

УТВЕРЖДАЮ
Директор АНО ДО
«Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»
приказ № 13
17 мая 2022г.
Е. В. Караваяева

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Техно-Lab»
Направленность: техническая
Уровень: стартовый
Возраст обучающихся: 9-11 лет
Срок реализации программы: 1 год (72 часа)

Составитель: педагог дополнительного образования
Маргаритов М.А.

г. Кировск
2022 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ	3
1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ	4
1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	9
1.3.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН (на весь срок обучения)	9
1.3.2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА.....	10
II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	Ошибка! Залка не определена.
2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	Ошибка! Залка не определена.
2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ	Ошибка! Залка не определена.
2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	Ошибка! Залка не определена.
2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	Ошибка! Залка не определена.
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	Ошибка! Залка не определена.
ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧАЩИХСЯ	Ошибка! Залка не определена.
ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПЕДАГОГА	Ошибка! Залка не определена.
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Календарный учебный график реализации программы "Техно-Lab" на учебный год	Ошибка! Залка не определена.

Пояснительная записка

Программа «Техно-Lab» направлена на ориентацию обучающихся в сфере инженерно - технологических специальностей. Высокотехнологичная экономика формирует спрос на специалистов, обладающих высоким интеллектом и развитыми творческими способностями в современных областях науки и техники. В связи с этим в последние годы значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике и микроэлектронике. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, искусство, математику (Science Technology Engineering Art Mathematics – STEAM), основанные на активном обучении учащихся. Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Этим определяются актуальность и новизна программы.

Настоящая программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 апреля 2015 года № 729-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;

Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Приказ Министерства просвещения РФ от 30 сентября 2020 года № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утверждённый приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 года № 196»;

Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».

СанПин 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 22 мая 2020 г. № 15 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1.3597-20 «Профилактика новой коронавирусной инфекции (COVID-19)»

Постановление Правительства «Об осуществлении мониторинга системы образования» РФ от 5 августа 2013 г. N 662

СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;

Актуальность программы «Техно - Lab» обусловлена необходимостью формирования у детей компетенций в естественнонаучных и технических областях знаний.

Отличительной особенностью данной программы является то, что она реализуется в логике проектно-исследовательской деятельности обучающихся с соблюдением всех базовых циклов проекта: от планирования деятельности до презентации и обсуждения её результатов. Проекты засчитываются как итоговые работы по курсу обучения. Они могут быть как индивидуальными, так и групповыми. Итоговые работы обязательно презентуются – это дает возможность ребенку увидеть значимость своей деятельности и получить оценку работы, как со стороны сверстников, так и со стороны взрослых (педагогов, родителей и др.).

Другой отличительной особенностью программы является ее направленность на достижение личностных результатов обучающихся. Ведь, на современном этапе общественного развития, характеризующемся бурным прогрессом науки, техники и информационной среды, человек пребывает в условиях постоянной конкуренции. Его

успешность при этом определяется рядом профессиональных и личностных качеств, наиболее важные из которых – готовность и способность обучающихся к саморазвитию, сформированность мотивации к обучению и познанию, ценностно-смысловые установки обучающихся, отражающие их индивидуально-личностные позиции, социальные компетенции, личностные качества; сформированность основ гражданской идентичности. Данные причины требуют усилий, направленных на повышение эффективности дополнительного образования и, в частности, на приобщение учащихся к самостоятельному поиску необходимых им знаний, освоение различных способов учебной деятельности, развитие внутренней мотивации учения. Для достижения личностных результатов, учащихся используются разработанные нами принципы обучения:

- принцип включения обучающихся в творческую познавательную деятельность;
- принцип разнообразия видов познавательной деятельности;
- принцип организации взаимодействия обучающихся в процессе осуществления познавательной деятельности;
- принцип формирования рефлексивной позиции обучающегося в познавательной деятельности;
- принцип поиска ценностно-смысловых ориентиров и обретение смысла;
- принцип выработки критического отношения к содержанию и форме предъявления задания;
- принцип отсутствия границ в поиске и выборе способов решения.

Цель: развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путем изучения основ алгоритмизации и программирования в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи:

Обучающие:

- 1) изучать принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
- 2) осваивать «hard» и «soft» компетенции; формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
- 3) обучать владению технической терминологией, технической грамотности;
- 4) формировать умение пользоваться технической литературой;
- 5) формировать целостную научную картину мира;
- 6) изучать приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.

Развивающие:

- 1) формировать интерес к техническим знаниям; развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- 2) формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- 3) развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
- 4) развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- 5) стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;

Воспитательные:

- 1) воспитывать дисциплинированность; ответственность, самоорганизацию;
- 2) формировать организаторские качества;

- 3) воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- 4) формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- 5) воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Адресат программы: обучающиеся 9-11 лет

Форма реализации программы: очная

Срок реализации программы: 72 часа.

Формы занятий: лекция, беседа, дискуссия, практикум, лабораторно-практическая работа, педагогическая игра, тестирование, соревнование, публичное выступление с демонстрацией результатов работы, защита проекта.

Режим занятий: 1 раза в неделю по 2 академических часа.

Продолжительность одного занятия: 2 академических часа.

Направленность программы: Техническая

Наполняемость групп: 6 человек.

Ожидаемые результаты:

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культур;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку учителя и сверстников;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;

- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- умение выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками: определять цели, функции участников, способов взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение управлять поведением партнера: контроль, коррекция, оценка его действий; умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты:

В результате освоения программы, обучающиеся должны *знать*:

- правила безопасной работы;
- способы планирования деятельности, разбиения задач на подзадачи, распределения ролей в рабочей группе;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя язык программирования;
- конструктивные особенности различных роботов;
- архитектуру и назначение микроконтроллеров;
- конструктивные особенности различных приводов и датчиков и физические законы, лежащие в основе их функционирования;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

В результате освоения программы, обучающиеся должны *уметь*:

- составить план проекта, включая: выбор темы; анализ предметной области; разбиение задачи на подзадачи
 - использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
 - конструировать различные модели; использовать созданные программы;
 - применять полученные знания в практической деятельности;
 - подготовить отчет о проделанной работе; публично выступить с докладом;
- В результате освоения программы, обучающиеся должны *владеть*:
- навыками работы с роботами;
 - навыками разработки управляющих программ для микроконтроллеров.

Итоги реализации программы могут подводиться в следующих *формах*: мини-конференция по защите проектов, выставка, внутригрупповой конкурс (соревнования), презентация (самопрезентация) проектов обучающихся и др.

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы:

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам тестирования, решенных кейсов, подготовки и защиты проекта.

1.3.СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела программы	Теория	Практика	Всего часов	Формы аттестации/ контроля
1	Техника безопасности. Знакомство с компонентной базой.	1	1	2	беседа, показ иллюстраций, демонстрационный опыт
2	Создание мотивации. Постановка проектной задачи.	2	2	4	беседа, показ иллюстраций, демонстрационный опыт
3	Исследование мирового инженерного опыта по теме проектной задачи.	1	2	3	беседа, показ иллюстраций, демонстрационный опыт
4	Разработка плана решения проектной задачи, декомпозиция задачи.	1	3	4	беседа, показ иллюстраций, демонстрационный опыт
5	Практическая реализация проектной задачи.	2	13	15	беседа, показ иллюстраций, демонстрационный опыт
6	Подготовка к публичной защите или презентации проекта.	1	4	5	беседа, показ иллюстраций, демонстрационный опыт
7	Участие в публичной защите или презентации проекта.	-	2	2	беседа, показ иллюстраций, демонстрационный опыт
8	Заключительное занятие. Подведение итогов работы.	-	1	1	беседа, показ иллюстраций, демонстрационный опыт
9	Решение кейса «Робот-чертежник»	2	16	18	беседа, показ иллюстраций, демонстрационный опыт
10	Решение кейса «Кегельринг»	2	16	18	беседа, показ иллюстраций, демонстрационный опыт
	Итого	12	60	72	

Содержание учебного плана

1. Техника безопасности. Знакомство с компонентной базой

Теория

Обсуждение существующих и перспективных областей применения автоматических устройств и роботов. Заполнение анкет входного тестирования.

Практика

Требования, предъявляемые к обучающимся. Техника безопасности. Знакомство с компонентной базой и используемым оборудованием.

2. Создание мотивации. Постановка проектной задачи.

Теория

Постановка проектной задачи. Требования к проектной документации. Структура проекта. Распределение ролей в проектной группе.

Практика

Просмотр мотивационного материала. Формулировка проблемы, поднимаемой в мотивационном материале, обсуждение существующих способов ее решения. Требования к проекту. Проект и исследование как пути создания нового.

3. Исследование мирового инженерного опыта по теме проектной задачи.

Теория

Поиск и анализ актуальной научно-технической информации. Критерии оценки качества и способы верификации информации.

Практика

Аналитическая деятельность и систематизация информации из открытых источников. Определение целевой аудитории проекта и выявление потребностей целевой аудитории.

4. Разработка плана решения проектной задачи, декомпозиция задачи.

Теория

Основные компоненты жизненного цикла проекта. Планирование проекта.

Практика

Постановка цели и задач, выбор методов, определение ожидаемых результатов и продукта проекта. Освоение и различение понятий «цель», «задачи», «методы» и «результаты» проекта. Календарный план проекта. Тематический контроль.

5. Практическая реализация проектной задачи.

Теория

Освоение основных структур языка программирования, используемых для реализации проектной задачи.

Практика

Интегрированная среда разработки, сборка, компиляция и отладка программного кода. Сбор и анализ статистической информации. Освоение опыта работы на высокоточном оборудовании, станках с ЧПУ, печать деталей на 3D принтерах. Инструменты распространения, монетизации и сопровождения программного обеспечения.

6. Подготовка к публичной защите или презентации проекта.

Теория

Составление плана публичной защиты проекта.

Практика

Подготовка слайдов и текста презентации для публичной защиты проекта. Оформление проектной документации.

7. Участие в публичной защите или презентации проекта.

Практика

Выступление с докладом. Защита проекта.

8. Заключительное занятие. Подведение итогов работы. 1 час.

Практика

9. Робот-чертежник

Теория

Правила состязания «Чертежник». Приложение 5

Практика

Построение и исследование стандартной модели. Модификация модели. Выработка критериев для построения робота-чертежника. Создание собственной модели робота-чертежника и ее тестирование

10. Состязание «Кегельринг»

Теория

Остановиться у линии, остановиться под углом, вернуться в исходную позицию, остановиться у объекта. Приложение 6

Практика

Разработка, конструирование и тестирование робота для состязания «Кегельринг». Создание и тестирование программы для состязания «Кегельринг»

**II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**
Календарный учебный график (Приложение 1).

Формы контроля

Виды контроля	Содержание	Методы
Входной	Начальный уровень подготовки учащихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью.	Беседа
Промежуточный	Освоение учебного материала за полугодие, позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы	Демонстрация результатов самостоятельной работы
Итоговый	Проектная деятельность. Освоение учебного материала за учебный год, предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям	Защита проекта

Формы отслеживания и фиксации результатов

В течение учебного года для определения уровня усвоения программы учащимися осуществляются диагностические срезы:

- Входная диагностика – беседа, где выясняется стартовый уровень ЗУН обучающегося;
- промежуточная диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН обучающихся, в соответствии с пройденным материалом программы;
- итоговая диагностика проводится в конце учебного года (демонстрация и публикация проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов.

Педагог фиксирует деятельность и результаты учащихся в сводную таблицу результатов обучения (Приложение 3).

Итоговые результаты контроля фиксируются в диагностической карте (Приложение 4).

Оценка уровней освоения программы

Уровни %	Параметры	Показатели
<p style="text-align: center;">Высокий уровень (80-100%)</p>	Теоретические знания.	<p>Оценка теоретических знаний на основе тестирования. Учащийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам.</p>
	Практические умения.	<p>Способен свободно применять в практической работе полученные знания. Учащийся проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий, сосредоточен во время практической работы, получает результат своевременно. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.</p>
	Навыки ведения проектной деятельности.	<p>Учащийся прекрасно работает со всеми членами команды. Всегда справляется с поставленной задачей в группе. Свободно генерирует идеи. Легко применяет полученные знания и умения в решении поставленной задачи.</p>
<p style="text-align: center;">Средний уровень (50-79%)</p>	Теоретические знания	<p>Оценка теоретических знаний на основе тестирования. Учащийся освоил базовые знания, но слабо ориентируется в содержании материала по некоторым темам.</p>

Практические умения.	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может в полном объеме выполнить практическое самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или
----------------------	---

		самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
	Навыки ведения проектной деятельности.	Учащийся слабо сосредоточен во время работы в группе, не всегда умеет находить общий язык с членами команды. Справляется с поставленной задачей в группе, но просит помощи и подсказки педагога. Не всегда умеет генерировать идеи. Применяет полученные знания и умения в решении поставленной задачи, но с некоторыми подсказками педагога или товарищей.
Низкий уровень (0-49%)	Теоретические знания.	Оценка теоретических знаний на основе тестирования. Владеет минимальными знаниями, слабо ориентируется в содержании материала.
	Практические умения.	Учащийся способен выполнять каждую операцию практической работы только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет в практической работе необходимые знания или не использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.
	Навыки ведения проектной деятельности.	Учащийся слабо контактирует в работе с членами команды. Не умеет генерировать идеи. Не всегда умеет справиться с поставленной задачей в группе. Решение задачи происходит исключительно с подсказкой педагога. Слабо применяет полученные знания и умения в решении поставленной задачи, исключительно с подсказками педагога или товарищей.

Материальные ресурсы:

№п/п	Наименование	Краткие технические характеристики	Ед. изм.	кол-во
1	Компьютерный класс ИКТ			
1.1.	МФУ (принтер, сканер, копир)	Минимальные: формат А4, лазерный, ч/б.	шт.	1
1.2.	Ноутбук наставника с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	Ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark http://www.cpubenchmark.net/): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128Гб; ПО для просмотра и редактирования текстовых документов, электронных таблиц и презентаций распространённых форматов (.odt, .txt, .rtf, .doc, .docx, .ods, .xls, .xlsx, .odp, .ppt, .pptx).	шт.	1
1.3.	Ноутбук с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	Ноутбук: не ниже Intel Pentium N (или Intel Celeron N), не ниже 1600 МГц, 1920x1080, 4Gb RAM, 128Gb SSD; производительность процессора: не менее 2000 единиц; ПО для просмотра и редактирования текстовых документов, электронных таблиц и презентаций распространённых форматов (.odt, .txt, .rtf, .doc, .docx, .ods, .xls, .xlsx, .odp, .ppt, .pptx).	шт.	10

Список литературы для педагога

1. Дональд Э. Кнут. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы.
2. Дональд Э. Кнут. Искусство программирования. Том 2. Получисленные алгоритмы.
3. Дональд Э. Кнут. Искусство программирования. Том 3. Сортировка и поиск.
4. Дональд Э. Кнут. Искусство программирования. Том 4, Комбинаторные алгоритмы
5. Системы оцувствления и адаптивные промышленные роботы. Под редакцией Ю. Г. Якушенкова. – М.: Машиностроение, 2018. – 290 с.
6. Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 1. Подред. Ш. Нофа. – М.: Машиностроение, 2020. – 480 с.
7. Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 2. Подред. Ш. Нофа. – М.: Машиностроение, 2011. – 480с.
8. Шень А. Игры и стратегии с точки зрения математики.
9. Шень А. Логарифм и экспонента. 10. Шень А. Математическая индукция.
11. Шень А. Программирование: теоремы и задачи.

Список литературы для обучающихся

12. Демарко Том. Deadline. Роман об управлении проектами.
13. Доусон Майкл. Програмируем на Python.
14. Кирюхин В. М., Окулов С. М. Методика решения задач по информатике. Международные олимпиады.
15. Козлов В.В., Макарычев В.П., Тимофеев А.В. , Юревич Е.Ю. Динамика управления роботами. Под ред. Е. Ю. Юревича. – М.: Наука, 2018. – 336с.
16. Коренев Г.В. Целенаправленная механика управляемых манипуляторов. – М.: Наука, 2013. – 447 с.
17. Макконнелл С. Совершенный код. Мастер-класс.
18. Медведев В.С. Лесков А.Г., Ющенко А.С. Системы управления манипуляционных роботов. – М.: Наука, 2020. – 416 с.
19. Московские олимпиады по информатике 2019-2021 гг.
20. Окулов С. М. Алгоритмы обработки строк.
21. Окулов С. М., Лялин А. В. Ханойские башни.
22. Пашковская Ю. В. Творческие задания в среде Scratch. 5-6 класс. Рабочая тетрадь.
23. Роберт Мартин. Чистый код: создание, анализ и рефакторинг. Библиотека программиста. Тимофеев А.В. Роботы и искусственный интеллект. – М.: Мир, 2012. –192 с.
24. Торгашева Ю. Первая книга юного программиста. Учимся писать программы на Scratch.
25. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2019. – 195 с.
26. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника: Пер с англ. – М.: Мир, 2018. –624 с.
27. Харольд Абельсон, Джеральд Джей Сассман. Структура и Интерпретация Компьютерных Программ.
28. Шнайер Брюс. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си.

Календарный учебный график

Педагог:

Режим проведения занятий:

Количество часов:

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)

№ п/п	Месяц	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма
1.	Сентябрь		Очная	2	Введение в образовательную программу. ТБ при работе в лаборатории.	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Опрос
2.	Сентябрь		Очная	2	Концепт робота. Создание изображения с указанием ключевых агрегатов.	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Тестирование
3.	Сентябрь		Очная	2	Знакомство со средой программирования.	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Наблюдение
4.	Октябрь		Очная	2	Основные принципы конструирования. Принципы работы датчика касания, сервопривода, ультразвуковых и инфракрасных датчиков, датчика цвета.	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Тестирование

5.	Октябрь		Очная	2	Сборка модели робота.	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Опрос
6.	Октябрь		Очная	2	Сборка модели робота.	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Тестирование
7.	Октябрь		Очная	2	Сборка модели робота / Программирование	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Наблюдение
8.	Ноябрь		Очная	2	Сборка модели робота / Программирование	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Тестирование
9.	Ноябрь		Очная	2	Демонстрация и защита робота	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Наблюдение
10.	Ноябрь		Очная	2	Концепт робота. Создание изображения с указанием ключевых агрегатов.	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Опрос
11.	Ноябрь		Очная	2	Сборка модели робота	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Тестирование
12.	Декабрь		Очная	2	Сборка модели робота.	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Наблюдение
13.	Декабрь		Очная	2	Сборка модели робота.	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Тестирование
14.	Декабрь		Очная	2	Сборка модели робота / Программирование	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Наблюдение

15.	Декабрь		Очная	2	Сборка модели робота / Программирование	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Наблюдение
16.	Январь		Очная	2	Сборка модели робота / Программирование	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Тестирование
17.	Январь		Очная	2	Демонстрация и защита робота	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Наблюдение
18.	Январь		Очная	2	Демонстрация и защита робота	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Наблюдение
19	Январь		Очная	2	Решение кейса «Робот-чертежник»	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Тестирование
20	Февраль		Очная	2	Решение кейса «Робот-чертежник»	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Наблюдение
21	Февраль		Очная	2	Решение кейса «Робот-чертежник»	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Тестирование
22	Февраль		Очная	2	Решение кейса «Робот-чертежник»	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Наблюдение
23	Февраль		Очная	2	Решение кейса «Робот-чертежник»	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Тестирование
24	Март		Очная	2	Решение кейса «Робот-чертежник»	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Наблюдение
25	Март		Очная	2	Решение кейса «Робот-чертежник»	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Наблюдение

26	Март		Очная	2	Решение кейса «Робот-чертежник»	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Тестирование
27	Март		Очная	2	Решение кейса «Робот-чертежник»	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Наблюдение
28	Апрель		Очная	2	Решение кейса «Кегельринг»	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Тестирование
29	Апрель		Очная	2	Решение кейса «Кегельринг»	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Наблюдение
30	Апрель		Очная	2	Решение кейса «Кегельринг»	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Наблюдение
31	Апрель		Очная	2	Решение кейса «Кегельринг»	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Тестирование
32	Май		Очная	2	Решение кейса «Кегельринг»	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Наблюдение
33	Май		Очная	2	Решение кейса «Кегельринг»	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Тестирование
34	Май		Очная	2	Решение кейса «Кегельринг»	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Наблюдение
35	Май		Очная	2	Решение кейса «Кегельринг»	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Наблюдение
36	Май		Очная	2	Решение кейса «Кегельринг»	АНО ДО «Детский развивающий центр «Ай, да, Я!»	Тестирование

«Чертежник»
Условия состязания

Цель робота – за минимальное время проехать по полю, начертив рисунок из N отрезков с помощью закрепленного маркера.

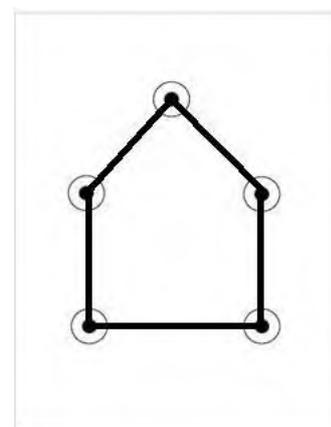
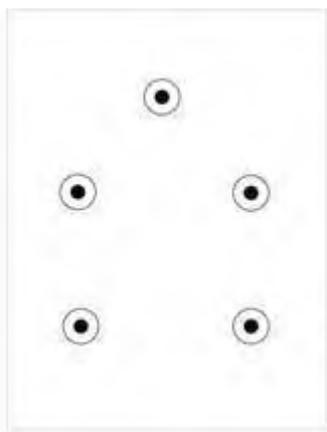
Игровое поле

1. Размеры игрового поля 1200x900 мм
2. Поле представляет белую ровную поверхность, на которой можно рисовать.
3. На поле нанесены черные точки (диаметр 40 мм), вокруг которых нарисованы окружности (диаметр 100 мм).
4. Количество точек, их расположение и шаблон рисунка, состоящего из N отрезков объявляется в день соревнований, но не менее, чем за 2 часа до начала заездов.

пример расстановки точек на поле

пример нарисованной фигуры

Робот



1. Максимальный размер робота 200x200x200 мм. Во время попытки робот не может менять свои размеры.
2. Робот должен быть автономным.
3. Сборка робота осуществляется в день соревнований. До начала времени сборки робота все части робота должны находиться в начальном состоянии (все детали отдельно). При сборке робота **нельзя пользоваться инструкциями**, как в письменном виде, так и в виде иллюстраций.
4. Количество используемых моторов – не более 2.

5. **Нельзя пользоваться датчиками**, за исключением датчика поворота мотора, встроенного в сервопривод и датчика касания для запуска робота. Пользоваться датчиками запрещено в том числе и в процессе отладки робота, а также запрещено использование любых электронных приспособлений для позиционирования.

6. Маркер может быть закреплен с помощью канцелярских резинок или деталей LEGO (маркер выдается организатором соревнования в день заездов).

7. Движение роботов начинается после команды судьи и нажатия оператором кнопки RUN робота (или другой) или с помощью датчика касания.

Правила проведения состязаний

1. Количество попыток определяет главный судья соревнований в день заездов.

2. Перед началом попытки робот ставится так, чтобы опущенный маркер находился в центре **любого круга**, направление участник определяет самостоятельно.

3. После старта попытки робот должен соединить точки таким образом, чтобы получилась фигура, указанная судьей.

4. Точки должны быть соединены прямой линией, образуя при этом отрезок.

5. Соединение пары точек считается отдельным отрезком. Каждое повторное соединение пары точек считаются отдельными отрезками и увеличивает количество нарисованных отрезков на единицу.

6. Последовательность прохождения точек не имеет значения.

7. Окончание попытки фиксируется либо в момент полной остановки робота, либо по истечении 2 минут, либо при выходе робота за границы поля. Досрочная остановка попытки участником – запрещена. При выходе робота за границы поля в зачет принимается результат по баллам и фиксирование времени в 120 секунд.

Подсчет баллов и определение победителя

1. Выполнение задания состоит из рисования N-го количества отрезков. **Если робот нарисовал не более N отрезков:**

- a. за каждую пару правильно соединённых контрольных точечучастник получает:
 - i. **50 баллов**, если отрезок начинается и заканчивается в зоне закрашенных точек;
 - ii. **25 баллов**, если отрезок начинается или заканчивается в зоне окружности;
 - b. **0 баллов**, если отрезок отличается от шаблона.
2. Если робот нарисовал **более N отрезков**, тогда за каждый отрезочучастник получает:
 - a. за каждую пару правильно соединённых контрольных точек:
 - i. **50 баллов**, если отрезок начинается и заканчивается в зоне закрашенных точек и совпадает с шаблоном;
 - ii. **25 баллов**, если отрезок начинается или заканчивается в зоне окружности;
 - b. **штраф 100 баллов**, если отрезок отличается от шаблона.
 3. При повторном соединении пары точек, **баллы за все отрезки между этими точками не начисляются**.
 4. В зачет принимаются суммарные результаты попыток: сумма баллов и сумма времени.
 5. Победителем будет объявлена команда, получившая наибольшее количество баллов.
 6. Если таких команд несколько, то победителем объявляется команда, потратившая на выполнение заданий наименьшее время.

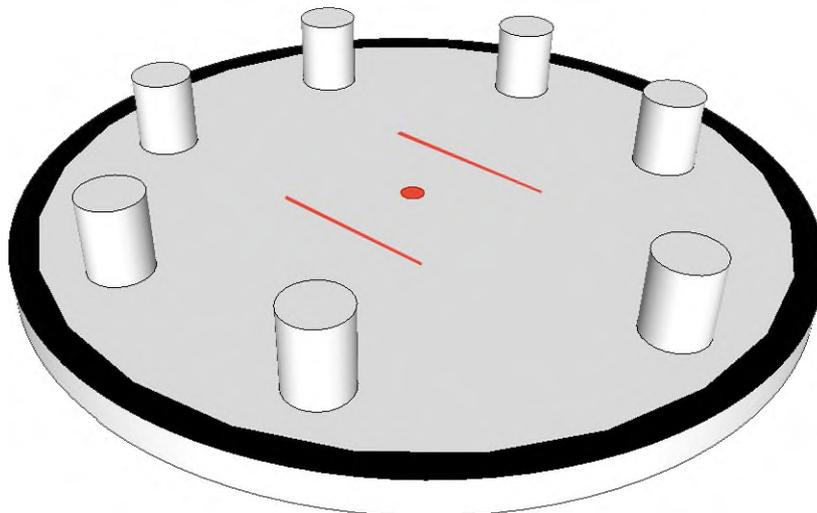
Внимание

Запрещается использование собственных маркеров во время заездов и отладки в день соревнований, в случае нарушения – дисквалификация.

«Кегельринг»

Приложение 6

В этом состязании, участникам необходимо подготовить автономного робота, способного выталкивать кегли за пределы ринга.



1. Условия состязания

1.1. Цель состязания - вытолкнуть кегли определённого цвета из белой зоны ринга.

1.2. Время останавливается и заезд заканчивается, если:

- Робот касается любой своей частью зоны за пределами черной линии (если используется поле в виде подиума, то съезд засчитывается, если любая часть робота касается поверхности внеподиума).

- Оператор касается робота или кегли.

- Все кегли, которые необходимо вытолкнуть, находятся вне ринга.

2. Поле

2.1. Белый круг диаметром 1 м с чёрной каёмкой толщиной в 5 см.

2.2. Красной точкой отмечен центр круга.

2.3. Поле может быть в виде подиума высотой 10 -20 мм.

2.4. Кегли представляют собой пустые алюминиевые банки для напитков 0.33 л. Стенки банок окрашены в белый и чёрный цвет.*

2.5. Внутри ринга равномерно расставляются 8 кеглей. Кегли устанавливаются на расстоянии 10-20см от чёрной границы ринга. Расстановка кеглей одинакова для участников на протяжении попытки.*



3. Робот

3.1. На роботов не накладывается ограничений на использование каких либо комплектующих, кроме запрещённых правилами.*

3.2. Во время всего заезда:

- Размер робота не должен превышать 250x250x250 мм.

3.3. Робот должен быть автономным.

3.4. Перед матчем роботы проверяются на габариты.

3.5. Конструктивные запреты:

- Запрещено использование каких-либо клейких приспособлений на колесах и корпусе робота.
- Запрещено использовать конструкции, которые могут причинить физический ущерб рингу или кеглям.

Роботы, нарушающие вышеперечисленные запреты будут дисквалифицированы на всё время состязаний.

4. Проведение Соревнований.

4.1. Соревнования состоят не менее чем из двух попыток (точное число определяется оргкомитетом).

4.2. Каждая попытка состоит из серии заездов всех роботов, допущенных к соревнованиям. Заездом является попытка одного робота проехать траекторию.

4.3. Перед первой попыткой и между попытками команды могут настраивать своего робота.

4.4. До начала попытки команды должны поместить своих роботов в область «карантина». После подтверждения судьи, что роботы соответствуют всем требованиям, попытка может быть начата.*

4.5. Если при осмотре будет найдено нарушение в конструкции робота, то судья дает 3 минуты на устранение нарушения. Однако, если нарушение не будет устранено в течение этого времени, команда не сможет участвовать в состязании.

4.6. После помещения робота в «карантин» нельзя модифицировать или менять роботов (например: загрузить программу, поменять батарейки) до конца попытки.*

4.8. Непосредственно в поединке участвуют судьи и операторы роботов – по одному из каждой команды.

4.9. Перед стартом заезда оператор робота может исправить расстановку банок, если их расположение не соответствует правилам.

Будьте внимательны, после начала заезда не принимаются претензии по расстановке банок перед заездом.

4.10. После объявления судьи о начале заезда, робот выставляется в центре ринга, так что бы его проекция на поле закрывала красную точку в центре ринга.*

4.11. После сигнала на запуск робота оператор запускает программу.

4.12. Кегля считается "вне ринга", если касается зоны за пределами черной линии (поверхности вне подиума).

4.12. Максимальное время заезда - 2 минуты.

5. Судейство

5.1. Оргкомитет оставляет за собой право вносить в правила состязаний любые изменения, если эти изменения не дают преимуществ одной из команд.

5.2. Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с приведенными правилами.

5.3. Судьи обладают всеми полномочиями на протяжении всех состязаний; все участники должны подчиняться их решениям.

5.4. Судья может использовать дополнительные раунды для разъяснения спорных ситуаций.

5.5. Если появляются какие-то возражения относительно судейства, команда имеет право в устном порядке обжаловать решение судей в Оргкомитете не позднее окончания текущего раунда.

5.6. Переигровка раунда может быть проведена по решению судей в случае, если в работу робота было постороннее вмешательство, либо когда неисправность возникла по причине плохого состояния игрового поля, либо из-за ошибки, допущенной судейской коллегией.

5.7. Члены команды и руководитель не должны вмешиваться в действия робота своей команды или робота соперника ни физически, ни на расстоянии. Вмешательство ведет к немедленной дисквалификации.

6. Правила отбора победителя

6.1. За каждую выбитую банку правильного цвета, роботу начисляется один балл.

6.2. За каждую выбитую банку не правильного цвета, у робота вычитается один балл.

6.3. При ранжировании учитывается результат попытки с самым большим числом очков из всех попыток (не сумма). Если команды имеют одинаковое число очков, то будет приниматься во внимание

сумма очков всех других попыток. Если и в этом случае у команд будет одинаковое количество очков, то будет учитываться время, потребовавшееся команде для завершения лучшей попытки.