и терминология мехатроники	1
3.	Мехатронные модули движения	1
4.	Микроэлектроника и мехатроника; роботизация	1
5.	Источники вращательного движения	1
6.	Параметры вращательного движения	1
7.	Способы преобразования движения	1
8.	Вращательное – вращательное	1
9.	Вращательное - поступательное	1
10.	Вращательное – колебательное	1
11.	Направляющие	1
12.	Опоры: подшипники качения и скольжения	1
13.	Механические передача винт-гайка	1
14.	Механическая передача рейка – зубчатое колесо	1
15.	Понятие конструкции, ее элементов.	1
16.	Основные свойства конструкции: жесткость, устойчивость, прочность	1
17.	Основные свойства конструкции: функциональность и законченность	1
18.	Силы, действующие на сжатие и растяжение элементов конструкции	1
19.	Понятие конструирования (постановка задачи)	1
20.	Способы описания конструкции (рисунок, эскиз и чертеж) их достоинства и недостатки	1
21.	Условные обозначения деталей	1
22.	Самостоятельная творческая работа учащихся по теме "Конструкции"	1
23.	Понятие о простых механизмах и их разновидностях	1
24.	Примеры применения простых механизмов в быту и технике.	1
25.	Понятие о рычагах. Основные определения. Два вида рычагов	1

26.	Правило равновесия рычага. Решение задач с применением правила равновесия рычага	1
27.	Определение блоков, их виды. Применение блоков в технике.	1
28.	Применение правила рычага к блокам.	1
29.	Творческая работа на тему "Простые механизмы"	1
30.	Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике	1
31.	Назначение зубчатых колес, их виды. Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике.	1
32.	Зубчатые передачи под углом 90°, их виды.	1
33.	Реечная передача.	1
34.	Творческая работа на тему "Ременные и зубчатые передачи"	1
	ИТОГО	34

2 год

Мехатроника (34 часа)

№ п/п	Раздел/тема	Кол-во часов, предусмотренное программой
35.	Развитие микроэлектроники	1
36.	Ток и напряжение, электрические цепи	1
37.	Резисторы, конденсаторы, измерение электрических величин	1
38.	Светодиоды. Изучение работы светодиода в электрической цепи	1
39.	Вычисление сопротивления резистора, ограничивающего ток светодиода	1
40.	Схема делителя напряжения	1
41.	Применение делителя для считывания показателей датчика	1
42.	Создание простейшей схемы с делителем напряжения	1

43.	Расчет делителя напряжения	1
44.	Создание схемы с одним, двумя, тремя и т.д. светодиодами	1
45.	Программное управление последовательностью включения светодиодов и временем их горения	1
46.	Создание модели рекламной вывески	1
47.	Создание модели светофора и программы управления работой светофора	1
48.	Переменные. Присваивание	1
49.	Арифметические операции и математические функции	1
50.	Условный оператор	1
51.	Оператор присвоения	1
52.	Операторы сравнения	1
53.	Циклы	1
54.	Потенциометр. Подстроечный и переменный резистор	1
55.	Измерение напряжения с помощью АЦП, встроенного в микроконтроллер	1
56.	Использование потенциометра для управления временем мигания светодиода	1
57.	Последовательный интерфейс обмена данными	1
58.	Терморезистор. Расчет измеренной температуры на основании измеренного напряжения на терморезисторе	1
59.	Схема управления поддержанием заданной температуры	1
60.	Изучение модели системы управления автоматическим включением /выключением освещения	1
61.	Генерирование звука. Изучение работы программы для воспроизведения одноголосной мелодии	1

62.	Кнопки. Подключение кнопок к микроконтроллеру. Счетчик нажатия на кнопку	1
63.	Жидкокристаллический дисплей	1
64.	Датчики магнитного поля	1
65.	Датчики задымления	1
66.	Датчики вращения и числа оборотов	1
67.	Датчики положения и ускорения	1
68.	Модель пожарной сигнализации	1
	итого	34

3 год

Мехатроника (34 часа)

№ п/п	Раздел/тема	Кол-во часов, предусмотренное программой
69.	Творчество и инновации	1
70.	Творчество в технике	1
71.	Инновации-что это?	1
72.	Инноватор-кто это?	1
73.	Как рассказать о своем изобретении	1
74.	Технический проект – что это?	1
75.	Презентация проекта	1
76.	Модель "Вращающаяся сцена" Сборка модели.	1
77.	Зубчатые передачи: передаточное число, его расчет.	1
78.	Изучение червячной передачи, ее свойств	1
79.	Модель "Лифт" Сборка модели	1
80.	Изучение блоков, ременной передачи и их свойств	1
81.	Самостоятельная творческая работа учащихся на заданную тему	1
82.	Модель "Машина для разметки дорог" Сборка модели	1
83.	Изучение способов передачи движения под углом 90 градусов (зубчатые передачи)	1
84.	Анализ принципа управления машиной	1

85.	Модель "Динозавр" Сборка модели	1
86.	Применение нескольких видов передач движения в одной модели	1
87.	Самостоятельная творческая работа учащихся на заданную тему	1
88.	Понятие пневматики. Пневматические машины и их принцип работы	1
89.	Основные пневматические схемы	1
90.	Элементы пневматических машин, их свойства. Схемы их соединений	1
91.	Модель "Пресс" Сборка модели	1
92.	Назначение "Пресса", его особенности	1
93.	Модель "Подъемник" Сборка модели	1
94.	Назначение "Подъемника". Преимущества применения пневматики	1
95.	Сборка компрессора, принцип его работы.	1
96.	Модель "Дверь" Сборка модели	1
97.	Совместное использование рычажных механизмов и пневматики	1
98.	Модель "Промышленный манипулятор" Сборка модели	1
99.	Совместное использование рычажных механизмов и пневматики	1
100.	Модель "Захват" Сборка модели	1
101.	Совместное использование рычажных механизмов и пневматики	1
102.	Самостоятельная творческая работа учащихся на заданную тему	1
	итого	34

Используемое оборудование

1. Многофункциональный штатив для фронтальных работ
2. Комплект для демонстрации и изучения кинематики, статистики и динамики
3. Весы электронные
4. Источник питания лабораторный (индивидуальный)

5. Набор лабораторный по гидростатике
6. Набор лабораторный по молекулярной физике и термодинамике
7. Набор лабораторный по исследованию атмосферного давления
8. Комплект для демонстрации и изучения электромагнетизма
9. Комплект для демонстрации и изучения постоянного тока
10. Конденсатор переменной ёмкости демонстрационный
11. Гальванометр демонстрационный
12. Аппаратно-программный комплекс автоматизации физического эксперимента
13. Клинометр-высотометр
14. Измерительное колесо
15. Микроскоп демонстрационный
16. Низкочастотный генератор сигналов
17. Волновая ванна
18. Многофункциональный штатив для фронтальных работ
19. Набор по изучению звуковых волн
20. Весы электронные
21. Комплект для демонстрационный для изучения электростатики
22. Генератор Ван де Граафа
23. Набор лабораторный по оптике (расширенный)
24. Прибор для демонстрации действия глаза Модель зрения
25. Двугранный раздвижной зеркальный угол
26. Набор лабораторный по оптике (расширенный)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Перельман Я. И., Занимательная физика, «Наука», 1994;
2. Л.А.Кирик 11 Физика Самостоятельные и контрольные работы
3. Кабардин О.Ф. «Внеурочная работа по физике» М., Просвещение 1983
г.
4. А.Е. Марон Е.А. Марон Контрольные тесты по физике 10-11 классы М. Просвещение 2005
5. Енохович А.С. Справочник по физике. - М.: Просвещение, 1991.
6. Елькин В.И. Необычные учебные материалы по физике. - М.: Школа-Пресс, 2001.

- 7.. Ю.С. Куперштейн Дифференцированные контрольные работы Дрофа 2007
8. Ланина И.Я. Внеклассная работа по физике. - М.: Просвещение, 1977.
9. Ланина И.Я. Не уроком единым. - М.: Просвещение, 1991.
10. Манойлов В.Е. Электричество и человек. -Л: Энергоатомиздат, 1988.
11. В.И. Лукашик Сборник задач по физике 7-9кл.
12. Суорц Кл.Э. Необыкновенная физика обыкновенных явлений, - М., 1986.
- 13.Смирнов А.П, Соколов НН Физический практику Российского Невтона «кругозор» М 1995
- 14 Грегг Дж «Опыты со зрением: М: Мир 1970
15. Г.Н. Степанова "Сборник вопросов и задач по физике, 7-8", - СПб., "СпецЛит", 2000.В.И. Лукашик "Физическая олимпиада", - М., "Просвещение", 1987.
16. Л.Э. Генденштейн, И.М. Гельфгат, Л.И. Кирик "Задачи по физике, 7 класс", - М., "Илекса", Харьков "Гимназия", 2002.
17. М.Е. Тульчинский "Качественные задачи по физике 11 класс", - М., "Просвещение", 1976