

Муниципальное общеобразовательное учреждение
Кренёвская средняя общеобразовательная школа
Буйского муниципального района Костромской области

РАССМОТРЕНО

На пед. совете

Протокол № 1
от «29» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Кряжова Г.В.
Приказ № 120
от «02 » сентября 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Робототехнические системы»

для обучающихся 9-11 классов

Кренёво 2024

Пояснительная записка

Направленность: дополнительная общеразвивающая программа «Робототехнические системы» относится к технической направленности, будет реализовываться на оборудовании «Точки роста» робот-манипулятор Digis SD1-4-350, полученном в рамках национального проекта «Образование». Программа имеет стартовый уровень.

Актуальность:

В России развиваются нано технологии, электроника, механика и программирование, т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Робототехника является одним из важнейших направлений научно - технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Программа «Робототехнические системы» способствует формированию технологической грамотности, глобальных компетенций, творческого мышления, необходимых для перехода к новым приоритетам научно-технологического развития Российской Федерации. В этом и заключается актуальность программы в настоящий момент.

Программа разработана с учетом основных нормативно-правовых документов, регламентирующих образовательную деятельность педагога дополнительного образования: Закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ; Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 N 1008); Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) .

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа предполагает возможность гибкого построения образовательно-воспитательного процесса в условиях дополнительного образования со сменой видов деятельности, с широкими возможностями индивидуального участия детей и развитием их интеллектуальных способностей. Данная программа направлена на обогащение внутреннего мира детей, развитие творческой активности, воспитание чувств коллективизма, взаимовыручки.

Новизна программы

Новизной программы является мульти-предметность содержательного наполнения (мехатроника, математика, физика, технология, информатика, кибернетика).

Педагогическая целесообразность

Программа реализует системно-деятельностный подход, что позволяет строить процесс развития на основе практико-ориентированной деятельности, предусматривающей формирование системного видения решаемых проблем жизненного характера.

1) Занятия в детском коллективе способствуют более разностороннему раскрытию индивидуальных способностей учащихся, которые не всегда удается рассмотреть на уроке в школе.

2) Практическая работа с роботом-манипулятором, бучение основам программирования обеспечивает равномерные физические, интеллектуальные и духовные нагрузки, способствует формированию и физического и духовного здоровья.

3) Знакомство с основами работы роботов расширяет кругозор школьников, философские представления о мире, позволяет войти в пространство возможного и невозможного посредством ненавязчивых занятий, пробуждает самостоятельное и независимое мышление.

4) Привлечение учащихся к занятиям в детском коллективе в каникулярное время решает одну из острейших социальных проблем, исключая возможность пребывания учащихся «на улице».

Цель программы: обучение основам робототехники, программирования, развития творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

Задачи программы:

Развивающие:

- Развить познавательные процессы: внимание, воображение, память, образное и логическое мышление.
- Активизировать познавательные интересы, самостоятельность мышления.

Обучающие:

- Познакомить со средой программирования, создания команд для управления роботом в среде Mblock на языке Scratch, с возможностями робота-манипулятора.

- Помочь в овладении теоретическими знаниями, практическими умениями и навыками в области робототехники

Воспитательные:

- Приобщить к достижениям в области робототехники.
- Сформировать потребность в саморазвитии, в дальнейшей самореализации.
- Сформировать адекватную самооценку, уверенность в себе.

Возраст детей, участвующих в реализации программы:

Данная программа ориентирована на детей 12-18 лет

Сроки реализации: Программа реализуется в течении учебного года, общая продолжительность 34 часа, 1 час в неделю.

Формы обучения:

Формы занятий: *беседа, практическая работа, проектная деятельность.*

Формы организации деятельности: групповая

Занятия проводятся в современно оборудованном кабинете

«Точки роста».

Овладение данной программы позволяет активизировать развитие таких

личностных качеств, как, внимательность, сосредоточенность, аккуратность, активность, креативное мышление, уверенность в себе, способность к самораскрытию.

Планируемые результаты и способы, формы их проверки и подведения итогов реализации программы.

Ожидаемый результат:

Учащиеся будут знать:

- основные компоненты робота-манипулятора Digis SD1-4-350
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования,
- основы программирования, программные блоки, интерфейс программы.
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- как передавать программы;
- как использовать созданные программы.

Будут уметь:

- структурировать поставленную задачу и составлять план ее решения;
- использовать приёмы оптимальной работы на компьютере, извлекать информацию из различных источников, составлять алгоритмы обработки информации, ставить задачу и видеть пути её решения; разрабатывать и реализовывать проект; проводить монтажные работы, наладку узлов и механизмов; проводить сборку робототехнических средств.
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для роботов; корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов,
- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию).

Будут развиты:

- Внимание, память, аккуратность .
- Познавательные интересы.

Личностные результаты

Учащиеся смогут:

- Получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях;
- Найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;
- Убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- Научиться использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов;

- Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности;
- Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

Метапредметные

Учащиеся смогут:

- Найти практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы;
- Получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности;
- Выработать стиль работы с ориентацией на достижение запланированных результатов;
- Использовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач;
- Использовать на практике знания об устройствах механизмов и умение составлять алгоритмы решения различных задач;
- Использовать полученные навыки работы различным инструментом в учебной и повседневной жизни.

Предметные

Учащиеся:

- Будут иметь представление о роли и значении робототехники в жизни;
- Поймут смысл принципов построения робототехнических систем и смогут объяснять их значение;
- Овладеют основными терминами робототехники и смогут использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем;
- Освоят основные принципы и этапы разработки проектов и смогут самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты;
- Освоят принципы работы механических узлов и смогут понять назначение и принципы работы датчиков различного типа;
- Смогут выполнить алгоритмическое описание действий применительно к решаемым задачам;
- Смогут использовать визуальный язык для программирования простых робототехнических систем;
- Смогут отлаживать созданных роботов самостоятельно и/или с помощью учителя.

Система контроля результатов обучения

Для отслеживания результативности образовательного процесса используются следующие виды контроля:

начальный контроль (вводное тестирование, собеседование);
текущий контроль (осуществляться по результатам выполнения учащимся практических заданий, выполнение творческих заданий, самостоятельных работ);
итоговый контроль (защита проектов, выставка работ, участие в конкурсах, соревнованиях)

Определять уровень *личностных* изменений в воспитании с помощью мониторинга. Оценку результатов осуществлять по двум критериям, как количественному, так и качественному. Проводить два раза диагностику личностного развития обучающихся по следующим параметрам:

- характер изменения личностных качеств;
- характер жизненных ценностей.

Для отслеживания развития *интеллектуальной* сферы детей использовать методы педагогического наблюдения, анализа выполнения заданий.

Качественная разноуровневая оценка переводится в бальную и представляется для удобства фиксирования результатов в табличном виде для всего коллектива и в индивидуальных личностных карточках учащихся. Каждому уровню определены следующие оценки из 10 баллов: *низкий уровень – 1-3 балла; средний уровень (достаточный) – 4-7 балла; высокий уровень – 8-10 балла.*

Формы и способы и оценки результатов:

- контрольные срезы в процессе работы
- самоанализ учащихся;
- коллективная и групповая деятельность;

–*Формы подведения итогов реализации образовательной программы:*
демонстрация своих умений в управлении роботом-манипулятором; защита проекта.

Учебный план

№п/п	Название модуля	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Знакомство с роботом-манипулятором Digis SD1-4-350	14	8	6
2	Среда визуального программирования (ПО Mblock).	8	2	6
3	Рабочие инструменты робота-манипулятора	14	6	8
	Итого:	36	16	20

Модуль «Знакомство с роботом-манипулятором Digis SD1-4-350»

Задачи:

Развивающие:

- Развить познавательные процессы: внимание, воображение, память, образное и логическое мышление.

- Активизировать познавательные интересы, самостоятельность мышления.

Обучающие:

- Помочь в овладении теоретическими знаниями, практическими умениями и навыками в области робототехники

Воспитательные:

- Приобщить к достижениям в области робототехники.
- Сформировать потребность в саморазвитии, в дальнейшей самореализации.
- Сформировать адекватную самооценку, уверенность в себе.

Ожидаемый результат:

Учащиеся будут знать:

- Основные компоненты робота-манипулятора Digis SD1-4-350.

Будут уметь:

- Структурировать поставленную задачу и составлять план ее решения.
- Использовать приёмы оптимальной работы на компьютере, извлекать информацию из различных источников, составлять алгоритмы обработки информации, ставить задачу и видеть пути её решения; разрабатывать и реализовывать проект; проводить монтажные работы, наладку узлов и механизмов; проводить сборку робототехнических средств;

- Создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

- Работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию).

Будут развиты:

- Внимание, память, аккуратность .
- Познавательные интересы.

Личностные результаты

Учащиеся смогут:

- Получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях.
- Найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе.
- Убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе.
- Научиться использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов.
- Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности.
- Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людьми оборудованию в процессе работы.

Метапредметные

Учащиеся смогут:

- Найти практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы.
- Получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности.
- Выработать стиль работы с ориентацией на достижение запланированных результатов.

Предметные

Учащиеся:

- Будут иметь представление о роли и значении робототехники в жизни.
- Поймут смысл принципов построения робототехнических систем и смогут объяснять их значение.
- Овладеют основными терминами робототехники и смогут использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем.
- Освоят основные принципы и этапы разработки проектов
- Смогут самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты.
- Освоят принципы работы механических узлов и смогут понять назначение и принципы работы датчиков различного типа.

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		всего	теория	практика	
1	«Знакомство с роботом-манипулятором Digis SD1-4-350»				
1.1	Введение.	1	1	0	опрос
1.2	Роботы-манипуляторы	1	1	0	
1.3	Техника безопасности при работе с манипулятором	1	1	0	опрос
1.4	Знакомство с роботом-манипулятором	1	1	0	Творческое задание

	«Учебный робот SD1				
1.5	Учебный робот SD1-4 350	1	0	1	Практическая работа
1.6	Электроника манипулятора	1	1	0	Творческое задание
1.7	Двигатели	1	1	0	Творческое задание
1.8	Управление двигателями	1	0	1	Практическая работа
1.9	Электроника манипулятора. управление	1	0	1	Практическая работа
1.10	Управляющий контроллер	1	1	0	Творческое задание
1.11	Работа с управляющим контроллером	1	0	1	Практическая работа
1.12	Рабочая зона Digis SD1-4 350	1	0	1	Практическая работа
1.13	Гироскоп	1	1	0	Творческое задание
1.14	Работа гироскопа	1	0	1	Практическая работа
	Итого	14	8	6	

1. «Знакомство с роботом-манипулятором Digis SD1-4-350»

1.1. Введение. Роботы-манипуляторы

Теория. Робот-манипулятор. Области применения роботов манипуляторов. Схемы манипуляторов.

Практика. Практическое задание, связанное с работой разных манипуляционных роботов на производстве.

1.2 Техника безопасности при работе с манипулятором

Теория. Общие требования к технике безопасности при работе с Учебным манипулятором SD1-4, техника безопасности при работе с лазерной насадкой для гравировки, техника безопасности при работе с насадкой для 3D-печати.

1.3 Знакомство с роботом-манипулятором «Учебный робот SD1-4».

Теория. Конструкция, разъёмы для подключения устройств и органы управления, разъёмы для подключения устройств и органы управления.

Практика. Практическое задание, связанное с перемещением манипулятора вручную.

1.4 Электроника манипулятора, двигатели.

Теория. Конструкция робота шагового двигателя. виды шаговых двигателей, принципы работы шаговых двигателей.

Практика: Практическое задание, связанное с поиском на конструкции шаговых двигатели.

1.5 Электроника манипулятора, управляющий контроллер, гироскоп.

Теория: знакомство с контроллером MegaPi, подключение двигателей и датчиков к контроллеру, гироскоп. Устройство и принцип работы.

Практика. Практическое задание, связанное с поиском расположения управляющей платы робота и датчиков гироскопа с акселерометром.

Модуль «Среда визуального программирования (ПО Mblock).

Задачи.

Развивающие:

Развить познавательные процессы: внимание, воображение, память, образное и логическое мышление.

- Активизировать познавательные интересы, самостоятельность мышления.

Обучающие:

- Познакомить со средой программирования, создания команд для управления роботом в среде Mblock на языке Scratch, с возможностями робота-манипулятора.

- Помочь в овладении теоретическими знаниями, практическими умениями и навыками в области робототехники

Воспитательные:

- Приобщить к достижениям в области робототехники.
- Сформировать потребность в саморазвитии, в дальнейшей самореализации.
- Сформировать адекватную самооценку, уверенность в себе.

Ожидаемый результат:

Учащиеся будут знать:

- основные компоненты робота-манипулятора Digis SD1-4-350
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования,
- основы программирования, программные блоки, интерфейс программы.
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- как передавать программы;
- как использовать созданные программы.

Будут уметь:

- использовать приёмы оптимальной работы на компьютере, извлекать информацию из различных источников, составлять алгоритмы обработки информации, ставить задачу и видеть пути её решения; разрабатывать и реализовывать проект; проводить монтажные работы, наладку узлов и механизмов; проводить сборку робототехнических средств.

создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

- создавать программы на компьютере для роботов; корректировать программы при необходимости;

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию).

Будут развиты:

- Внимание, память, аккуратность .
- Познавательные интересы.

Личностные результаты

Учащиеся смогут:

- Получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях;
- Найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;
- Убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- Научиться использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов;
- Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности;
- Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

Метапредметные

Учащиеся смогут:

- Найти практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы;
- Получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности;
- Выработать стиль работы с ориентацией на достижение запланированных результатов;

Предметные

Учащиеся:

- Будут иметь представление о роли и значении робототехники в жизни;
- Поймут смысл принципов построения робототехнических систем и смогут объяснять их значение;
- Овладеют основными терминами робототехники и смогут использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем;
- Освоят основными принципы и этапы разработки проектов и смогут самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты;
- Освоят принципы работы механических узлов и смогут понять назначение и принципы работы датчиков различного типа;
- Смогут выполнить алгоритмическое описание действий применительно к решаемым задачам;
- Смогут использовать визуальный язык для программирования простых робототехнических систем;
- Смогут отлаживать созданных роботов самостоятельно и/или с помощью учителя.

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		всего	теория	практика	
2	Среда визуального программирования (ПО Mblock)				
2.1	Перемещение рабочего инструмента..	1	1	0	Практическая работа
2.2	Запрограммированные схемы перемещения	1	0	1	Практическая работа
2.3	Кинематика манипулятора, прямая и обратная задачи	1	1	0	опрос
2.4	Среда визуального программирования. Установка ПО Mblock,	1	0	1	Практическая работа
2.5	Команды для управления роботом в среде Mblock	1	0	1	Практическая работа
2.6	Команды для управления роботом на языкеScratch.	1	0	1	Практическая работа
2.7	Внешнее управление роботом.	1	0	1	Практическая работа
2.8	Программируемый пульт управления Bluetooth Controller	1	0	1	Практическая работа
	Итого	8	2	6	

Перемещение рабочего инструмента. Запрограммированные схемы перемещения.

Теория. Виды перемещения манипулятора, заложенные в основной программе. **Практика.** Практическое задание, связанное с определением примерной максимальной высоты, на которую может поднять предмет робот, расчетом расстояния от вертикальной оси вращения манипулятора до точки с максимальной высотой.

2.1 Кинематика манипулятора. Прямая и обратная задачи перемещения. **Теория.** Понятия прямой и обратной задачи кинематики. Решение прямой и обратной задач кинематики.

2.2 Среда визуального программирования. Установка ПО Mblock, знакомство с средой программирования.

Теория. Установка ПО Mblock. Знакомство с основными функциями ПО Mblock. Изучение особенностей программирования в среде Mblock.

Практика. Установка ПО Mblock на компьютеры учащихся, изучение интерфейса ПО. Выполнение практических заданий.

2.4. Команды для управления роботом в среде Mblock на языке Scratch. **Теория.** Знакомство с блочными командами для управления роботом. Программирование действий робота в среде Mblock.

Практика. Составить программу для перемещения рабочего инструмента из точки А в точку Б по любому из описанных выше алгоритмов и загрузить её в манипулятор. Подключить манипулятор к компьютеру и загрузить в него программу. Практически исследовать действия, которые выполнит манипулятор.

2.5 Внешнее управление роботом Программируемый пульт управления Bluetooth Controller.

Теория. Знакомство с пультом управления Bluetooth Controller. Изучение программирования пульта в среде Mblock . Изучение подключения пульта к роботу и управление роботом.

Практика. Управление роботом при помощи Пульта и загруженной программы.

Модуль «Рабочие инструменты робота-манипулятора»

Задачи.

Развивающие:

- Развить познавательные процессы: внимание, воображение, память, образное и логическое мышление.
- Активизировать познавательные интересы, самостоятельность мышления.

Обучающие:

- Познакомить со средой программирования, создания команд для управления роботом в среде Mblock на языке Scratch, с возможностями робота-манипулятора.
- Помочь в овладении теоретическими знаниями, практическими умениями и навыками в области робототехники

Воспитательные:

- Приобщить к достижениям в области робототехники.
- Сформировать потребность в саморазвитии, в дальнейшей самореализации.
- Сформировать адекватную самооценку, уверенность в себе.

Ожидаемый результат:

Учащиеся будут знать:

- основные компоненты робота-манипулятора Digis SD1-4-350
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования,
- основы программирования, программные блоки, интерфейс программы.
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- как передавать программы;
- как использовать созданные программы.

Будут уметь:

• использовать приёмы оптимальной работы на компьютере, извлекать информацию из различных источников, составлять алгоритмы обработки информации, ставить задачу и видеть пути её решения; разрабатывать и реализовывать проект; проводить монтажные работы, наладку узлов и механизмов; проводить сборку робототехнических средств.

- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для роботов; корректировать программы при необходимости;

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию).

Будут развиты:

- Внимание, память, аккуратность .
- Познавательные интересы.

Личностные результаты

Учащиеся смогут:

- Получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях;
- Найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;
- Убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- Научиться использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов;
- Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности;
- Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

Метапредметные

Учащиеся смогут:

- Найти практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы;
- Получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности;
- Выработать стиль работы с ориентацией на достижение запланированных результатов;

Предметные

Учащиеся:

- Будут иметь представление о роли и значении робототехники в жизни;
- Поймут смысл принципов построения робототехнических систем и смогут объяснять их значение;
- Овладеют основными терминами робототехники и смогут использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем;
- Освоят основными принципы и этапы разработки проектов и смогут самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты;
- Освоят принципы работы механических узлов и смогут понять назначение и принципы работы датчиков различного типа;
- Сможут выполнить алгоритмическое описание действий применительно к решаемым задачам;

- Смогут использовать визуальный язык для программирования простых робототехнических систем;

- Смогут отлаживать созданных роботов самостоятельно и/или спомощью учителя.

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		всего	теория	практика	
3	Рабочие инструменты робота-манипулятора				
3.1	Рабочие инструменты манипулятора.	1	1	0	Практическая работа
3.2	Пневмозахват с присоской.	1	0	1	Творческое задание
3.3	Механический захват	1	0	1	Практическая работа
3.4	Техника безопасности при работе с лазерным оборудованием.	1	1	0	
3.5	Рисование	1	0	1	Творческое задание
3.6	Лазерная гравировка.	1	0	1	Практическая работа
3.7	Аддитивные технологии	1	1		Творческое задание
3.8	Функция 3D печати.	1	1	0	Творческое задание
3.9	Техника безопасности при работе с оборудованием для печати	1	1	0	Творческое задание
3.10	Особенности работы манипулятора в режиме 3D-печати	1	0	1	Практическая работа
3.11	Проект по использованию роботов- манипуляторов	1	0	1	Творческое задание
3.12	Дополнительное оборудование.	1	1	0	Опрос
3.13	Конвейерная лента	1	0	1	Практическая работа
3.14	Машинное зрение.	1	0	1	Практическая работа
	Итого	14	6	8	

Теория Рабочие инструменты манипулятора. Пневмозахват с присоской.. Внешний вид захвата и его составляющие. Схема пневматического контура.

Практика. Экспериментальным путём определить примерную максимальную массу предмета, который робот сможет перенести при помощи

пневмозахвата с присоской.

3.1 Рабочие инструменты манипулятора. Механический захват.

Теория. Внешний вид захвата и его составляющие.

Практика. Практическая работа с механическим захватом в Демо-режиме.

3.2 Рисование и лазерная гравировка.

Теория. Задача перемещения инструмента в одной горизонтальной плоскости. Насадки для рисования и лазерной гравировки. Программное обеспечение для рисования и лазерной гравировки.

Практика. Практическая работа с насадкой для рисования и лазерной насадкой.

3.3 Работа с насадкой для 3D-печати.

Теория. Теоретическое изучение перемещения рабочего инструмента в двух плоскостях. Изучение насадки для 3D-печати Повторение правил Техники безопасности при работе с насадкой для 3D-печати.

Практика. Практическая работа с насадкой для 3D-печати.

3.4 Дополнительные возможности манипулятора «Учебный робот SD1-4-350»

Теория. Получение общего представления о дополнительных устройствах. Изучение функционала дополнительных устройств.

Календарно-тематическое планирование

№	Название раздела, темы	Количество часов			дата	Формы аттестации и контроля
		всего	теория	практика		
1	«Знакомство с роботом-манипулятором DigisSD1-4-350»					
1.1	Введение.	1	1	0		опрос
1.2	Роботы-манипуляторы	1	1	0		
1.3	Техника безопасностипри работе с манипулятором	1	1	0		опрос
1.4	Знакомство с роботом-манипулятором	1	1	0		Творческое задание
1.5	Учебный робот SD1-4 350	1	0	1		Практическая работа
1.6	Электроника манипулятора	1	1	0		Творческое задание
1.7	Двигатели	1	1	0		Творческое задание
1.8	Управление двигателями	1	0	1		Практическая работа
1.9	Электроника манипулятора. управление	1	0	1		Практическая работа
1.10	Управляющий контроллер	1	1	0		Творческое задание
1.11	Работа с управляющим контроллером	1	0	1		Практическая работа
1.12	Рабочая зона Digis SD1-4 350	1	0	1		Практическая работа

1.13	Гироскоп	1	1	0		Творческое задание
1.14	Работа гироскопа	1	0	1		Практическая работа
2	Среда визуального программирования (ПО Mblock)					
2.1	Перемещение рабочего инструмента..	1	1	0		Практическая работа
2.2	Запрограммированные схемы перемещения	1	0	1		Практическая работа
2.3	Кинематика манипулятора, прямая и обратная задачи	1	1	0		опрос
2.4	Среда визуального программирования. Установка ПО Mblock,	1	0	1		Практическая работа
2.5	Команды для управления роботом в среде Mblock	1	0	1		Практическая работа
2.6	Команды для управления роботом на языке Scratch.	1	0	1		Практическая работа
2.7	Внешнее управление роботом.	1	0	1		Практическая работа
2.8	Программируемый пульт управления Bluetooth Controller	1	0	1		Практическая работа
3	Рабочие инструменты робота-манипулятора					
3.1	Рабочие инструменты манипулятора.	1	1	0		Практическая работа
3.2	Пневмозахват с присоской.	1	0	1		Творческое задание
3.3	Механический захват	1	0	1		Практическая работа
3.4	Техника безопасности при работе с лазерным оборудованием.	1	1	0		Творческое задание
3.5	Рисование	1	0	1		Творческое задание
3.6	Лазерная гравировка.	1	0	1		Практическая работа
3.7	Аддитивные технологии	1	1			Творческое задание
3.8	Функция 3D печати.	1	1	0		Творческое задание
3.9	Техника безопасности при работе с оборудованием для печати	1	1	0		Творческое задание
3.10	Особенности работы манипулятора в режиме 3D-печати	1	0	1		Практическая работа

3.11	Проект по использованию роботов- манипуляторов	1	0	1		Творческое задание
3.12	Дополнительное оборудование.	1	1	0		Опрос
3.13	Конвейерная лента	1	0	1		Практическая работа
3.14	Машинное зрение.	1	0	1		Практическая работа
	Итого	34	16	20		

Список используемой литературы

1. Бешенков, Сергей Александрович. Использование визуального программирования и виртуальной среды при изучении элементов робототехники на уроках технологии и информатики / С.А. Бешенков, М.И.Шутикова, В.Б. Лабутин // Информатика и образование. ИНФО. - 2018.
2. Бешенков, Сергей Александрович. Методика организации внеурочной деятельности обучающихся V-IX классов с использованием робототехнического оборудования и сред программирования / С.А. Бешенков, М.И. Шутикова, В.И. Филиппов // Информатика в школе. - 2019.
3. Бешенков, Сергей Александрович. На пути к конвергенции общеобразовательных курсов информатики и технологии / С.А. Бешенков[и др.] // Информатика и образование. ИНФО. - 2016.
4. Дегтярева, Людмила Васильевна. Информатика и бизнес в решении вопросов обучения робототехнике / Л.В. Дегтярева, С.М. Клебанова // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: "Информатика и информатизация образования". - 2018.
5. Ионкина, Наталья Александровна. Образовательная робототехника в системе подготовки современных учителей / Н.А. Ионкина // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: "Информатика и информатизация образования". - 2018. - № 2 (44) 2018
6. Четырёхосевой робот-манипулятор с модульными сменными насадками Учебный робот серии SD1-4 Учебно-методическое пособие для учителя. - г.Москва, 2021 год.