

Областное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Областной центр развития творчества детей и юношества»

Принята на заседании
педагогического совета

от «7» мая 2024 г.
Протокол № 5



Утверждена

Директор ОБУДО «ОЦРТДиЮ»

О.В. Воробьева

Приказ от «14» мая 2024 г.

№ 192
М.П.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Промробо/Промдизайн»
(стартовый уровень)

Возраст обучающихся: 10-16 лет

Срок реализации: 1 год (36 часов)

Составитель:

Дьяконова Ирина Михайловна,
методист

г. Курск, 2024

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Нормативно-правовая база:

- Федеральный закон РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 25.12.2023 г.) «Об образовании в Российской Федерации»;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Правительства РФ «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28.09.2020 г. № 28»;
- Закон Курской области от 09.12.2013 №121-ЗКО «Об образовании в Курской области» (ред. От 23.12.2022 г.);
- Приказ Министерства образования и науки Курской области «О внедрении единых подходов и требований к проектированию, реализации и оценке эффективности дополнительных общеобразовательных программ»;
- Устав ОБУДО «ОЦРТДиЮ», а также иные локальные нормативные акты Центра, регламентирующие организацию образовательной деятельности;
- Положение о дополнительных общеразвивающих программах областного бюджетного учреждения дополнительного образования «Областной центр развития творчества детей и юношества».

Направленность программы. Техническая.

Актуальность программы. Дополнительная общеразвивающая программа «Промробо/Промдизайн» (далее – Программа) предусматривает проведение занятий с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения. При этом предусматривается: изучение теоретического материала учебного плана с использованием интернет-ресурсов, просмотр рекомендованных педагогом видеоматериалов (мастер-классы, видео-занятия) и т.д.

Актуальность работы современного инженера заключается в стимулировании перемен в конструировании, формообразовании, технологии изготовления, поскольку любая новая разработка должна заключать в себе инновационное решение. В наше время робототехника и промышленный дизайн используется во всех видах промышленности, строительства, быта, авиации, особенно в экстремальных сферах деятельности человечества таких, как военная, космическая и подводная.

Отличительные особенности программы. Обучение по данной программе позволяет повысить уровень знаний обучающихся о современных методах применения промышленных роботов в производстве, способствует развитию навыков программирования, конструирования и инженерного проектирования, формировать интерес обучающихся к инженерно-техническому профилю образования, так же повысить уровень знаний в сфере роботизации производств, сформировать начальные представления о сфере промышленной робототехники.

В состав перечня оборудования данного модуля входят учебные робототехнические комплексы на основе промышленных манипуляционных роботов, позволяющие обучающимся осваивать современные методы промышленной автоматизации. Отличительная особенность данного модуля заключается в возможности приобретения обучающимися навыков эксплуатации промышленного оборудования наряду с возможностью изучения основ разработки подобных систем и решений на их основе для автоматизации производственных процессов.

Работа с образовательными конструкторами LEGO MINDSTORMS EV3 позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи промышленной робототехники и способствовать развитию важных в дальнейшей жизни навыков. При построении робототехнической модели затрагивается множество проблем из разных областей знаний – от теории механики до психологии, – что создает условия для формирования межпредметных связей. Также работа с программой Blender 3D позволяет обучающимся развить навыки пространственного и творческого мышления.

Программа реализуется с использованием высокотехнологичного оборудования мобильного технопарка «Кванториум».

Уровень программы. Стартовый.

Адресат программы. Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся среднего школьного возраста 10-16 лет.

Это период развития детей, характеризующийся снижением стремления к учебе и переходом к новому этапу интеллектуального развития. Тип мышления меняется от конкретного к логическому. Дети этого возраста избирательно относятся к наукам, а интерес к определенному виду деятельности, возможно, станет основой будущей профессии. Количество обучающихся в одной группе – 12 человек. Набор осуществляется через АИС «Навигатор дополнительного образования детей Курской области».

Объем и срок реализации программы. Общее количество часов - 36. Программа реализуется в течение учебного года.

Режим занятий. Программа изучается 3 раза в неделю по 2 академических часа. Структура двухчасового занятия: 45 минут – рабочая часть; 10 минут – перерыв (отдых); 45 минут – рабочая часть.

Форма обучения. Очная.

Язык обучения. Русский язык.

Формы проведения занятий. Групповая.

Особенности организации образовательного процесса: Программа реализуется ежегодно в период учебного года, осуществляет работу на базе 6 агломераций Курской области, осуществляя 3 выезда в 1 агломерацию на протяжении двух учебных недель (с понедельника по субботу включительно).

1.2. Цель

Цель – вовлечение обучающихся в процесс изучения промышленной робототехники и промышленного дизайна за счёт формирования интереса и мотивации через выполнение практических заданий и проектную деятельность.

1.3. Задачи

Образовательные:

- развить навык эскизирования и скетчинга;
- сформировать навык дизайн-проектирования, моделирования и изготовления изделий с учетом запросов потребителей;
- обучить основам дизайн-мышления, алгоритмам решения творческих задач;
- изучить базовые навыки 3D-моделирования и прототипирования;
- обучить владению технической терминологией, технической грамотности.

Развивающие:

- выработать практические навыки осуществления процесса дизайнерского проектирования;

- развивать аналитические способности и творческое мышление, а также навыки работы в команде;
- расширять круг интересов, развивать самостоятельность, аккуратность, ответственность, активность, критическое и творческое мышление при работе в команде, проведение исследований, выполнение индивидуальных и групповых заданий при конструировании и моделировании механизмов и устройств;
- развивать интерес к научно-техническому творчеству и проектной деятельности путём применения знаний о робототехнике и механике;
- развивать интерес к последним тенденциям современного мира на примере промышленного дизайна и робототехники.

Воспитательные:

- сформировать организаторские и лидерские качества;
- сформировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать мотивацию обучающихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций и электронных устройств;
- прививать стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности;
- воспитывать социально-значимые качества личности человека: ответственность, коммуникабельность, добросовестность, взаимопомощь, доброжелательность.

1.4. Содержание программы

Раздел 1. Основы робототехники и программирования (12 часов)

Тема 1. Вводное занятие

Введение в программу. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Охрана труда обучающихся при работе с оборудованием и компьютерами. Повторение конструктивных элементов базового набора: микрокомпьютер, большие моторы, средний мотор, датчики качания, ультразвуковой датчик, датчик цвета, гироскопический датчик, аккумуляторная батарея, наборы балок, втулок, осей. Сборка подвижной платформы. Повторение назначения портов микрокомпьютера, особенностей встроенного программного обеспечения (ПО). Программирование робота с помощью встроенного ПО. Среда программирования. Меню среды. Понятие проекта. Работа с файлами проекта. Изучение основных приемов управления роботом. Работа с переменными. Изучение циклических алгоритмов. Изучение условных алгоритмов. Сбор данных об обстановке. Разбор заданий соревновательной робототехники «Движение по черной линии», «Робот Сумо» и т.д.

Тема 2. Основы программирования в программе TRIK Studio. Внутренние соревнования.

Изучение основ программирования в системе TRIK Studio. Создание программы для данной задачи. Проверка на правильность синтаксиса программы и ее выполнения. Внутренние соревнования в командах. Доработка программы.

Тема 3. Создание индивидуальных проектов в области сельского-хозяйства

Выявление проблемы в области сельского-хозяйства (робот-уборщик, робот-сеятель, тележка для подвоза животных и т.п.). Создание роботов в творческих командах. Презентация проектов внутри группы.

Форма проведения занятий: беседа, практическая работа.

Форма контроля: входной, текущий

Промежуточная аттестация по окончанию первого выезда в агломерацию.

Раздел 2. Основы промышленного дизайна. Моделирование (12 часов)

Тема 4. Основы моделирования в Blender 3D. Изучение интерфейса

Основы моделирования в Blender 3D. Перемещение, вращение, масштаб, данные объекта. Топология. Сцены, слои, коллекции, видимость объектов, Outliner. Модификаторы. Моделирование нескольких объектов. Изучение и разбор сделанного.

Тема 5. Скульптинг. Примеры скульптинга.

Ретопология, трансформации, центры объектов, зеркало, привязка, автослияние.

Тема 6. Создание творческого проекта в Blender 3D «Современная школа»

Создание проектов в творческих группах на базе программы Blender 3D, где каждая команда создает определенное школьное помещение (учебный класс, столовую, досуговую зону и т.п.), а в конце сводится единое здание. Презентация проекта.

Форма проведения занятий: обсуждение, практическая работа.

Форма контроля: текущий

Промежуточная аттестация по окончанию второго выезда в агломерацию.

Раздел 3. Проектная работа (12 часов)

Тема 7. Кейс «Линия упаковки конфет»

Решая кейс, обучающиеся освоят следующие темы: «Постановка проблемной ситуации», «Составление схемы роботизации процесса», «Автомат подачи и конвейер», «Роботизированная линия», «Алгоритм управления», «Подготовка к публичной демонстрации». В рамках кейса обучающиеся в командах создают роботизированную производственную линию с использованием ранее спроектированного трехкоординатного манипулятора с электрическими приводами и захватным устройством. В состав роботизированной линии входят автомат подачи и конвейер.

Форма проведения занятий: собеседование, практическая работа, защита творческого проекта;

Форма контроля: текущий и промежуточная аттестация по завершению агломерации.

1.5. Планируемые результаты

В ходе освоения данной программы обучающиеся смогут продемонстрировать следующие навыки:

- уметь программировать робота с использованием пульта управления;
- владеть навыками калибровки нового рабочего инструмента манипулятора;
- владеть способностью творчески решать технические задачи;
- знать определение терминов «автоматизация» и «роботизация», «система управления», «объект управления», «управляющий сигнал»;
- уметь работать в команде: в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- знать и понимать состав и структуры типовых конструкций промышленных роботов;
- иметь представления о профессиональной деятельности, в мире профессий, связанных с робототехникой;
- знать и понимать состав и структуры приводов для промышленных роботов;
- уметь планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- уметь ставить цель (создание творческой работы);
- владеть способностью с точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- знать конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- знать конструктивные особенности различных приводов и датчиков и физических законов, лежащих в основе их функционирования;
- знать характерные типы поверхностей промышленных изделий;
- знать пакет программного обеспечения, включающие в себя софт для 3D моделирования и прототипирования;
- владеть методами дизайн-мышления;
- владеть методами дизайн-анализа;
- владеть методами визуализации идей.

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Таблица 1

№ п/п	Год обучения, номер группы	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Нерабочие праздничные дни	Сроки проведения промежуточной аттестации
1	№1-6 группы, 1год	01.09.2024	31.05.2025	6	18	36	3 раза в неделю по 2 академических часа	04.11.24 30.12.24-08.01.25 23-24.02, 08-10.03 01.-03.05.25 09-10.05	Последние 2 дня заезда в каждой агломерации
2	№1-6 группы, 1год	01.09.2024	31.05.2025	6	18	36	3 раза в неделю по 2 академических часа	04.11.24 30.12.24-08.01.25 23-24.02, 08-10.03 01.-03.05.25 09-10.05	Последние 2 дня заезда в каждой агломерации
3	№1-6 группы, 1год	01.09.2024	31.05.2025	6	18	36	3 раза в неделю по 2 академических часа	04.11.24 30.12.24-08.01.25 23-24.02, 08-10.03 01.-03.05.25 09-10.05	Последние 2 дня заезда в каждой агломерации

2.2. Учебный план

Таблица 2

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. Основы робототехники и программирования	12	2	10	Беседа/Входной Практическая работа/ текущий/защита кейса/ промежуточная аттестация
2.	Раздел 2. Основы промышленного дизайна. Моделирование	12	3	9	Беседа/Входной Практическая работа/ текущий/защита кейса/ промежуточная аттестация
3.	Раздел 3. Проектная работа	12	4	8	Беседа/Входной Практическая работа/ текущий/защита кейса/ промежуточная аттестация
	ИТОГО:	36	9	27	

2.3. Оценочные материалы

Оценочные материалы прилагаются в виде практических работ, критериев выполнения практических работ, критериев оценивания бесед, защиты проекта. Ниже отражен перечень диагностических методик, позволяющих определить достижения обучающимися планируемых результатов программы.

Ссылки на оценочные материалы

Таблица 3

№	Наименование раздела, темы	Форма контроля	Форма аттестации	Ссылка на оценочные материалы
1	Раздел 1. Основы робототехники и программирования	Входной Текущий Промежуточная аттестация	Беседа Практическая работа Защита кейса	Приложение 3 Приложение 4 Приложение 5
2	Раздел 2. Основы промышленного дизайна. Моделирование	Входной Текущий Промежуточная аттестация	Беседа Практическая работа Защита проекта	Приложение 3 Приложение 4 Приложение 5
3	Раздел 3. Проектная работа	Входной Текущий Промежуточная аттестация	Беседа Практическая работа Защита кейса	Приложение 3 Приложение 4 Приложение 5

2.4. Формы аттестации

Программа «Промробо/Промдизайн» предусматривает следующие формы контроля:

- входной контроль, проводится перед началом образовательного модуля (агломерации) для установления степени готовности обучающегося к последующему этапу учебной деятельности;
- текущий контроль, проводится для проверки усвоения материала и оценка результатов по данной теме или разделу программы;
- промежуточная аттестация, проводится по завершению дополнительной общеразвивающей программы.

Формы контроля и оценочные средства образовательных результатов:

- входной контроль: беседа.
- текущий контроль: практическая работа.
- промежуточная аттестация: публичное выступление с защитой результатов кейса.

Промежуточная аттестация проводится 3 раза в течение освоения всей программы, в конце выезда в агломерацию.

Результаты аттестации показывают уровни освоения дополнительных общеразвивающих программ:

- минимальный уровень;
- базовый уровень;

– высокий уровень.

Характеристика уровней:

– Минимальный уровень – обучающийся не выполнил дополнительную общеразвивающую программу, нерегулярно посещал занятия.

– Базовый уровень – обучающийся стабильно занимался, регулярно посещал занятия.

– Высокий уровень – обучающийся проявлял устойчивый интерес к занятиям, показывал положительную динамику развития способностей, проявлял инициативу и творчество.

Результаты промежуточной аттестации оформляются протоколом по окончании каждого образовательного раздела (Приложение 7).

2.5. Методическое обеспечение

Современные педагогические технологии: scrum-технология; здоровье сберегающие технологии; технология исследовательской деятельности; информационно-коммуникационные технологии; личностно-ориентированные технологии; технология критического мышления; технология проблемного обучения; кейс-технология; технология интегрированного обучения, а также проведение практических занятий в онлайн формате в режиме реального времени на онлайн платформе Сферум.

Методы обучения. В процессе реализации программы применяется ряд методов и приёмов:

– наглядно-образный метод (наглядные пособия, обучающие и сюжетные иллюстрации, видеоматериалы, показ педагога);

– словесный метод (рассказ, объяснение, беседа);

– практический метод (выполнение заданий);

– репродуктивный метод (объяснение нового материала на основе изученного);

– метод формирования интереса к учению (игра, создание ситуаций успеха, занимательные материалы);

– метод контроля и самоконтроля.

– методы убеждение, поощрение, поручение, стимулирование, мотивация.

На занятиях могут использоваться элементы и различные комбинации методов и приемов обучения по выбору педагога.

Типы учебных занятий в рамках реализации данной программы: вводное занятие, занятие ознакомления с новым материалом, занятие по закреплению изученного; занятие по применению знаний и умений; занятие по углублению знаний, занятие по систематизации и обобщению знаний, по контролю знаний, умений и навыков, комбинированное занятие.

Формы учебных занятий в рамках реализации данной программы по особенностям коммуникативного взаимодействия: виртуальная экскурсия, защита

проектов/кейсов, индивидуальная работа (в том числе предполагающая наставничество), конкурс, мастер-класс, практическое занятие, представление, презентация, соревнование, творческая.

Особенности и формы организации образовательного процесса: групповая с использованием дистанционных технологий и электронного обучения через платформу «Сферум» при необходимости.

Алгоритм учебного занятия:

Занятие теоретического типа имеет структуру:

1. Организационный этап;
2. Постановка цели и задач занятия. Мотивация учебной деятельности;
3. Актуализация знаний и умений;
4. Первичное усвоения новых знаний;
5. Перерыв (отдых)
6. Первичная проверка понимания;
7. Первичное закрепление;
8. Контроль усвоения, обсуждение допущенных ошибок и их коррекция;
9. Рефлексия.

Дидактические материалы

Таблица 4

№ п/п	Название раздела, темы	Дидактические и методические материалы
1.	Раздел 1. Основы робототехники и программирования	Памятка по составу набора конструктор LEGO MINDSTORMS EV3; презентация по основам робототехники и программированию; образцы деталей конструктора LEGO. Презентация «Введение в робототехнику», видеоролик – «12 крутых роботов».
2.	Раздел 2. Основы промышленного дизайна. Моделирование	Сборник упражнений по основам промышленного дизайна. Видеоролик «Что такое промышленный дизайн?»; Презентация «Промдизайн»
3.	Раздел 3. Проектная работа	Презентации по результатам кейсов, сборник упражнений по «Робототехнике».

2.6. Условия реализации

Материально-техническое обеспечение: Занятия проходят на базе школы в каждой агломерации. Для занятий используется просторное светлое помещение, отвечающее санитарно-техническим нормам. Помещение сухое, с естественным доступом воздуха, легко проветриваемое, с достаточным дневным и искусственным освещением. Кабинет эстетически оформлен, правильно организованы учебные места для детей.

Оборудование и материалы, которые размещаются в кабинете перед началом занятий из мобильного комплекса: ноутбуки (13 шт.), компьютерные мыши (13 шт.); конструктор LEGO MINDSTORMS EV3 (12 шт.); проектор (1 шт.), контейнеры (6 шт.), объект манипулирования. Программное обеспечение – Lego MINDSTORMS EV3, видеоплеер, пакет Microsoft Office. Программное обеспечение – TRIK Studio, ПО – Blender 3D.

Информационное обеспечение: Lego MINDSTORMS EV3, видеоплеер, пакет Microsoft Office. Программное обеспечение – TRIK Studio. ПО – Blender 3D.
https://www.youtube.com/channel/UCOzx6PA0tgemJ1Ypd_1FTA.
https://appliedrobotics.ru/?page_id=618.

Кадровое обеспечение: Педагог дополнительного образования с высшим (средне-профессиональным) педагогическим и/или техническим образованием или педагог дополнительного образования с высшим (средне-профессиональным) педагогическим образованием, прошедший переподготовку по соответствующему профилю.

Для успешной реализации образовательного процесса необходимо сотрудничество со следующими специалистами: методист, педагог-психолог при необходимости, педагог-организатор.

III. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Цель – развитие общекультурных компетенций у обучающихся, способствующих личностному развитию учащихся и патриотическому воспитанию.

Задачи воспитания:

- реализовывать воспитательные возможности основных направлений деятельности мобильного технопарка «Кванториум»;
- вовлекать обучающихся в разнообразные мероприятия, направленные на формирование и развитие культурно-исторических, духовно-нравственных, художественно-практических компетенций;
- создавать условия для развития художественно-эстетического воспитания, а также увеличения уровня патриотического потенциала у обучающихся мобильного технопарка «Кванториум»;
- организовывать работу с семьями обучающихся, направленную на совместное решение задач всестороннего личностного развития ребенка.

Результат воспитания:

- повышение уровня воспитанности обучающихся;
- увеличение уровня познавательной активности;
- развитие общекультурных компетенций;
- реализация творческого потенциала обучающихся;
- сформированность уровня социального партнерства с семьей;
- принятие социальной позиции гражданина на основе общих национальных нравственных ценностей: семья, природа, труд и творчество, наука,

культура, социальная солидарность, патриотизм;

– мотивация к реализации эстетических ценностей в пространстве образовательного центра и семьи.

Работа с коллективом обучающихся

– формирование практических умений по организации органов самоуправления, этике и психологии общения, технологии социального и творческого проектирования;

– обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;

– развитие творческого, культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно-полезной деятельности;

– содействие формированию активной гражданской позиции, сплочённости команд обучающихся объединения;

– воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

В рамках данной работы предусмотрены следующие мероприятия, викторина «День российской анимации», беседа «День народного единства», соревнование «Конкурс рисунков на зимнюю тематику» и т.п.

Работа с родителями

– Организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации).

– Содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность кружкового объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей в течение года).

В рамках данной работы предусмотрены следующие мероприятия: родительские собрания, акция «ЭкоСбор».

IV. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Таблица 5

№ п/п	Название мероприятия, события	Форма проведения	Сроки и место проведения	Ответственные
1.	День российской анимации	Викторина	Сентябрь, кабинет на базе школ	ПДО
2.	«Земля наш общий дом»	Интеллектуальная игра	Октябрь, кабинет на базе школ	ПДО
3.	День народного единства	Беседа	Ноябрь, кабинет на базе школ	ПДО
4.	Конкурс рисунков на зимнюю тематику	Соревнования	Декабрь, кабинет на базе школ	ПДО
5.	День полного освобождения Ленинграда от фашистской	Фильм	Январь, кабинет на базе школ	ПДО

	блокады			
6.	«Что такое физика и как работает квантовый компьютер»	Беседа	Февраль, кабинет на базе школ	ПДО
7.	Международный день родного языка	Викторина	Февраль, кабинет на базе школ	ПДО
8.	«Как вы хорошо знаете театр»	Викторина	Март, кабинет на базе школ	ПДО.
9.	«Достопримечательности Курского края»	Беседа	Апрель, кабинет на базе школ	ПДО
10.	«История в фотографиях ВОВ»	Беседа	Май, кабинет на базе школ	ПДО
11.	Родительское собрание	Онлайн	Сентябрь Декабрь Март	ПДО Администрация мобильного технопарка

V. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

для педагогов:

1. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами: учебное пособие для вузов / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. – 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 170 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-11992-3.: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542650> (дата обращения: 14.05.2024).

2. Аббасов Ифтихар Балакиши оглы Компьютерное моделирование в промышленном дизайне/ – 2 изд. – Москва: ДМК-Пресс, 2023 – 110 с.

3. Динара и Александр Гагарины, Михаил Гошин Робототехника в России: образовательный ландшафт. – 2 изд. – Москва: НИУ ВШЭ, 2019. – 97 с.

4. Филатов Л.С., Компьютер и дизайн-проектирование. От идеи до проекта с использованием 2D программ / Л.С. Филатов – М.: Новости, 2013. – 176 с.

для обучающихся:

1. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление // Изд-во «Институт компьютерных исследований», 2013. – 564 с.

2. Ковешникова Н.А., История дизайна. Учебное пособие / Н.А. Ковешникова – М.: Омега-Л, 2015. – 256 с.

3. Основы теории исполнительных механизмов шагающих роботов / А.К. Ковальчук, Д.Б. Кулаков, Б.Б. Кулаков и др. – М.: Изд-во «Рудомино», 2010. –170 с.

4. Проектирование систем приводов шагающих роботов с древовидной кинематической системой: учебное пособие для вузов / Л.А. Каргинов, А.К. Ковальчук, Д.Б. Кулаков и др. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. – 116 с.

5. Робототехнические системы и комплексы / Под ред. И.И. Мачульского – М.: Транспорт, 2012.

6. Справочник по промышленной робототехнике т.1 / Под ред. Ш. Нофа – М.: Машиностроение, 2010.

для родителей:

1. Адамчук М. В. Как распознать в своём ребенке талант и не загубить его / М. В. Адамчук. - М.: АСТ, 2016. - 582 с.

2. Лютова К. К., Моница Г. Б. Тренинг эффективного взаимодействия с детьми. - СПб.: Издательство «Речь», 2005. - 190 с., ил.

VI. ПРИЛОЖЕНИЕ

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма/тип занятия	Место проведения	Форма контроля
Раздел 1. Основы робототехники и программирования (12 часов)					
1	Вводное занятие. Работа с датчиками. Основы программирования Lego EV3.	2	Беседа/ Теоретическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Входной
2	Основы программирования Lego EV3	2	Практическая работа /Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
3	Основы программирования в программе TRIK Studio.	2	Практическая работа /Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
4	Соревновательное программирование в среде TRIK Studio.	2	Беседа/ Теоретическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
5	Создание индивидуальных проектов в области сельского хозяйства. Сборка и программирование робота	2	Практическая работа /Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
6	Создание индивидуальных проектов в области сельского хозяйства. Проверка на работоспособность. Доработка прототипа.	2	Практическая работа /Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Промежуточная аттестация
Раздел 2. Основы промышленного дизайна. Моделирование (12 часов)					
7	Основы моделирования в Blender 3D. Перемещение, вращение, масштаб, данные объекта	2	Беседа/ Теоретическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Входной
8	Основы моделирования в Blender 3D. Топология. Сцены, слои, коллекции, видимость объектов, Outliner.	2	Беседа/ Теоретическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
9	Основы моделирования в Blender 3D. Модификаторы. Моделирование нескольких объектов	2	Практическая работа /Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
10	Скульптинг. Ретопология, трансформации, центры объектов	2	Беседа/ Теоретическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
11	Скульптинг. Зеркало,	2	Практическая	Мобильный	Текущий

	привязка, автослияние.		работа /Практическое	технопарк «Кванториум»	
12	Создание творческого проекта в Blender 3D «Современная школа»	2	Практическая работа /Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Промежуточная аттестация
Раздел 3. Проектная работа (12 часов)					
13	Кейс «Линия упаковки конфет»: постановка проблемной ситуации	2	Беседа/ Теоретическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Входной
14	Кейс «Линия упаковки конфет»: составление схемы роботизации процесса	2	Практическая работа /Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
15	Кейс «Линия упаковки конфет»: автомат подачи и конвейер	2	Практическая работа /Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
16	Кейс «Линия упаковки конфет»: роботизированная линия	2	Практическая работа /Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
17	Кейс «Линия упаковки конфет»: алгоритм управления	2	Практическая работа /Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
18	Кейс «Линия упаковки конфет»: публичная демонстрация работы	2	Практическая работа /Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Промежуточная аттестация
	ИТОГО:	36			

Материалы для проведения мониторинга

Форма входного контроля «Беседа»

Критерии оценивания беседы

Уровень обучающегося Критерий оценки	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Мотивация к обучению	Обучающийся стремится узнать об основах изобретательства и инженерии, интересуется проектированием моделей.	Обучающийся знакомится с ПО, станками, особенностями и свойствами различных материалов, принципами сборки и программирования.	Обучающийся стремится расширить свои знания в области методов сборки и программирования, знает возможности применения различных робототехнических конструкций.
Начальный уровень подготовки	Обучающийся интересуется изобретательством и инженерией	Обучающийся знает, ПО, область применения различных роботизированных устройств.	Обучающийся знает, как собирать робототехническое устройство, умеет использовать и улучшать модель, программировать по заданным указаниям.
Познавательную активность	Обучающийся хочет узнать больше об инженерии	Обучающийся хочет расширить полученные знания об инженерии, и робототехнике	Обучающийся хочет узнать альтернативные возможности применения робототехнических машин, новые приемы в создании и программировании устройств
Коммуникативные навыки	Обучающийся практически не общается с педагогом и другими обучающимися	Обучающийся активно общается с педагогом и другими обучающимися	Обучающийся умеет выстраивать коммуникацию с педагогом и другими обучающимися

Форма входного контроля «Тестирование»

Тест для выявления уровня знаний и умений обучающихся

1. Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется...
 - a) WiMAX
 - b) PCI порт
 - c) WI-FI
 - d) USB порт
2. Верным является утверждение...
 - a) блок EV3 имеет 5 выходных и 4 входных порта
 - b) блок EV3 имеет 5 входных и 4 выходных порта
 - c) блок EV3 имеет 4 входных и 4 выходных порта
 - d) блок EV3 имеет 3 выходных и 3 входных порта
3. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...
 - a) Ультразвуковой датчик
 - b) Датчик звука
 - c) Датчик цвета
 - d) Гироскоп
4. Сервомотор – это...
 - a) устройство для определения цвета
 - b) устройство для движения робота
 - c) устройство для проигрывания звука
 - d) устройство для хранения данных
5. К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся...
 - a) шестеренки, болты, шурупы, балки
 - b) балки, штифты, втулки, фиксаторы
 - c) балки, втулки, шурупы, гайки
 - d) штифты, шурупы, болты, пластины
6. Для подключения датчика к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...
 - a) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
 - b) оставить свободным
 - c) к аккумулятору
 - d) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3
7. Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой...
 - a) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3
 - b) в USB порт EV3
 - c) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
 - d) оставить свободным
8. Блок «независимое управление моторами» управляет...

- a) двумя сервомоторами
- b) одним сервомотором
- c) одним сервомотором и одним датчиком

9. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект...

- a) 50 см.
- b) 100 см.
- c) 3 м.
- d) 250 см.

10. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно...

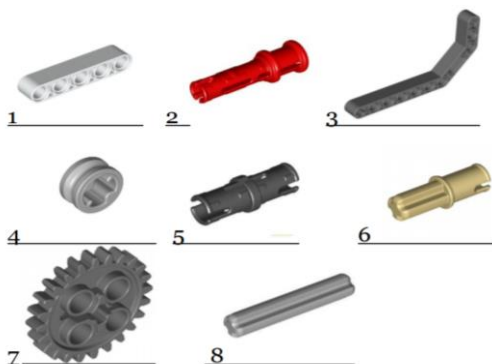
- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
- d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

11. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно...

- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
- d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

Тест №2

Задание №1 Напишите полные названия данных деталей набора LEGO Mindstorms EV-3



Задание №2 Напишите полные названия электронных компонентов LEGO Mindstorms EV-3



Задание №3 Перечислите основные правила работы в кабинете

Задание №4 Расскажите о портах LEGO Mindstorms EV3.

Форма текущего контроля «Практическая работа»

Примеры заданий для контроля освоения материала

Задание	Критерии оценки
Собрать и запрограммировать робота сумоиста так, чтобы при обнаружении врага робот смог вытолкнуть робота противника за круг при этом самому не выехать за границу круга.	Обучающийся верно или с небольшим недочетом выполнил все пункты задания – высокий уровень освоения материала. Обучающийся верно выполнил половину задания – средний уровень освоения материала. Обучающийся верно выполнил меньше половины пунктов – низкий уровень освоения материала.
Собрать робота и написать программу для движения робота по черной линии	– Обучающийся верно или с небольшим недочетом выполнил все пункты задания – высокий уровень освоения материала – Обучающийся допустил ошибку в расчетах программного обеспечения или в конструкции робота. Робот не сразу возвращается на линию для продолжения движения – средний уровень освоения материала – Обучающийся допустил несколько, в том числе грубых ошибок в расчетах и составлении программы – низкий уровень освоения материала

Критерии оценивания практического задания

Уровень обучающегося Критерий оценки	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Теоретические знания	Обучающийся не знает какие функции нужно применить для написания программы на EV3 и плохо ориентируется в технической части конструктора	Обучающийся знает какие функции в EV3 нужно использовать для решения поставленной задачи и ориентируется в технической части конструктора с частичной помощью педагога	Обучающийся знает какие функции на в EV3 нужно использовать для решения задачи и может их применить в программе и уверенно ориентируется в технической части конструктора
Умение лаконично составлять блочные программы на EV3	Обучающийся не может составить программу на EV3 без образца	Обучающийся может составить программу на EV3 без образца, но при помощи наводящих вопросов педагога	Обучающийся может самостоятельно составить программу на EV3 без образца
Умение	Обучающемуся	Обучающийся	Обучающийся работает

взаимодействовать в команде	сложно работать в команде, любит одиночество	неэффективно взаимодействует в команде, частично работая с отдельным участником	в команде и достигает поставленных целей
Умение исправлять ошибки в блочных программах и конструкции робота	Обучающийся не может исправить ошибку и даже не видит ее	Обучающийся может исправить ошибку при помощи педагога	Обучающийся сам может обнаружить и исправить ошибку

Критерии оценивания защиты кейса

Критерии оценки кейса	Содержание критерия оценки	Количество баллов
Актуальность поставленной проблемы (до 5 баллов)	Насколько работа интересна в практическом или теоретическом плане?	От 0 до 1
	Насколько работа является новой? Обращается ли автор к проблеме, для комплексного решения которой нет готовых ответов?	От 0 до 1
	Верно ли определил автор актуальность работы?	От 0 до 1
	Верно ли определены цели, задачи работы?	От 0 до 2
Теоретическая и \ или практическая ценность (до 5 баллов)	Результаты исследования доведены до идеи (потенциальной возможности) применения на практике.	От 0 до 2
	Проделанная работа решает или детально прорабатывает на материале проблемные теоретические вопросы в определенной научной области	От 0 до 2
	Автор в работе указал теоретическую и / или практическую значимость	От 0 до 1
Методы исследования (до 2 баллов)	Целесообразность применяемых методов	От 0 до 1
	Соблюдение технологии использования методов	От 0 до 1
Качество содержания исследовательской работы (до 8 баллов)	Выводы работы соответствуют поставленным целям	От 0 до 2
	Оригинальность работы команды	От 0 до 2
	В исследовательской работе есть разделение на части, компоненты, в каждом из которых освещается отдельная сторона работы	От 0 до 1
	Есть ли исследовательский аспект в работе	От 0 до 2
	Есть ли у работы перспектива развития	От 0 до 1
Оформление работы (до 8 баллов)	Титульный лист	От 0 до 1
	Оформление оглавления, заголовков разделов, подразделов	От 0 до 1
	Оформление рисунков, графиков, таблиц, приложений	От 0 до 2
	Информационные источники	От 0 до 2
	Форматирование текста, нумерация и параметры страниц	От 0 до 2
Итого:		28

Обучающиеся набравший от 14 до 28 баллов рекомендован будет продолжить обучение по данному направлению.

Кейс 5 «Линия упаковки конфет»

О кейсе

В рамках кейса обучающиеся в командах создают роботизированную производственную линию с использованием ранее спроектированного трехкоординатного манипулятора с электрическими приводами и захватным устройством. В состав роботизированной линии входят автомат подачи и конвейер.

Категория кейса Вводный (11-16 лет).

Место в структуре программы: Базовый, мотивирующий.

Количество академических часов, на которые рассчитан кейс: 12 часов.

Учебно-тематическое планирование:

Блок 1. Постановка проблемной ситуации	
Предполагаемая продолжительность	Цель блока
90 мин.	Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения.
<p>Что делаем: <i>Представление проблемной ситуации в виде физико-инженерного ограничения (отклик на существующую потребность). Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата. Обсуждение возможности адаптации существующих решений для данной проблемы.</i></p>	
Блок 2. Составление схемы роботизации процесса	
Предполагаемая продолжительность	Цель блока
180 мин.	Составить схему роботизации процесса, структурную и функциональную схему роботизированной линии.
<p>Что делаем: <i>Исходя из результатов анализа проблемной ситуации, выявить необходимое оборудование, обосновать выбор. Определить возможные проблемы технологического характера, возникающие при эксплуатации выбранного оборудования. Определить рабочую зону оборудования. Проработать автоматизацию процесса подачи, транспортировки и упаковки объектов манипулирования (конфет). Структурировать полученные решения и представить в виде функциональной схемы всей линии и структурной схемы каждого устройства.</i></p>	
Блок 3. Автомат подачи и конвейер	
Предполагаемая продолжительность	Цель блока

90 мин.	Спроектировать и собрать автомат подачи и конвейер.
<p>Что делаем: Согласно функциональной схеме роботизированной линии и структурной схемы автомата подачи и конвейера составить кинематические схемы этих устройств. По кинематическим схемам спроектировать конструкции устройств, определить необходимые электрические и электронные компоненты устройств. Осуществить сборку.</p>	
Блок 4. Роботизированная линия	
Предполагаемая продолжительность	Цель блока
90 мин.	Собрать роботизированную линию.
<p>Что делаем: Интегрировать автомат подачи, конвейер и упаковывающие манипуляторы (из предыдущего кейса) в единую роботизированную линию.</p>	
Блок 5. Алгоритм управления роботизированной линией.	
Предполагаемая продолжительность	Цель блока
90 мин.	Составить и реализовать алгоритм управления роботизированной линией.
<p>Что делаем: Закрепить манипуляторы, подающее устройство, конвейер и контейнеры. Опытным путем определить интенсивность подачи объектов манипулирования (конфет). Реализовать систему упаковывания при работе конвейера в режиме стоп-старт. Выявить параметры работы автомата подачи, 31 перемещения манипуляторов и конвейера, необходимые для циклического осуществления процесса упаковки объектов (конфет). Программирование перемещений с использование среды для блочного программирования.</p>	
Блок 6. Публичная демонстрация работы	
Предполагаемая продолжительность	Цель блока
90 мин.	Выполнить подготовку к публичной демонстрации и защите результатов кейса и провести ее. Рефлексия.
<p>Что делаем: Подготовка речи выступления и презентации по итогам работы над кейсом. Создание презентации. Рефлексия. Обсуждение результатов кейса.</p>	

Предполагаемые результаты обучающихся:

Артефакты: создание модели роботизированной производственной линии.

Софт и Хард скилл:

- умение взаимодействовать в команде;
- умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию;
- формулирование проблемы, выдвижение гипотезы, постановка вопросов;
- инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера;
- навыки решения изобретательских задач;
- навыки использования имеющегося задела при решении проблем инженерного характера;
- механика: углубление в кинематику, понимание принципов взаимодействия механизмов. Изучение способов реализации циклического поступательного движения. Изучение видов механических передач.
- электрика и электроника: передача сигналов между микроконтроллерами. Реализация концевых выключателей.
- программирование: Составление алгоритмов работы параллельных процессов. Создание блок-схем для составленных алгоритмов. Конвертация блок-схем в код или блочную программу.

Областное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Областной центр развития творчества детей и юношества»

**Протокол промежуточной аттестации
обучающихся объединения «Промробо/Промдизайн»**

по программе «Промробо/Промдизайн» группа № _____ год обучения 1

Педагог дополнительного образования _____

Дата проведения _____

Форма проведения _____

Тема занятия _____

№ п/п	Ф.И.О.	УУД (в баллах)				Уровень освоения программы	Примечание
		Л	Р	П	К		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
Итого: количество учащихся по уровням (% от общего числа учащихся в объединении)							
Низкий						М	
Средний						Б	
Высокий						В	

Педагог _____ / _____

Методист _____ / _____