

**ПРОГРАММА И ПРИМЕРНОЕ КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ
ПЛАНИРОВАНИЕ ПО ПРЕДМЕТУ «РОБОТОТЕХНИКА»**

На основе сертификата АА № 393 Областного экспертного совета
на образовательную программу «Технология образовательной робототехники»

ПРОГРАММА И ПРИМЕРНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО ПРЕДМЕТУ «РОБОТОТЕХНИКА»

Существует множество важных проблем, на которые никто не хочет обращать внимания, до тех пор, пока ситуация не становится катастрофической. Одной из таких проблем в Казахстане являются: её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем. Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования. Необходимо помнить, что такие задачи ставятся, когда учащиеся имеют определённый уровень знаний, опыт работы, умения и навыки. Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций. Основные идеи определяют объём учебной программы, которая включает в себя как программирование, так и инжиниринг.

ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ:

Создание инновационного образовательного пространства, обеспечивающего условия для приобретения компетенций, развития функциональной грамотности и подготовки к олимпиадам и соревнованиям научных проектов, одаренных учащихся; формирование личности, способной самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение, суждение и оценку.

ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ:

1. Познавательная задача: развитие познавательного интереса к робототехнике и предметам естественнонаучного цикла – физика, технология, информатика.
2. Образовательная задача: формирование умений и навыков конструирования, приобретение первого опыта при решении конструкторских задач по механике, знакомство и освоение программирования в компьютерной среде.
3. Развивающая задача: развитие творческой активности, самостоятельности в принятии оптимальных решений в различных ситуациях, развитие внимания, оперативной памяти, воображения, мышления (логического, комбинаторного, творческого).
4. Воспитывающая задача: воспитание ответственности, высокой культуры, дисциплины, коммуникативных способностей.

Основные направления деятельности:

- изучение основ программирования;
- ознакомление и обучение использовать на практике виды механических передач энергии электродвигателей;
- виды получения информации из внешнего мира роботами;
- подготовка и участие в соревнованиях и конкурсах по робототехнике. Выявление лучших, более удачных видов конструкций роботов для решения определенных поставленных задач;
- умение работать в команде, коллективе. Социальная адаптация и групповая работа детей разных возрастов.

Способы отслеживания результатов и контроль результатов:

- Проведение устных опросов на занятиях;
- Проведение кружковых соревнований с выявление лучшей конструкции, победителя;
- Тестирование;
- Демонстрация авторских работ и выставочных экспонатов;

Основными педагогическими принципами, обеспечивающими реализацию программы, являются:

1. Принцип гуманистической направленности педагогического процесса, требующий подчинения обучения и воспитания задачам формирования и развития всесторонне развитой личности.
2. Принцип связи педагогического процесса с жизнью и практикой, предполагающий необходимость связей теоретических знаний и практического опыта, соединения обучения и воспитания с трудовой практикой.
3. Принцип научности, предопределяющий передачу обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
4. Принцип доступности, который предполагает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, но требовать затрат на его усвоение, благодаря чему знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
5. Принцип связи теории с практикой, который обязывает вести обучение так, чтобы получаемые знания были связаны с жизнью и применяемы для решения практических задач.
6. Принцип воспитания личности, который предполагает, что в процессе обучения ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
7. Принцип сознательности и активности учащихся в обучении, предполагающий целенаправленное активное восприятие изучаемых явлений, их самостоятельное осмысление, творческую переработку и применение.
8. Принцип наглядности обучения, согласно которому подача нового материала должна проводиться с помощью наглядных фото, видео и т.п. материалов. Объяснение техники сборки робототехнических средств должно проводиться на конкретных изделиях и программных продуктах.

9. Принцип систематичности обучения, по которому материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения.

10. Принцип проблемности обучения – необходимо ставить учащихся перед решением проблем, в процессе которых у них будет развиваться индивидуальность, инициативность, критичность, самостоятельность, повышаться уровень интеллектуальной, мотивационной и других сфер.

11. Принцип индивидуального подхода в обучении, который предполагает, что в процессе обучения педагог должен исходить из индивидуальных особенностей детей и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводить его знания до уровня общих требований.

12. Принцип максимального разнообразия предоставленных возможностей для развития личности;

13. Принцип возрастания роли внеурочной работы;

14. Принцип индивидуализации и дифференциации обучения;

15. Принцип свободы выбора учащимися образовательных услуг, помощи и наставничества.

Основные формы реализации программы:

- Беседа, рассказ, монолог, диалог;
- Самостоятельная работа под контролем преподавателя;
- Коллективная, групповая (работа в паре) работа над проектами;
- Участие, подготовка и проведение соревнований;
- Демонстрация интересных моделей и проектов на базе конструктора LEGOMINDSTORMS;
- Работа по шаблону, по готовым карточкам заданиям;
- Самостоятельное получение необходимых знаний посредством интернета и специально подобранной литературы.

Учащиеся должны:

Знать:

- правила техники безопасности работы в лаборатории;
- простейшие виды механических передач;
- базовые основы конструирования простейших узлов и механизмов;
- основы программирования в среде LEGO MINDSTORMS;
- виды соревнований;
- основы дистанционного управления роботом на базе LEGO MINDSTORMS;
- правила техники безопасности работы в лаборатории;
- правила, по которым проводятся соревнования WRO;

- программирование LEGO MINDSTORMS, используя все доступные датчики и сенсоры;
- теоретические основы конструирования сложных механизмов, используя все доступные ресурсы кружка;
- историю робототехники и роботостроения;

Уметь:

- сконструировать простейшего робота для движения;
- использовать простейшие механизмы передачи энергии вращения;
- запрограммировать робота для движения по заданной ранее траектории;
- собрать, запрограммировать и защитить творческий проект на свободную тему не большой сложности используя при этом датчики света, звука или расстояния;
- использовать на практике дистанционное управление роботом, сконструированным на базе LEGO MINDSTORMS;
- использовать современные разработки по робототехнике в области образования;
- применять комплекс базовых технологий при создании роботов;
- решать ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- сконструировать, запрограммировать и защитить творческий проект на свободную тему;
- сконструировать действующую, автономную модель для участия в сложных видах соревнований;

Форма занятий:

- групповая;
- коллективная;
- парная;
- индивидуальная.

Механизм реализации программы предполагает несколько этапов:

Подготовительный этап. Разработка программы, подготовка дидактического материала. Целесообразно использовать вводный контроль (тест, упражнение, устный опрос).

Организационный этап. Ознакомление детей с планом работы. Последовательность прохождения занятия, к чему надо стремиться, чего можно достигнуть. Чем полезны занятия и как полученные знания можно применять на практике или в будущем.

Основной этап. Получение теоретических и практических знаний, умений (через занятия, беседы, лабораторно-практические занятия, экскурсии, тренинги). Участие детей в конкурсах, выставках, соревнованиях. Решение задач: ситуативных, познавательных, творческих.

Итоговый этап. Оценка результатов работы детей.

Ожидаемые результаты:

- формирование устойчивого интереса к робототехнике и учебным предметам физика, технология, информатика;
- формирование умения работать по предложенным инструкциям;
- формирование умения творчески подходить к решению задачи;
- формирование умения довести решение задачи до работающей модели;
- формирование умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- формирование умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.
- подготовка к состязаниям по Лего - конструированию.

Данная программа направлена на:

- помощь детям в индивидуальном развитии;
- мотивацию к познанию и творчеству;
- к стимулированию творческой активности;
- развитию способностей к самообразованию;
- приобщение к общечеловеческим ценностям;
- организацию детей во внеучебное время (досуг).

Методы обучения

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);
2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
3. Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.)

4. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

Содержание программы (всего 136 часов, 4 часа в неделю)

Оснoвы информатики, программирования и вычислительной техники

Информатика, информация; виды, представление и обработка информации. Компьютер, назначение и возможности основных устройств компьютера. История развития вычислительной техники, поколения ЭВМ. Виды ОС. Количество информации, единицы измерения информации. Кодирование Системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Алгоритмы и их исполнители, формы записи блок-схемы, типы алгоритмов. Модель, как отражение свойств реального объекта; виды. Моделирование. Алгоритмизация и программирование. Языки программирования. Понятие объектно-ориентированного программирования. Среда Scratch Интерфейс Scratch. Первая программа на языке программирования Scratch. Управление несколькими объектами Последовательное и одновременное выполнение. Интерактивность, условия и переменные. Диалог с программой. Работа над проектом. Введение в язык программирования Arduino. Scratch for Arduino. Визуальное программирование микроконтроллеров. Первые эксперименты Scratch for Arduino.

Электротехника. Электроника. Электричество

Лампочки и светодиоды. Индикатор и измерительные приборы. Диоды и транзисторы. Динамик и микрофон. Резисторы и конденсаторы. Фоторезистор и сенсор. Автоматические устройства. Интегральные микросхемы. Коммутирующие устройства. Цифровой диктофон. Радиоприемники. Микроконтроллер. Управление Arduino. Программирование на виртуальной плате Arduino. **Практические работы с Arduino.** Программирование МК. Электронные компоненты и их свойства. Основы программирования Arduino. Базовая структура программы. Команды Arduino и их применение. Переменные, алфавит языка. Команды Arduino и их применение. Операторы, директивы. Команды Arduino и их применение. Управляющие конструкции. Команды Arduino и их применение. Циклы. Эксперименты с Arduino. Мобильный робот. Программный интерфейс

LegoMindstormsEducationEV3. Открытые образовательные проекты

Lego Mindstorms Education EV3. Открытые образовательные проекты. Базовый набор. Lego Mindstorms Education EV3. Первые Эксперименты Lego Mindstorms Education EV3. Программирование микрокомпьютеров Lego Mindstorms Education NXT и EV3. Знакомство с деталями конструктора. Способы крепления деталей. Механический манипулятор (хваталка). Механическая передача. Передаточное отношение. Волчок. Механическая передача. Ручной миксер. Редуктор. Червячная передача. Кривошипно-шатунный механизм.

Первые модели. Тележки. История колеса. Одномоторная тележка. Полноприводная тележка. Тележка с автономным управлением. Тележка с изменением передаточного отношения. Шагающий робот. Маятник Капицы. Двухмоторная тележка. Полный привод. Тележка с навесным оборудованием.

Программирование. Знакомство со средой программирования. Типы команд. Команды действия. Базовые команды. Продвинутое управление моторами. Моторы EV3. Команды ожидания. Цикл. Управляющие структуры. Модификаторы.

Алгоритмы управления. Релейный регулятор. Движение с одним датчиком освещенности. Движение с двумя датчиками освещенности. Использование датчика расстояния. Использование датчика расстояния совместно с датчиком цвета. Конструкция использующая все датчики набора.

Задачи для робота. Движение вдоль линии. Один датчик. Движение вдоль линии. Два датчика. Кегельринг. Один цвет кегель. Кегельринг. Два цвета кегель. Путешествие по кабинету. Wi-Fi управление.

Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему. Творческое конструирование собственной модели. Программирование. Творческое конструирование собственной модели. Программирование. Защита модели. Конструирование произвольной модели на тему «Космос». Конструирование произвольной модели на тему «Космос». Программирование модели. Демонстрация и защита действующей модели. Конструирование произвольной модели на тему «Животные». Конструирование произвольной модели на тему «Животные». Программирование модели. Демонстрация и защита действующей модели. Конструирование произвольной модели на тему «Экология». Конструирование произвольной модели на тему «Экология». Программирование модели. Демонстрация и защита действующей модели. Конструирование произвольной модели на тему «Военная техника». Конструирование произвольной модели на тему «Военная техника». Программирование модели. Демонстрация и защита действующей модели. Конструирование произвольной модели на тему «Автоматическая дверь». Программирование модели. Демонстрация и защита действующей модели. Конструирование произвольной модели на тему «Безопасный автомобиль». Программирование модели. Демонстрация и защита действующей модели. Проведение кружкового соревнования «Линия». Конструирование робота для соревнований «Кегельринг» 2 цвета. Программирование. Проведение кружкового

соревнования «Кегельринг» 2 цвета. Конструирование робота для соревнований «Сумо». Программирование. Проведение кружкового соревнования «Сумо». Конструирование робота для соревнований «Лабиринт». Программирование. Проведение кружкового соревнования «Лабиринт»

Подготовка к состязаниям роботов. Лего-состязания, описаний моделей, технологии сборки и программирования Лего-роботов. Правила проведения соревнований. Соревнование – Линия. Правила проведения соревнований. Соревнование – Линия. Соревнование – Линия с препятствиями. Соревнование – Кегельринг. 1 цвет кегель. Правила проведения соревнований. Соревнование – Кегельринг. 1 цвет кегель. Соревнование – Кегельринг. 2 цвет кегель. Соревнование – Сумо. Правила проведения соревнований. Соревнование – Лабиринт. Правила проведения соревнований. Соревнование – Лестница. Соревнование – Свободная категория. Итоговое занятие. Подведение итогов за учебный год.

Новые задачи динамики и управления движением мобильных роботов. Конструирование робота для движения. Программирование движения по заранее заданной простой траектории (круг, квадрат, прямоугольник). Программирование движения по заранее заданной сложной траектории (кривая линия, многоугольник, сложная трасса). Обездвиживание с использованием датчиков расстояния. Динамическая трасса.

Календарно-тематический план (136 часов, 4 часа в неделю)

№ п/п	Тема занятия	Количество часов		Дата	
		теория	практика	Гр1	Гр2
Основы информатики, программирования и вычислительной техники – 8 часов					
1	Количество информации, единицы измерения информации. Кодирование Системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую	1	2		
2	Алгоритмы и их исполнители, формы записи блок-схемы, типы алгоритмов	1	2		
3	Модель, как отражение свойств реального объекта; виды. Моделирование.		2		
Электротехника. Электроника. Электричество – 23 часа					
4	Автоматические устройства. Интегральные микросхемы.	1	2		
5	Лампочки и светодиоды. Диоды и транзисторы.	1	2		

6	Резисторы и конденсаторы. Фоторезистор и сенсор.	1	2		
7	Алгоритмизация и программирование. Языки программирования	2	2		
8	Микроконтроллер. Программирование на виртуальной плате Arduino.	2	2		
9	Понятие объектно-ориентированного программирования. Среда Scratch.	1	2		
10	Scratch for Arduino. Визуальное программирование микроконтроллеров.	1	2		
Первые эксперименты Scratch for Arduino – 30 часов					
11	Программирование МК. Электронные компоненты и их свойства.	1	2		
12	Основа программирования Arduino. Базовая структура программы	1	2		
13	Команды Arduino и их применение. Переменные, алфавит языка.	2	2		
14	Команды Arduino и их применение. Операторы, директивы.	2	2		
15	Команды Arduino и их применение. Управляющие конструкции.	2	2		
16	Команды Arduino и их применение. Циклы.	2	2		
17	Эксперименты с Arduino.	2	2		
18	Мобильный робот. Программный интерфейс	2	2		
LegoMindstormsEducationEV3. Открытые образовательные проекты – 8 часов					
19	LegoMindstormsEducationEV3. Открытые образовательные проекты.	2	2		
20	Первые эксперименты с Lego Mindstorms Education EV3. Программирование микрокомпьютеров Lego Mindstorms Education NXT и EV3.	2	2		
Конструирование – 16 часов					
21	Способы крепления деталей. Механический манипулятор (хваталка).	2	2		
22	Механическая передача. Передаточное отношение. Волчок.	2	2		
23	Механическая передача. Ручной миксер. Редуктор.	2	2		
24	Червячная передача. Кривошипно-шатунный механизм.	2	2		
Первые модели – 24 часа					
25	Тележка. История колеса. Одномоторная тележка.	2	2		
26	Полнопроводная тележка.	2	2		
27	Тележка с автономным управлением.	2	2		
28	Тележка с изменением передаточного отношения.	2	2		
29	Шагающий робот	2	2		
30	Двухмоторная тележка. Полный привод.	2	2		
Программирование – 9 часов					

31	Знакомство со средой программирования. Типы команд. Команды действия. Базовые команды.	1	2		
32	Моторы EV3. Продвинутое управление моторами. Команды ожидания.	1	2		
33	Цикл. Управляющие структуры.	1	2		
Алгоритмы управления – 9 часов					
34	Релейный регулятор. Движение с одним датчиком освещенности. Движение с двумя датчиками освещенности	1	2		
35	Использование датчика расстояния	1	2		
36	Использование датчика расстояния совместно с датчиком цвета Конструкция использующая все датчики набора	1	2		
Задачи для робота – 6 часов					
37	Движение вдоль линии. Один датчик. Два датчика.	1	2		
38	Кегельринг. Один цвет кегель. Два цвета кегель.	1	2		
Подготовка к состязаниям роботов – 3 часа					
39	Лего-состязания, описаний моделей, технологии сборки и программирования Лего-роботов. Правила проведения соревнований. Соревнование – Свободная категория	1	2		
Новые задачи динамики и управления движением мобильных роботов – 9 часов					
40	Конструирование робота для движения.	1	2		
41	Программирование движения по заранее заданной простой траектории (круг, квадрат, прямоугольник).	1	2		
42	Объезд препятствий с использованием датчиков расстояния. Динамическая трасса.	1	2		
Конструирование роботов по готовым проектам – 4 часов					
43	Сборка по готовым инструкциям робот «Погрузчик». Программирование робота «Погрузчика». Детали только 1 цвета.	1	1		
44	Сборка по готовым инструкциям робот «Кран». Программирование робота «Кран» для поднятия деталей через пульт ДУ.	1	1		
Самостоятельная проектная деятельность в группах – 4 часов					
45	Конструирование произвольной модели на тему «Животные». Программирование модели.		1		
46	Демонстрация и защита действующей модели.		1		

47	Подготовка для показательных выступлений на базе школы. Выбор и сборка демонстрационных моделей и механизмов.		1		
48	Проведение соревнования		1		
	Итого				

Практическая значимость заключается в разработке рабочей программы по развитию исследовательских навыков учащихся средствами робототехники, сформулированы рекомендации для учеников и учителей по проведению исследовательских работ. Материалы исследования и результаты, полученные в ходе его проведения, могут быть использованы в педагогической практике, на уроках и во внеурочной деятельности, на факультативных или элективных курсах по развитию исследовательских навыков учащихся средствами робототехники.

Критерии и показатели сформированности исследовательских умений одаренных учащихся

Исследовательские умения	Педагогические условия	Критерии	Показатели		Способы и средства оценки	Результаты
Развитие познавательного интереса к робототехнике и предметам естественнонаучного цикла	Мотивированность к исследовательской деятельности. Обеспечение целенаправленности и систематичности процесса развития исследовательских умений школьников. Организация индивидуального и группового обучения по развитию	Уровень развития познавательного интереса к робототехнике и предметам естественно-научного цикла. Мотивационный	Креативный уровень	Проявляется интерес к ведению различного рода исследований, возможность самостоятельно и творчески подходить к решению проблемы, владение исследовательскими умениями и знаниями, необходимыми для исследования, высокая доля самостоятельности.	статистические данные, аналитические отчеты, журнал учета (оценки), тесты, анкеты. Анкетирование, интервьюирование; «Применение средств вычислительной техники и виртуальных лабораторий в исследовательской деятельности»,	Внешние мотивы к ведению исследования сформированы, что позволяет ученику с помощью учителя выявлять проблему и предлагать различные варианты ее решения.

	исследовательских умений учащихся с учетом структуры их способностей, возрастных и индивидуальных особенностей, познавательного интереса, мотивации для выдвижения гипотез и измерения;		Продуктивный уровень	Устойчивые внутренние и внешние мотивы к ведению исследовательской работы, есть желание вести самостоятельно исследование. Учащийся имеет определенные знания об исследовании, владеет многими умениями его осуществления, демонстрирует возможность оригинального подхода к решению проблемы.	«Применения электроники в повседневной жизни», «Киберпространство и робототехника», «Современные возможности компьютерной и техники», «Сервисы и автоматизированные станции», Тестирование по темам; «Алгоритм. Языки программирования», «Программирование разветвляющихся и циклических алгоритмов», «Язык C Code Vision. Прикладное программирование микроконтроллеров», «Основы электроники и электродинамик	Личностный рост в процессе исследования и оценивание исследования в соответствии с критериальной системой оценивания, позволяющее ученику развить креативные качества на репродуктивном уровне.
			Начальный уровень	Появление внешних мотивов к ведению исследования, возможностей с помощью учителя находить проблему и предлагать различные варианты ее решения. На этом этапе учащиеся способны выполнять элементарные	Организация исследования на основе простых исследовательских умений, что способствует овладению основ исследовательских знаний	

				<p>кратковременные исследования по аналогии с помощью учителя. Наблюдается владение основами знаний по организации исследования, некоторыми простыми исследовательскими умениями.</p>	<p>и», «Микропроцессорная техника»</p> <p>Контрольные срезы и лабораторные работы. «Программирование разветвляющихся и циклических алгоритмов на языке Pascal/C»,</p>	
			Исходный уровень	<p>определяем как уже имеющийся, сформировавшийся на основе спонтанного исследовательского опыта детей и учебных умений, полученных за все время обучения. Этому уровню можно дать следующую характеристику: Низкий уровень проявления интереса к ведению исследования, отсутствие знаний и умений, необходимых для</p>	<p>«Язык C Code Vision.</p>	<p>Выполнение элементарных кратковременных исследований, что способствует выполнять исследование по аналогии с помощью учителя.</p>

				исследования. Возможна реализация исследовательских действий по аналогии. Ученик редко проявляет инициативу и оригинальный подход в учебном исследовании, не высказывает идей, предложений, предположений.	
Умения и навыки конструирования, приобретение первого опыта при решении конструкторских задач по механике, знакомство и освоение программирования в компьютерной среде	применение разработанного учебно-методического комплекса (набор для занятий робототехникой, авторская программа, электронное учебное пособие, рабочая тетрадь для учащихся, методическое пособие, рабочая тетрадь для учителя) для проведения экспериментов,	Уровень умений и навыков конструирования при решении конструкторских задач по механике, и при освоении программирования. Уровень творческой активности, самостоятельности и в принятии оптимальных решений в различных ситуациях, развитии внимания, воображения,	Креативный уровень	очевиден устойчивый интерес к ведению различного рода исследований, возможность самостоятельно и творчески подходить к выбору темы исследования. умение ставить цель, задачу. продуктивно находить решение поставленных задач. высокая доля самостоятельности в реализации работы	Прикладное программирование («микроконтроллеры», серия лабораторных работ по «Основам электроники и электротехнике», «Микропроцессорная техника. Виртуальная разработка печатных плат в Proteus»
					Понимание умений позволяют ученику самостоятельно определить тему исследования, видеть проблему, ставить цель и задачи исследования, осуществлять исследовательскую деятельность и представить результаты исследования. Информационные умения позволяют ученику находить

	анализа данных и построения робота с учетом действительных правил ;	мышления. Деятельностный. Результативный. Уровень творческого подхода к решению задачи.		на всех этапах исследования;	Научно-практические конференции и иные интеллектуальные соревнования по программированию и моделированию (Актуальность и новизна дидактических материалов, модели, проекта, изобретения, программного обеспечения; применение альтернативного программного обеспечения при проведении исследования или создании проекта; применимость моделей при решении учебно-практических задач,	и пользоваться различными источниками информации, самостоятельно определить средства работы с информацией; решение компьютерных задач высокого порядка; конструирование, программирование и защита творческого проекта. Организационные умения позволяют самостоятельно планировать свою деятельность и организовывать свое рабочее место, а так же использовать различные формы представления результата.
Творческая активность, самостоятельность в принятии			Продуктивный уровень	обладает следующими характеристиками: наличествуют		Поисковые умения сформированы, что позволяет

<p>оптимальных решений в различных ситуациях, развитие внимания, оперативной памяти, воображения, мышления (логического, комбинаторного, творческого).</p>				<p>устойчивые внутренние и внешние мотивы к ведению исследовательской работы, есть желание вести самостоятельно (или с небольшой группой) исследование. Учащийся имеет знания и умения осуществлять учебное исследование (умение самостоятельно определить тему, возможность постановки цели и задач исследования с помощью педагога или самостоятельно, умение работать с источниками информации); демонстрирует реализацию оригинального подхода к решению проблемы, умение представлять</p>	<p>в профессиональной деятельности и предпрофильная направленность; точность вычислений и интерфейсная часть приложения; наличие учебно-методической, справочной информации сопровождающей проект, программу или изобретение)</p>	<p>ученику выбирать тему исследования, видеть проблему, ставить цель и задачи исследования с помощью учителя.</p> <p>Информационные умения сформированы, что позволяет ученику находить и пользоваться источниками информации с помощью учителя и определять средства работы с информацией; виды соревнований; простейшие виды механических передач; решение ряда кибернетических задач; конструирование, программирование и защита</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				результат своей деятельности.		творческого проекта. Организационные умения сформированы, что позволяет планировать свою деятельность и организовывать свое рабочее место.
--	--	--	--	-------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Умения творчески подходить к решению задачи; излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений, а также умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.</p>			<p>Начальный уровень.</p>	<p>появление внешних мотивов к ведению исследования, возможностью находить проблему с помощью учителя, предлагать различные варианты решения проблем. На начальном этапе дети способны выполнять элементарные, кратковременные исследования по заданию, совершая действия самостоятельно, по аналогии с коллективным выполнением такого же задания или с участием взрослых на определённых этапах, вызывающих затруднение. Наблюдается владение основами знаний по организации своей</p>		<p>Формирование поисковых умений, что позволяет ученику выбрать тему исследования, определить цель и задачи исследования с помощью учителя. Формирование информационных умений, что позволяет ученику находить и пользоваться источниками информации с помощью учителя и определять средства работы с информацией; виды соревнований; основы мехатроники. Формирование организационных умений что позволяет планировать свою деятельность и организовывать</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	---------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				исследовательской работы.		свое рабочее место.
			Исходный уровень	низкий уровень проявления интереса к ведению учебной исследовательской работы, отсутствие		Стремление к формированию поисковых умений, что позволяет ученику выбрать

				<p>знаний об исследовательской деятельности, об использовании умений учебной исследовательской деятельности. При выполнении любой самостоятельной работы опора на помощь учителя либо родителей на любом этапе исследования. Ученик редко проявляет оригинальный подход к осуществлению исследования, не высказывает идей, предложений по работе.</p>		<p>тему исследования с помощью учителя. Стремление к формированию информационных умений, что позволяет ученику пользоваться источниками информации с помощью учителя и определять средства работы с информацией; виды соревнований; основы электроники и простейшие механизмы. Стремление к формированию организационных умений что позволяет организовывать свое рабочее место.</p>
--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Оценивать свою деятельность, предвидеть возможные результаты действий своих</p>	<p>осуществление субъект – субъектного взаимодействия учителя и учеников в исследуемом процессе в целях оценки и передачи опыта собственной деятельности; функционирование научно-исследовательской лаборатории педагогов, в целях постановки, планирования и оценки исследовательских задач</p>	<p>Уровень оценки своей деятельности, предвидение возможных результатов своих действий. Оценочный</p>	<p>Креативный уровень</p>	<p>Самооценивание, взаимное оценивание, участие в разработке критериев оценки, рефлексивный разбор результатов выполненных действий.</p> <p>Самоорганизация (ответственно подходить к делу, доводить начатое до конца, выбирать оптимальную структуру и содержание для представления себя); - профессиональная ориентация; - самообучение; - самореализация</p>	<p>Для оценки уровня развития личностных качеств используются:</p> <p>а) текстовые образовательные характеристики ученика;</p> <p>б) результаты его образовательных достижений;</p> <p>в) рефлексивные записи, анкеты и самооценки ученика;</p> <p>г) результаты тестов и других материалов, сопровождающих обучение.</p>	<p>Оценивание исследовательской деятельности сформировано, что позволяет ученику успешно работать в паре, группе; объективно осуществлять оценку и самооценку разрабатывая и учитывая критерии оценивания; быть открытым к обучению и взаимообучению. Способность самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения, формулировать собственное мнение, суждение и оценку, рефлексировать.</p>
------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>Продуктивный уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> - умение оценивать свою работу, определить ее достоинства и недостатки; - умения оценивать работу, представленную другим исследователем; - умение формулировать оценочные суждения, обосновывать свою оценку; - умение формулировать рекомендации, отзывы. 		<p>Умения оценивать исследовательскую деятельность сформированы, что позволяет ученику успешно работать в паре, группе; объективно осуществлять оценку и самооценку учитывая критерии оценивания с помощью учителя; быть открытым к обучению и взаимообучению, контролировать и оценивать свои достижения, формулировать собственное мнение, рефлексировать.</p>
			<p>Начальный уровень</p>	<p>Проявление интереса к ведению оценочной работы, стремление к</p>	

				<p>репродуктивной учебной деятельности, использование умений критериального формативного и/или суммативного оценивания</p>		<p>Умения оценивать исследовательскую деятельность формируются, что позволяет ученику успешно работать в паре, группе; объективно осуществлять оценку учитывая критерии оценивания с помощью учителя; быть открытым к обучению, рефлексировать.</p>
			Исходный уровень	<p>низкий уровень проявления интереса к ведению оценочной работы, отсутствие знаний о оценочной деятельности</p>		<p>Стремление к формированию исследовательских умений и оценке исследовательской деятельности формируются, что позволяет ученику успешно работать индивидуально, в паре; объективно осуществлять самооценку учитывая критерии</p>

						оценивания с помощью учителя; быть открытым к обучению, рефлексировать.
--	--	--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------

Диагностические меры для оценки уровня сформированности исследовательских умений

- Формативное оценивание
- анализ продуктов исследовательской деятельности детей (исследовательских работ)
- творческие разработки

Для оценки уровня развития личностных качеств используются:

- а) текстовые образовательные характеристики ученика;
- б) результаты его образовательных достижений;
- в) рефлексивные записи, анкеты и самооценки ученика;
- г) результаты тестов и других материалов, сопровождающих обучение.

Основными критериями для оценки результативности учащихся будут служить:

- А – знание и понимание
- В – применение
- С – синтез

Критериальная шкала оценивания

Критерий	Уровень достижений	Дескрипторы
А (max -5)	0	Учащийся не достиг ни одного из критериев перечисленных ниже
	1	Учащийся смог ответить только на 1-3 вопроса теста
	2	Учащийся смог ответить только на 4-6 вопроса теста
	3	Учащийся смог ответить только на 7-9 вопросов теста
	4	Учащийся смог ответить только на 10-12 вопроса теста
	5	Учащийся смог ответить на все вопросы и/или дополнил ответ новой информацией
В (max - 5)	0	Учащийся не достиг ни одного из критериев перечисленных ниже

	1	Учащийся разработал форму приложения, собрал модель в соответствии с задачей
	2	Учащийся разработал форму приложения и собрал модель, по назначению использовал соответствующие элементы управления, компоненты; построил правильную модель
	3	Учащийся разработал форму приложения и собрал модель, по назначению использовал соответствующие элементы управления, компоненты; построил правильную модель, использовал соответствующие операторы, разделы, свойства и события языка программирования
	4	Учащийся разработал форму приложения и собрал модель, по назначению использовал соответствующие элементы управления, компоненты; построил правильную модель, использовал соответствующие операторы, разделы, свойства и события языка программирования для написания правильного программного кода
	5	Учащийся разработал форму приложения и собрал модель, по назначению использовал соответствующие элементы управления, компоненты; построил правильную модель, использовал дополнения к соответствующим компонентам и операторам, разделам, свойствам языка программирования для написания правильного программного кода
С (max -5)	0	Учащийся не достиг ни одного из критериев перечисленных ниже
	1	Учащийся определил цели, верно определил компоненты, а так же входные данные
	2	Учащийся определил цели, верно определил компоненты, а так же входные и выходные данные
	3	Учащийся определил цели, верно определил компоненты, а так же входные и выходные данные; использовал соответствующую алгоритмическую структуру языка
	4	Учащийся верно определил цели и задачи; компоненты формы и устройства, а так же входные и выходные данные, использовал соответствующую алгоритмическую структуру языка
	5	Учащийся определил цели и задачи, этапы разработки и план разработки программы и модели, верно определил компоненты, а так же входные и выходные данные, использовал соответствующую алгоритмическую структуру языка

Оценочный лист

Баллы по критериям				Сумма баллов	Оценка
A	B	C	D		

Перевод баллов в отметку

Сумма набранных баллов	Оценка
13-15	«5»
10-12	«4»
5-9	«3»
0-4	«2»

Результаты педагогического эксперимента свидетельствуют о достаточной эффективности разработанной методики развития исследовательских умений