

Комитет образования и науки администрации города Новокузнецка
Муниципальное бюджетное учреждение
Дополнительного образования
«Центр детского (юношеского) технического творчества «Меридиан»

РАССМОТРЕНО:
на заседании
методического совета
Протокол № 04
«26» июня 2020 г.

СОГЛАСОВАНО:
на заседании
педагогического совета
Протокол № 05
«26» июня 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:
директор МБУ ДО
Центр «Меридиан»
О.Ю.Попов
Приказ № 75-1
«10» августа 2020 г.



"Инженерное проектирование"

дополнительная общеразвивающая программа
техническая направленность, базовый уровень
(для учащихся 10-17 лет, срок реализации 1 год (136 часов))

Автор-составитель: педагог
дополнительного образования
Смагин Константин Николаевич

Новокузнецкий городской округ

2020

Пояснительная записка.

Дополнительная общеразвивающая программа «Инженерное проектирование» имеет **техническую** направленность.

Актуальность данной программы заключается в следующем.

Научно-технический прогресс связан с интенсивным развитием и использованием робототехники и других перспективных технологий требует формирования в нашей стране научно-технологического потенциала, адекватного современным вызовам мирового технологического развития. Интересы нашей страны на данном этапе развития требуют, чтобы особое внимание было обращено на ориентацию учащихся на инженерно-техническую деятельность в сфере высоко технологического производства.

Инженерное образование сегодня формирует экономический потенциал страны, именно с повышением качества последнего связаны надежды на выход России из социально-экономического кризиса.

Подготовка кадрового потенциала для решения научно-практических задач может начинаться с изучения программы «Инженерное проектирование». При изучении данной программы учащиеся получают исходные представления и умения моделирования, конструирования и программирования роботов и робототехнических систем, представления о мире науки, технологий и техносферы, влиянии технологий на общество и окружающую среду, о сферах человеческой деятельности и общественного производства. Робототехника - область науки и техники, ориентированная на создание роботов и робототехнических систем, построенных на базе мехатронных модулей (информационно-сенсорных, исполнительных и управляющих).

Педагогическая целесообразность выражена через содержание программы «Инженерное проектирование». Разделы программы: «Ведение. Роботы в действии», «Движение робота», «Сделать робота умнее», «Создание системы», «Творческие проекты» позволяют синтезировать научно-технические знания, раскрыть способы их применения в различных областях деятельности человека при котором происходит создание роботов, робототехнических систем для развития изобретательских и рационализаторских способностей через проектную и учебно-исследовательскую деятельность. Важную роль в программе «Инженерное проектирование» играет самостоятельная проектно-исследовательская деятельность учащихся, способствующая их творческому развитию.

Цель программы: Формирование и развитие у учащихся системы технологических знаний и умений, необходимых для освоения разнообразных способов и средств работы с образовательными конструкторами для создания роботов и робототехнических систем.

Задачи программы:

Обучающие:

- помочь учащимся овладеть минимумом научно-технических сведений, необходимых для активной познавательной деятельности, для решения практических задач, возникающих в повседневной жизни;
- помочь учащимся овладеть методами познания, освоения и совершенствования техники использования информационно-коммуникационных технологий в поиске новых технических решений, работать с литературой;
- научить пользоваться различными программно-аппаратными комплексами;

Развивающие:

- выявить и развить у обучающихся технические природные задатки и способности (восприятие, воображение, мышление, память и т.п.).

Воспитательные:

- воспитать устойчивый интерес к методам технического моделирования, проектирования, конструирования, программирования;

Отличительные особенности программы

Современные требования к инженерному образованию предполагают подготовку профессионалов, способных к комплексной исследовательской, проектной и предпринимательской деятельности, направленной на разработку и производство конкурентоспособной научно-технической продукции и быстрые позитивные изменения в

экономике страны. При изучении данной программы учащиеся получают исходные представления и умения моделирования, конструирования и программирования роботов и робототехнических систем.

Организация деятельности учащихся

Возраст учащихся, участвующих в реализации данной программы:

- основные возрастные характеристики учащихся, которым адресована программа: в подростковом возрасте происходит изменение характера познавательной деятельности. Подросток становится способным к более сложному аналитико-синтетическому восприятию предметов и явлений. У него формируется способность самостоятельно мыслить, рассуждать, сравнивать, делать относительно глубокие выводы и обобщения. Развивается способность к абстрактному мышлению. Для подросткового возраста характерно интенсивное развитие произвольной памяти, возрастание умения логически обрабатывать материал для запоминания.

Внимание становится более организованным, все больше выступает его преднамеренный характер.

Формирование самосознания подростка заключается в том, что он начинает постепенно выделять качества из отдельных видов деятельности и поступков, обобщать и осмысливать их как особенности своего поведения, а затем и качества своей личности.

Обучение проводится с учетом индивидуальных способностей детей, их уровня знаний и умений, по принципу последовательности обучения — «от простого к сложному».

- количественный и качественный состав учебной группы: количественный состав группы соответствует действующим нормативам по наполнению групп в текущем учебном году.

Формируется группа преимущественно одновозрастных детей.

- условия набора при формировании при формировании учебной группы:

Сроки реализации программы. Программа рассчитана на 1 год обучения. Программа рассчитана на учащихся 10-17 лет. Содержание программы рассчитано на 136 часов — 2 занятия по 2 часа в неделю;

Форма и режим занятий: На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (олимпиады, фестивали, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Ожидаемые результаты:

Ожидаемые результаты обучения и способы определения их результативности:

Предметные результаты - будут уметь работать с элементами LEGO конструктора, знать принцип работы микрокомпьютера, интерфейсом программы по программированию, приобретут умения самостоятельно решать вопросы конструирования и изготовления моделей робота, участвовать в соревнованиях. Будут понимать техническую терминологию на начальном уровне, оперировать специальными понятиями и сведениями предусмотренные в дополнительной общеразвивающей программе.

Метапредметные результаты: будут уметь формулировать проблемы, самостоятельно создавать алгоритмов деятельности при решении проблем, извлекать необходимую информации из различных источников, контролировать и оценивать процесс и результатов деятельности, выбирать наиболее эффективные способы решения задач.

Личностные результаты: будут способствовать личностному и предпрофессиональному самоопределению, будут овладевать смыслообразованием через установление связи между целью учебной деятельности и ее мотивом, то есть между результатом учения и тем, что делают, оценивать усвоение содержания, исходя из социальных и личностных ценностей, обеспечивающее личностный моральный выбор.

Результат обучения

По данной программе результатом обучения является определенный объем знаний, умений и навыков, развитие творческих способностей, повышение престижа

объединения, презентабельные результаты: соревнования, выставки.

Планируемые результаты

Учащиеся будут знать:

- основные компоненты роботизированных программно-управляемых устройств;
- компьютерную среду визуального программирования роботов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе.

Учащиеся будут уметь:

- самостоятельно решать технические задачи в процессе программирования и конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме;
- создавать программы на компьютере для различных роботизированных устройств, корректировать программы при необходимости.

Формы контроля и подведение итогов реализации программы

Для мониторинга результативности усвоения содержания учебного материала по программе предусмотрен следующие виды контроля входной, текущий, промежуточная и итоговая аттестация.

Входной контроль применяется для определения первоначального уровня знаний учащихся в форме собеседования, наблюдения.

Текущий контроль. По каждой теме учащиеся выполняют самостоятельные работы, позволяющие судить о том, как усвоен пройденный материал.

Промежуточная аттестация – выполнение проекта в группе.

Итоговая аттестация проходит в форме защиты творческого проекта.

Мониторинг усвоения определяется по трем уровням: низкий, средний, высокий.

Критерий	Условия оценки		
	Низкий	Средний	Высокий
1. Теоретическая подготовка:			
1.1. Теоретические знания по основным разделам	Знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.	Знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы.	Знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
1.2. Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины	учащийся сочетает специальную терминологию с бытовой	специальные термины употребляют осознанно и в их полном соответствии с содержанием
2. Практическая подготовка			
2.1. Умение использовать схемы, инструкции	Знает обозначение деталей, узлов	Может самостоятельно по схеме собрать модель	В процессе сборки модели может заменить некоторые узлы и детали на подобные
2.2. Практические умения и навыки,	учащийся овладел менее чем 1/2	объем усвоенных умений и навыков	учащийся овладел практически всеми

предусмотренные программой	предусмотренных умений и навыков	составляет 1/2 предусмотренных умений и навыков	умениями и навыками, предусмотренными программой
2.3. Владение специальным оборудованием и оснащением	Учащийся испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием	Учащийся работает с оборудованием с помощью педагога	Учащийся работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых затруднений
2.4. Степень самостоятельности при выполнении задания	Требуется постоянное пояснение педагога при выполнении задания.	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.	Самостоятельно выполняет операции при выполнении задания
2.5. Творческие навыки	Начальный уровень развития креативности (учащийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания)	Репродуктивный уровень (выполняет задания на основе образца)	Творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества)
2.6. Создание проекта	Знает некоторые понятия, термины. Испытывает затруднения при постановке цели и определении задач, подборе необходимых инструментов для реализации проекта	Знает некоторые понятия, термины, умеет поставить цель, определить задачи, подобрать необходимые инструменты для реализации проекта	Может подготовить проект с анализом результатов
3. Информационная компетентность			
3.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу	учащийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	работает с литературой с помощью педагога	работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых затруднений
3.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	учащийся испытывает серьезные затруднения при работе с компьютером, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	работает с поиском информации в Интернете, локальной сети с помощью педагога	работает с Интернет-ресурсами самостоятельно, не испытывает особых затруднений

№ п/п	Название темы, раздела	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	практика	
1.	Раздел I. Ведение. Роботы в действии.	4	3	1	Контрольные вопросы
2.	Раздел II. Движение робота	46	11	35	
2.1	Тема №1. Равномерное прямолинейное движение робота	14	4	10	Практическая работа «Измерение расстояния»
2.2	Тема №2. Равноускоренное прямолинейное движение робота	6	1	5	Практическая работа «Измерение скорости»
2.3	Тема №3. Проектная работа «Шагающий робот»	8	2	6	Проект
2.4	Тема №4. Движение робота по наклонной плоскости	8	2	6	Практическая работа «Движение по уклону»
2.5	Тема №5. Движение робота по траектории	10	2	8	Практическая работа «Парковка в гараж»
3.	Раздел III. Сделать робота умнее	28	7	21	
3.1	Тема №1. Датчики и восприятие информации	10	3	7	Контрольные вопросы
3.2	Тема №2. Применение датчиков: касания и ультразвукового.	8	2	6	Практическая работа «Объезд препятствий»
3.3	Тема №3. Применение датчиков: цвета	4	1	3	Практическая работа «Определи цвет»
3.4	Тема №4. Проектная работа «Коммуникация робота»	6	1	5	Проект
4.	Раздел IV. Создание системы	18	3	15	
4.1	Тема №1. Система которая берет и ставит	10	2	8	Практическая работа «Робот-манипулятор»
4.2	Тема №2. Система которая сортирует цвета	8	1	7	Практическая работа «Робот-сортировщик»
5.	Раздел V. Творческие проекты	38	8	30	
5.1	Тема №1. Проектная работа «Светофор»	4	1	3	Проект
5.2	Тема №2. Проектная работа «Климат-контроль»	4	1	3	Проект
5.3	Тема №3. Проектная работа «Подъемник»	8	2	6	Проект
5.4	Тема №4. Проектная работа по выбору учащегося	22	4	18	Проект
6.	Раздел VI. Подведение итогов	2	0	2	Защита проекта
	Итого:	136	32	104	

Раздел I. Ведение. Роботы в действии. - 4 часа

Правила техники безопасности. Понятие инженерного проектирования, его функции. Промышленные роботы. Назначение роботов. Область их применения.

Практическая работа.

Раздел II. Движение робота — 46 часов.

Тема №1. Равномерное прямолинейное движение робота — 14 часов

Основные понятия динамики. Машины и моторы. Виды двигателей. Понятие равномерного прямолинейного движения. Типы передач для передачи движения. Зубчатые передачи. Цилиндрический редуктор. Передаточное число зубчатой передачи. Основные этапы программирования.

Практическая работа. Сборка робота, для осуществления равномерного прямолинейного движения. Расчет передаточного числа. Составление программы для измерения расстояния при наличии зубчатого колеса

Тема №2. Равноускоренное прямолинейное движение робота — 6 часов

Понятие прямолинейного равноускоренного движения. Ускорение (определение, формула, единица измерения).

Практическая работа. Сборка робота, для вычисления его скорости. Составление программы для определения скорости робота.

Тема №3. Проектная работа «Шагающий робот» - 8 часов

Понятие «шагающий робот». Понятия «прочность» и «устойчивость конструкции». Конструкция и её элементы, основные свойства конструкции. Силы, действующие на сжатие и растяжение элементов конструкции. Простейшие механизмы. Требования к конструкции шагающего механизма. Правила подбора зубчатого механизма. Особенности программирования шагающего механизма.

Практическая работа. Проектирование и сборка шагающего механизма. Расчет зубчатого механизма, подбор шестеренок и их выравнивание. Составление программы для шагающего механизма. Выполнение измерения расстояния, пройденного роботом.

Тема №4. Движение робота по наклонной плоскости — 8 часов

Наклонная плоскость. Закон Ньютона. Силы трения. Виды трения. Коэффициент трения. Золотое правило механики. Колесо как рычаг. Различные применения наклонных плоскостей. Винты, как наклонные плоскости. Понижающий редуктор

Практическая работа. Эксперименты с колесами и разными поверхностями. Расчет понижающего редуктора. Проектирование и сборка робота, движущегося вверх по уклону. Тестирование движения робота.

Тема №5. Движение робота по траектории - 10 часов

Понятие «траектория». Понятие «цикл». Блок ожидания. Поворот. Алгоритм движения робота по квадрату.

Практическая работа. Практическая работа «Движение по прямой». Практическая работа «Движение робота по линии с помощью датчика цвета». Написание программ для движения робота по траектории геометрических фигур: квадрат, треугольник, движение робота по восьмерке. Практическая работа «Парковка в гараж»

Раздел III. Сделать робота умнее — 28 часов

Тема №1. Датчики и восприятие информации — 10 часов

Понятие об информации. Виды информации и способы получения информации человеком. Датчики в роли «органов чувств». Общие сведения о датчиках. Назначение датчика цвета. Правила составления программы для движения робота по линии с помощью датчика цвета. Назначение и принцип действия гироскопического датчика. Этапы измерения

движения вращения робота

Практическая работа. Программирование робота для движения по линии с помощью датчика цвета (по сложной траектории). Измерение движения вращения робота

Тема №2. Применение датчиков: касания и ультразвукового — 8 часов

Назначение датчиков касания. Назначение и принцип действия ультразвукового датчика, правила подключения. Правила программирования робота для объезда препятствий с помощью датчиков касания и ультразвука.

Практическая работа. Проектирование робота для работы с датчиками касания и ультразвука. Программирование робота на объезд препятствия
Практическая работа «Объезжаем препятствие»

Тема №3. Применение датчиков: цвета — 4 часа

Восприятие роботом условия света и темноты в окружающей обстановке. Влияние освещенности на восприятие цвета.

Практическая работа. Проектирование робота для работы с датчиком цвета.
Практическая работа «Определи цвет»

Тема №4. Проектная работа «Коммуникация робота» — 6 часов

Возможности совместного использования различных датчиков для ориентации робота в пространстве.

Практическая работа. Проектирование робота с использованием максимального количества датчиков для выполнения задачи на коммуникацию. Составление программы действий. Испытания робота.

Раздел IV. Создание системы — 18 часов.

Тема №1. Система которая берет и ставит — 10 часов

Основные понятия системы и подсистемы. Понятие о манипуляторе. Приводы, используемые в манипуляторах. Правила составления программы для выполнения манипуляций.

Практическая работа. Практическая работа «Робот-манипулятор». Проектирование и конструирование робота. Составление программы действия. Оптимизация программы действия.

Тема №2. Система которая сортирует цвета — 8 часов

Правила составления программы для определения нескольких цветов.

Практическая работа. Практическая работа «Робот-сортировщик». Проектирование и конструирование робота. Составление алгоритма действия. Для определения нескольких цветов. Оптимизация алгоритма действия

Раздел V. Творческие проекты — 36 часов

Тема №1. Проектная работа «Светофор» - 4 часа

Правила работы над проектом. Распределение функций при работе в команде.

Практическая работа. Проектная работа «Светофор». Проектирование конструкции. Составление алгоритма действия.

Тема №2. Проектная работа «Климат-контроль» - 4 часа

Назначение конструкции «Климат-контроль».

Практическая работа. Проектная работа «Климат-контроль». Создание конструкции. Составление алгоритма действия. Тестирование климат-контроля.

Тема №3. Проектная работа «Подъемник» - 8 часов

Назначение и виды подъемников. Приводы используемые в подъемных механизмах.

Практическая работа. Проектная работа «Подъемник». Разработка конструкции.

Сборка конструкции подъемника. Разработка алгоритма действия. Разработка алгоритма действия. Тестирование работы подъемника. Защита работы

Тема №4. Проектная работа по выбору учащегося — 22 часа

Требование к составлению и оформлению проектной документации. Выбор темы проектной работы. Определение этапов работы над проектом.

Практическая работа. Разработка конструкции устройства в соответствии с выбранной темой и поставленной задачей. Сборка конструкции устройства. Разработка алгоритма действия конструкции. Тестирование работы конструкции. Оформление проектной документации. Защита проекта

Раздел VI. Подведение итогов — 2 часа

Организация выставки проектов. Подведение итогов.

Методическое обеспечение программы.

Раздел или тема программы	Формы занятий	Приёмы и методы организации образовательного процесса (в рамках занятий)	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
Раздел I. Ведение. Роботы в действии.	Беседа	Объяснение, практический показ.	Демонстрационные модели роботов		Контрольные вопросы
Раздел II. Движение робота					
Тема №1. Равномерное прямолинейное движение робота	Практикум	Объяснение, практический показ.	Инструкционная карточка	Конструктор Lego Mindstorms, Набор ресурсный средний.	Практическая работа «Измерение расстояния»
Тема №2. Равноускоренное прямолинейное движение робота	Практикум	Объяснение, практический показ.	Инструкционная карточка		Практическая работа «Измерение скорости»
Тема №3. Проектная работа «Шагающий робот»	Практикум	Объяснение, практический показ.	Инструкционная карточка		Проект
Тема №4. Движение робота по наклонной плоскости	Практикум	Объяснение, практический показ.	Инструкционная карточка		Практическая работа «Движение по уклону»
Тема №5. Движение робота по траектории	Практикум	Объяснение, практический показ.	Инструкционная карточка		Практическая работа «Парковка в гараж»
Раздел III. Сделать робота умнее					
Тема №1. Датчики и восприятие информации				Конструктор Lego Mindstorms, Набор ресурсный средний.	Контрольные вопросы
Тема №2. Применение датчиков: касания и ультразвукового.	Практикум	Объяснение, практический показ.	Инструкционная карточка		Практическая работа «Объезд препятствий»

Тема №3. Применение датчиков: цвета	Практику м	Объяснение, практический показ.	Инструкционная карточка		Практическ ая работа «Определи цвет»
Тема №4. Проектная работа «Коммуникация робота»	Практику м	Объяснение, практический показ.	Инструкционная карточка		Проект
Раздел IV. Создание системы					
Тема №1. Система которая берет и ставит	Практику м	Объяснение, практический показ.	Инструкционная карточка	Конструкто р Lego Mindstorms . Набор ресурсный средний.	Практическ ая работа «Робот- манипулято р»
Тема №2. Система которая сортирует цвета	Практику м	Объяснение, практический показ.	Инструкционная карточка		Практическ ая работа «Робот- сортировщи к»
Раздел V. Творческие проекты					
Тема №1. Проектная работа «Светофор»	Практику м	Объяснение, практический показ.	Информационное обеспечение	АРМ учителя (компьюте р, проектор, сканер, принтер)	Проект
Тема №2. Проектная работа «Климат-контроль»	Практику м	Объяснение, практический показ.	Информационное обеспечение		Проект
Тема №3. Проектная работа «Подъемник»	Практику м	Объяснение, практический показ.	Информационное обеспечение		Проект
Тема №4. Проектная работа по выбору учащегося	Практику м	Объяснение, практический показ.	Информационное обеспечение		Проект
Раздел VI. Подведение итогов					Защита проекта

Методическое обеспечение.

Основными принципами обучения являются:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- Объяснительно - иллюстративный - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с инструкциями и др);

- Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.);

- Практический - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);

- Репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);

- Частично - поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;

- Проектный – самостоятельное решение проблем;

Основной метод, который используется при изучении робототехники, - это метод проектов. Под методом проектов понимают технологию организации образовательных ситуаций, в которых учащийся задачи по заданным темам, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности учащегося.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования; - поощрение и порицание.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Гордин, П.В. Детали и механизмы и основы конструирования: учебное пособие /П.В. Гордин, Е.М. Росляков, В.И.Эвелеков.– СПб.: СЗТУ, 2006.–186 с.

2. Иванов, А.С. Конструируем машины шаг за шагом. В 2-х частях. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 392 с., ил.

3. Конструирование роботов / пер. с франц. Андре П., Кофман Ж.-М., Лот Ф.,

Тайран Ж.-П. – М.: Мир, 1986. – 360 с. ил.

4. Криволапова Н.А. Войткевич Н.Н. Организация научно-исследовательской деятельности учащихся./ ИПК и ПРО Курганской области. – Курган. 2005.- 79с.