

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Курганской области
«Центр развития современных компетенций»



Детский технопарк «Кванториум» г. Шадринск

Принята
на заседании
Педагогического совета
от «__» _____ 20__ г.
Протокол № __

Утверждаю:
Руководитель ДТ Кванториум
ГАНОУ КО ЦРСК
_____ А.М. Мехнин
приказ от «__» _____ 20__ г. №

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая)
программа технической направленности
Промробоквантум (1 линия)
Возраст обучающихся: 7-12 лет
Срок реализации: 18 нед.



Автор-составитель:
Кыштымов Сергей Дмитриевич,
педагог дополнительного образования
Кутыгин Олег Игоревич,
педагог дополнительного образования

г. Шадринск, 2024

Паспорт программы

Ф.И.О. автора/авторов	Кыштымов Сергей Дмитриевич, Кутыгин Олег Игоревич
Учреждение	ГАНОУ КО «Центр развития современных компетенций» Детский технопарк «Кванториум» (г. Шадринск)
Квантум	Промробоквантум
Тип программы	Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
Направленность программы	Техническая
Образовательная область	Робототехника
Вид программы	
Продолжительность реализации программы	18 недель (4,5 месяца)
Объем часов	36 часов
Линия освоения программы	1 линия
Цель программы	создание условий для формирования у обучающихся знаний и умений по конструированию и программированию роботов, а также подготовка обучающихся к участию в конкурсных мероприятиях технической направленности
С какого года реализуется программа	2024

Содержание

<i>1. Комплекс основных характеристик программы</i>	
1.1. Пояснительная записка	4
1.2. Цели и задачи программы. Планируемые результаты	6
1.3. Рабочая программа	7
<i>2. Комплекс организационно-педагогических условий</i>	<i>10</i>

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа составлена с учетом следующих документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 N 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам" (Зарегистрировано в Минюсте России 26 сентября 2022 г. N 70226);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей" (вместе с "СанПиН 2.4.4.3172-14. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы...") (Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2014 N 33660);
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 N 09-3242 "О направлении информации" (вместе с "Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)");
- Профессиональный стандарт "Педагог дополнительного образования детей и взрослых", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. N 652н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 17 декабря 2021 г., регистрационный N 66403)
- Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных (общеразвивающих) программ в Курганской области (Департамент образования и науки Курганской области № 1661/9 от 21.07.2017 г.);
- устав, локальные акты и иные нормативные правовые документы ГАНОУ КО ЦРСК;
- положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах ГАНОУ КО ЦРСК.

Направленность программы – техническая.

Актуальность программы. Дополнительная общеобразовательная программа «Промробоквантум» способствует приобщению учащихся к новейшим техническим, конструкторским достижениям, информационным технологиям, а также формированию целостного, системного представления о робототехнике.

Обучение в Промробоквантуме позволяет узнать о современных технологиях в сфере робототехники и использовать полученные знания в конструирования и программирования роботов.

Образовательная программа «Промробоквантум» создает благоприятные условия для развития творческих способностей учащихся, расширяет и дополняет базовые знания, дает возможность удовлетворить интерес в избранном виде деятельности, проявить и реализовать свой творческий потенциал, что делает программу актуальной и востребованной.

Отличительные особенности программы

Данная программа ориентирует обучающихся на углубленное изучение робототехнических конструкций и алгоритмов управления робототехническими устройствами. В рамках программы рассматриваются общие отдельные узлы робототехнических устройств, конструкции роботов, алгоритмы управления роботами на основе показаний датчиков. Предусмотрена реализация разнообразных проектов, в том числе конструирование робототехнических устройств и составление программ управления движением мобильных роботов.

Адресат программы – обучающиеся 7-12 лет, интересующиеся конструированием и программированием роботов.

Срок реализации программы – 18 учебных недель.

Объем программы. Программа «Промробоквантум (1 линия)» рассчитана на 4-5 месяцев обучения. Общий объем 36 академических часа.

Формы обучения, особенности организации образовательного процесса.

Образовательный процесс организуется в очной форме с применением электронного обучения. Численный состав группы – 12 человек, режим занятий – 4 учебных часа в неделю (2 раз по часу). Продолжительность 1 учебного часа - 45 минут, перерыв между учебными занятиями – 15 минут (в соответствии с СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Постановление Главного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28)).

Возможность реализации индивидуального образовательного маршрута – организацией образовательного процесса предусматривается возможность реализации индивидуальных образовательных маршрутов как в части выбора тематики проектов и режима работы над проектами, так и в выборе сложности проекта и глубины освоения программных сред в зависимости от уровня подготовки обучающихся и их способностей.

Наличие детей-инвалидов и детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) – программой предусмотрены возможности обучения детей инвалидов и лиц с ОВЗ, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий.

Наличие талантливых детей в объединении. Для талантливых и одаренных детей предполагается ИОМ по сопровождению проектной деятельности (обучающиеся выбирают тему проекта повышенной сложности, при выполнении проекта получают индивидуальные консультации педагога, параллельно осваивают содержание материала, не рассмотренное педагогом на занятиях). При демонстрации способностей освоения программы в сокращенные сроки и досрочной защиты готового проекта, обучающиеся прикрепляются наставниками в команды по выполнению проектов или могут быть переведены на 2-3 линии.

Уровни сложности содержания программы – базовый, 1 линия.

1.2. Цели и задачи программы. Планируемые результаты

Целью программы является создание условий для формирования у обучающихся знаний и умений по конструированию и программированию роботов, а также подготовка обучающихся к участию в конкурсных мероприятиях технической направленности.

Задачи программы:

- стимулировать познавательную и творческую активность — обучающихся, посредством включения их в различные виды — соревновательной и конкурсной деятельности;
- формирование профессиональных и знаниевых компетенций по робототехнике;
- формирование личностных и межличностных компетенций посредством робототехники.

Требования к результатам освоения программы модуля

Профессиональные и знаниевые компетенции (Hard Skills):

- понимание терминов «робот» и «робототехника»;
- знание и понимание состава и структуры типовых конструкций мобильных роботов;
- знание основ конструирования машин и механизмов;
- знание принципа работы различных систем передвижения мобильных роботов;
- знание электронных деталей робототехнических конструкторов;
- знание и понимание настроек команд для программирования реакции робота на показания датчиков;
- знание и понимание алгоритмов классических соревнований роботов;
- знание и понимание алгоритмов управления поведением робота;
- умение конструировать основные узлы мобильных роботов;
- умение конструировать мобильных роботов;
- умение составлять программы реализующие алгоритмы управления мобильными роботами;
- умение составлять алгоритмы и программы для реализации турнирных испытаний.

Личностные и межличностные компетенции (Soft Skills):

- работа в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- развитие познавательных интересов учащихся,
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- развитие критического мышления;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;

- готовность и способность применения теоретических знаний по математике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

Артефакты:

- не менее одной собранной конструкции мобильного колесного робота,
- не менее двух программ управления движением с использованием датчиков,
- не менее двух программ для выполнения турнирных заданий.

1.3. Рабочая программа

Учебный план

№ п/п	Название раздела программы	Количество часов			Формы промежуточной аттестации
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие	2	2	0	-
2.	Конструирование и программирование мобильных роботов.	18	4	14	Демонстрация результатов работы
3.	Подготовка к соревнованиям.	10	2	8	-
4.	Промежуточная аттестация	6	0	6	Участие в турнире / защита проекта (на выбор)
	Итого	36	9	27	

Содержание

Тема 1. Вводное занятие. Количество часов: теория 2 ч, практика 0 ч.

Теория: Правила поведения и техники безопасности в кабинете робототехники. Знакомство с оборудованием кабинета (ноутбуки, конструкторы, роботы, полигоны). Знакомство с содержанием программы.

Артефакт: конструкция мобильного колесного робота.

Тема 2. Конструирование и программирование мобильных роботов. Количество часов: теория 4 ч, практика 14 ч.

Теория: Графическая среда программирования Lego EV3 Classroom. Основные элементы интерфейса среды программирования. Виды программируемых блоков. Блоки, отвечающие за движение робота. Блоки, регистрирующие показания с датчиков. Блоки обработки переменных. Создание собственных блоков. Блоки

создания переменных. Блоки изменения значений переменных. Программирование ветвлений и циклов.

Практика: Конструирование модели мобильного робота под каждую задачу программирования. Управление движением мобильного робота. Виды блоков управления движением робота. Настройки блоков управления движением роботов. Управление прямолинейным движением. Расчет пройденного расстояния. Виды поворотов. Программирование разных видов поворотов. Программирование реакции робота на состояние датчиков (света/цвета, расстояния, касания). Программирование реакции робота на преграды. Измерение расстояний с помощью датчика ультразвука. Программирование реакции робота на разные условия освещенности. Измерение освещенности окружающей среды и предметов. Параллельное использование нескольких датчиков освещенности. Устройство и принцип работы датчика цвета. Использование базовых алгоритмических структур (следование, ветвление, цикл) в программировании робота. Решение стандартных задач (движение робота по траектории, обнаружение препятствий, движение вдоль линии, движение вдоль стенки). Программирование вывода текстовых и графических сообщений. Программирование звуковых сообщений. Управление поведением робота при помощи переменных. Изменение значений переменных в соответствии с показаниями датчиков. Вывод значений переменных на экран. Создание и использование блоков пользователя. Конструирование модели мобильного робота под каждую задачу программирования. Артефакт: две программы управления движением с использованием датчиков.

Тема 3. Подготовка к соревнованиям. Количество часов: теория 2 ч, практика 8 ч.

Теория: Соревнования по робототехнике (турниры, конкурсы, олимпиады). Виды конкурсных заданий. Виды турнирных заданий. Алгоритмы движения вдоль линии. Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. ПИД-регулятор. Категории сложности турнирных испытаний. Порядок проведения турнирных испытаний. Тренировочные и зачетные попытки.

Практика: Изучение турнирных заданий на управление движением мобильного робота. Составление алгоритма и программы управления движением робота в соответствии с заданием. Тестирование и отладка программы управления движением робота в соответствии с заданием. Изучение турнирных заданий на использование датчика ультразвука. Составление алгоритма управления движением робота с использованием датчика ультразвука в соответствии с заданием. Составление программы управления движением робота с использованием датчика ультразвука в соответствии с заданием. Тестирование и отладка программы управления роботом при помощи датчика ультразвука. Изучение турнирных заданий на использование датчика света/цвета. Составление алгоритма управления движением робота с использованием датчика света/цвета в соответствии с заданием. Составление программы управления движением робота с использованием датчика света/цвета в соответствии с заданием. Тестирование и отладка программы управления роботом при помощи датчика света/цвета. Составление алгоритмов и программ для управления движением робота вдоль линии. Изучение турнирных заданий на использование нескольких датчиков. Составление алгоритма и программы управления движением робота с использованием нескольких датчиков. Тестирование и отладка программы управления роботом при

помощи нескольких датчиков. Составление алгоритмов и программ для управления движением робота вдоль линии. Изучение турнирных заданий с использованием дополнительных механизмов. Проектирование и сборка дополнительных механизмов. Составление алгоритма и программы управления движением робота с использованием дополнительных механизмов. Тестирование и отладка программы управления роботом с использованием дополнительных механизмов.

Артефакт: две программы выполнения турнирного задания.

Тема 4. Промежуточная аттестация. Количество часов: теория 0 ч, практика 6 ч.

Практика: Выполнение турнирных заданий категории новичок (или защита проекта)

2. Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график

Начало учебных занятий	22 января 2024 года
Продолжительность обучения (1 полугодие)	22 января 2024 г. – 31 мая 2024 г. (18 учебных недель)
Промежуточная аттестации	20-31 мая 2024 года
Каникулы	1 июня 2024 года – 31 августа 2024 года

Формы текущего контроля / промежуточной аттестации

Формы текущего контроля:

1. Беседа
2. Наблюдение за практической работой
3. Творческие проекты

При организации практических занятий и работе над проектами работа организуется малыми группами по 2-3 человека или индивидуально. Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка хода решения кейса (выполнения проекта).

Форма промежуточной аттестации – выполнение турнирных заданий категории любитель / защита проектов (на выбор обучающихся).

Материально-техническое обеспечение –

Компьютерное оборудование

ноутбуки с предустановленной операционной системой - 8 шт.

Презентационное оборудование:

Моноблочное интерактивной устройство – 1 шт.

Профильное оборудование:

Наборы LEGO Education Технология и основы механики 5 шт

Робототехнический конструктор Lego Education EV3 8 шт

Робототехнический конструктор Lego Education Spike PRIME 9 шт

Информационное обеспечение –

1. Профильные сайты
2. Техническая литература

Кадровое обеспечение

Требования к педагогу установлены Профессиональным стандартом «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021 № 652н к образованию и обучению (направление подготовки, освоение программ профессиональной переподготовки и пр.):

Требования к образованию и обучению	<p>Высшее образование или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп специальностей и направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования "Образование и педагогические науки" или</p> <p>Высшее образование либо среднее профессиональное образование в рамках иных укрупненных групп специальностей и направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его соответствия дополнительным общеразвивающим программам, дополнительным предпрофессиональным программам, реализуемым организацией, осуществляющей образовательную деятельность, и получение при необходимости после трудоустройства дополнительного профессионального образования педагогической направленности или</p> <p>Успешное прохождение обучающимися промежуточной аттестации не менее чем за два года обучения по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, соответствующим направленности дополнительных общеобразовательных программ</p>
Требования к опыту практической работы	Не менее двух лет в должности педагога дополнительного образования, иной должности педагогического работника - для старшего педагога дополнительного образования.
Особые условия допуска к работе	<p>Отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью, установленных законодательством Российской Федерации</p> <p>Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров</p>
Другие характеристики	При привлечении к работе с несовершеннолетними в качестве руководителей экскурсий с обучающимися - прохождение инструктажа по обеспечению безопасности жизнедеятельности

Методические материалы

В качестве методов обучения по программе используются наглядно-практический, исследовательский проблемный, проектные методы, кейс-методы.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- индивидуальная
- индивидуально-групповая
- групповая.

На занятиях используются различные педагогические технологии:

- технология проблемного обучения;
- технология проектной деятельности;

- технология портфолио.
- Формы учебных занятий:
 - теоретическое (формирования новых знаний)
 - практическое занятие;
 - занятие – соревнование;
 - экскурсия;
 - Workshop (рабочая мастерская).

Оценочные материалы

Формы аттестации: - соревнования (выполнение турнирных заданий) / защита проектов (на выбор обучающихся)

Критерии оценки результатов освоения программы по итогам выполнения турнирных заданий:

- 201-400 баллов - высокий уровень освоения программы
- 101-200 баллов - средний уровень освоения программы
- 0-100 баллов - низкий уровень освоения программы

Критерии оценки результатов освоения программы по итогам защиты проектов:

- 10-13 баллов - высокий уровень освоения программы
- 6-9 баллов - средний уровень освоения программы
- 0-5 баллов - низкий уровень освоения программы

I. Инструкция по выполнению турнирных заданий:

1. Задания выполняются в произвольном порядке и сдаются эксперту (судье)
2. На выполнение задания дается три зачетные попытки и произвольное количество тренировочных попыток
3. Баллы за задание считаются по наибольшему значению в зачетных попытках.
4. За призовые места начисляются дополнительные баллы: 1 место – 50 баллов, 2 место – 30 баллов, 3 место – 20 баллов

II. Защита проектов:

1. В качестве проекта представляется модель (транспортного средства, здания, инженерного сооружения, свободная тематика – на выбор), собранная из деталей любого конструктора
2. Защита проекта проводится в виде выступления с презентацией. Выступление 3 минуты. Ответы на вопросы 3 минуты.
3. Оценивается сложность проекта, полнота выступления, владение информацией о представляемой модели, ответы на вопросы.

Критерий	Требования	Балл
Сложность проекта	Модель содержит несколько взаимосвязанных узлов, каждый из которых содержит 5-	1 – модель состоит из 2-3 взаимосвязанных узлов, каждый по 5-10 деталей 2 – модель состоит из 4-7 взаимосвязанных узлов, каждый по

	10 деталей	5-15 деталей 3 – модель состоит из 4-7 взаимосвязанных узлов, каждый по 5-15 деталей и содержит движущиеся элементы
Качество сборки модели	Все элементы и узлы модели надежно скреплены, при использовании модели она сохраняет целостность	1 – ненадежное крепление деталей и узлов, модель может разрушиться при использовании 2 – модель сохраняет целостность при ее использовании
Полнота выступления	В выступлении раскрыты цели, задачи, этапы работы над проектом, особенности модели, инструкция по сборке	1 – В выступлении раскрыты цели, задачи, этапы работы над проектом, но нет инструкции по сборке и нет описания особенностей разработанной модели 2 – В выступлении раскрыты цели, задачи, этапы работы над проектом, особенности модели, инструкция по сборке отсутствует 3 – В выступлении раскрыты цели, задачи, этапы работы над проектом, особенности модели, инструкция по сборке
Владение информацией о представляемой модели	Представлена полная информация о прототипе модели (определение, виды, назначение, примеры использования) и самой модели (отличие от прототипа, цель создания модели, назначение модели)	1 – дано определение прототипа и раскрыто его назначение, раскрыто назначение модели 2 – дано определение и примеры использования прототипа, раскрыто отличие модели от прототипа, назначение модели 3 - Представлена полная информация о прототипе модели (определение, виды, назначение, примеры использования) и самой модели (отличие от прототипа, цель создания модели, назначение модели)
Ответы на вопросы	Верные, полные, уверенные ответы на вопросы	0 – нет ответов 1 – краткие ответы без аргументов 2 – подробные ответы с аргументами

Список литературы

- 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, 2021. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11992-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476207>
- 2.Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) – ДМК Пресс, 2016г.
- 3.Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016г.
- 4.Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007г.
- 5.Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017г.
- 6.Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука,. 2013. 319 с. ISBN 978-5-02-038-200-
- 7.Юревич Е. И. Ю68 Основы робототехники: учеб. пособие. — 4-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2017. — 304 с.: ил