

Комитет общего и профессионального образования Ленинградской области
Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Ленинградский областной центр развития творчества одаренных детей и
юношества «Интеллект»

Программа рассмотрена и принята
на Экспертном совете
ГБУ ДО «Центр «Интеллект»
Протокол № 1 от 27.01.2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ГБУ ДО
«Центр «Интеллект»
Д.И. Рочев
Приказ № 24/1 от 03.02.2022 г.



Краткосрочная профильная программа

«Промышленная робототехника»

(робототехника)

Возраст обучающихся: 14 - 17 лет.
Срок реализации: 48 часов

Руководитель программы: Морозова
Е.В., к.т.н., доцент кафедры
«Робототехника и автоматизация
производственных систем» СПбГЭТУ
«ЛЭТИ»

Авторы программы:

Комаров И.В., руководитель
направлений учебной и промышленной
робототехники, ООО «МГБОТ»
Белай В.Е., зав. лаб. робототехники
Инженерной Школы ГУАП, ассистент
кафедры электромеханики и
робототехники ГУАП
Корнелюк АД., студент кафедры
электромеханики и робототехники
ГУАП
Худайбердина А.Р., инженер лаб.
робототехники Инженерной Школы
ГУАП

п. Лисий Нос
2022 г.

ПРОФИЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Промышленная робототехника»

Направление: робототехника

Авторы программы:

Белай Василий Евгеньевич – заведующий лабораторией робототехники Инженерной Школы ГУАП, ассистент кафедры электромеханики и робототехники ГУАП

Корнелюк Александр Дмитриевич – студент кафедры электромеханики и робототехники ГУАП

Худайбердина Алсу Рифовна – инженер лаборатории робототехники Инженерной Школы ГУАП

Руководитель программы – Морозова Елена Васильевна, к.т.н., доцент кафедры «Робототехника и автоматизация производственных систем» СПбГЭТУ «ЛЭТИ».

Целевая аудитория

Для обучения по настоящей программе принимаются школьники 14-17 лет, проявившие интерес к данной программе и продемонстрировавшие высокий потенциал, как при освоении школьной общеобразовательной программы, так и в творческих соревнованиях инженерного профиля (олимпиады, инженерные соревнования, турниры, конкурсы исследовательских работ и т.п.).

Школьники, претендующие на участие в программе должны иметь базовые знания и навыки работы:

1. Сборка и конструирование простых робототехнических систем.
2. Навыки программирования.
3. Знания в области алгебры и геометрии, физики.

Аннотация к программе

Программа направлена на создание условий для самоопределения учащихся, для образовательно-профессионального выбора.

Программа «Промышленная робототехника» рассчитана на 48 учебных часа (аудиторных). Она включает:

Для обучения по настоящей программе приглашаются школьники 8-11 классов, проявившие интерес к данной программе и продемонстрировавшие высокий образовательный потенциал, как при освоении школьной общеобразовательной программы, так и в творческих соревнованиях инженерного профиля (олимпиады, соревнования технического творчества, турниры, конкурсы исследовательских работ и т.п.).

Участники программы изучат следующие вопросы:

- Историю появления промышленных роботов
- Сферы использования промышленных робототехнических комплексов (далее – РТК)
- Устройство промышленного робота
- Показатели рынка промышленной робототехники
- Классификацию и типы промышленных роботов
- Основы техники безопасности при работе с промышленным роботом
- Ввод в эксплуатацию и пуско-наладочные работы
- Программирование движений робота при помощи модуля SmartPad

- Программирование робота в различных системах координат
- Углублённое программирование робота
- Контроль управления рабочей программой робота
- Основы языка программирования промышленного робота

Выполняют практические задания: программирование движений, калибровка рабочего органа, настройка рабочего пространства, программирование робота в мировой системе координат, программирование робота в различных системах координат, программирование движений робота с использованием циклов.

Оформляют работу: презентация проекта.

Подготавливают проекты: сувенирная продукция по требованию заказчика

Завершая обучение, школьники могут принять участие в различных олимпиадах и конкурсах

Цели, задачи и планируемые результаты:

Подготовка к участию в конкурсных мероприятиях: Международный конкурс детских инженерных команд «Кванториада», Олимпиада Национальной технологической инициативы, Чемпионаты WorldSkills и ЮниорПрофи», конкурс научно-технологических проектов «Большие вызовы» и др.

Приобретение инженерных навыков в области программирования промышленных роботов в процессе выполнения практико-ориентированных задач.

Результаты освоения программы:

По окончании программы планируется, что каждый ее выпускник будет:

- знать основы техники безопасности при работе с РТК
- знать устройство промышленного робота
- знать основы кинематики промышленных роботов
- знать основы проприетарного программирования на основе языка KRL
- уметь программировать промышленных роботов
- уметь работать в различных системах координат промышленного робота
- уметь использовать циклы в программировании промышленного робота
- владеть навыками для настройки и пуско-наладки робота
- владеть навыками для эксплуатации и управления промышленными роботами

Развитие экспериментальных навыков в области инженерного творчества.

Развитие инженерно-технического мышления в процессе выполнения практико-прикладных задач.

Содержательная характеристика программы

Программа направлена на знакомство школьников с основами промышленной робототехники. Промышленная робототехника - междисциплинарная наука, включающая в себя основы электроники, механики и информатики. В программе будут рассмотрены основные базовые понятия промышленной робототехники, методы программирования промышленного робота на основе проприетарного языка KRL, принципы работы с РТК.

Программа носит практический характер и реализуется в смешанной форме обучения с использованием дистанционных лекционных и очных практических

модулей продолжительностью 48 часов (12+36). Практическая часть выполняется очно на базе лаборатории центра «Интеллект» и в рамках самостоятельной работы школьников.

Основные структурные блоки программы: история появления промышленных роботов, устройство и кинематика промышленных роботов, основы техники безопасности при работе с РТК, методика пуско-наладки и настройки промышленных роботов, принципы программирования промышленных роботов.

Основные методы и формы реализации содержания программы: Практическая работа, теоретические лекции.

Образовательные технологии

Интерактивные лекции, проведение занятий в учебных кабинетах, демонстрационный экзамен, мастер-классы по управлению промышленными роботами.

№	Форма организации образовательного процесса	Соотношение численности детей и преподавателей
1.	Лекции	При дистанционном формате проведения лекций: Поток до 20 человек; 1 преподаватель на поток. При очном формате проведения лекций: Поток до 10 человек; 1 преподаватель на поток.
2.	Практические работы	При дистанционном формате проведения практических занятий: Поток до 20 человек; 1 преподаватель на поток. При очном формате проведения практических занятий: Поток до 10 человек; 1 преподаватель на поток

Задания проектного и исследовательского характера, выполняемые в рамках программы

Выполнение задачи паллетирования.

Учебно-тематический план занятий

№	Содержание	Форма учебной деятельности	Ресурсы	Трудоемкость	Способ контроля	Оценка
	<i>Тема. Краткая содержательная характеристика</i>	<i>Методы совместной деятельности педагога и учащихся</i>	<i>Необходимые ресурсы для организации деятельности</i>	<i>Трудоемкость для учащихся. Всего (в том числе – под</i>	<i>Способ проверки и качества</i>	<i>Оценка в системе текущего</i>

				<i>руководств вом педагога)</i>	<i>освоени я</i>	<i>контро ля (накоп ительн ый балл, из 100 возмо жных)</i>
1	Введение в промышленную робототехнику	Дис. лекция	Программа дистанционной связи	2 часа	Тестирование	5 баллов
2	История автоматизации и робототехники	Дис. лекция	Программа дистанционной связи	2 часа	Тестирование	5 баллов
3	Устройство промышленного робота	Дис. лекция	Программа дистанционной связи	2 часа	Тестирование	10 баллов
4	Основы техники безопасности при работе с промышленным роботом	Дис. лекция	Программа дистанционной связи	2 часа	Тестирование	10 баллов
5	Эксплуатация и пуско-наладка промышленного робота	Дис. лекция	Программа дистанционной связи	2 часа	Тестирование	10 баллов
6	Основы работы с панелью оператора (SmartPad)	Дис. лекция	Программа дистанционной связи	2 часа	Тестирование	10 баллов
7	Управление движениями робота	Практика	Аудитория с РТК	2 часа	Практическая работа	2 балла
8	Калибровка рабочего органа	Практика	Аудитория с РТК	2 часа	Практическая работа	2 балла
9	Создание управляющей программы	Практика	Аудитория с РТК	2 часа	Практическая работа	2 балла

22	Программирование простейших движений промышленного робота в различных системах координат	Практика	Аудитория РТК	с	2 часа	Практическая работа	2 балла
23	Углублённое программирование промышленного робота	Практика	Аудитория РТК	с	2 часа	Практическая работа	2 балла
24	Задача паллетирования	Практика	Аудитория РТК	с	2 часа	Экзамен	16 баллов
Итого 48 учебных часов							

Требования к условиям организации образовательного процесса

Для проведения занятий требуются аудитории, оснащенные доской, промышленной роботизированной ячейкой и мультимедийным проектором. Для размножения в необходимом количестве требуемых раздаточных материалов требуются принтер и сканер (или МФУ).

Необходимое для проведения занятий оборудование.

1	Наименование оборудования	количество
2	Учебная ячейка с промышленным роботом-манипулятором KUKA KR3 R540 (B-1800*Ш-1300*Г-700 мм), электрическим и вакуумным захватом, системой технического зрения, ПЛК, системой безопасности и методическими материалами/ 1 шт.	1 шт
3	Стойки для паллетирования	
4	Возможно наличие измерительного инструмента.	
5	Персональный компьютер со средой разработки на языке krl и ПО для симуляций Kuka Sim/	10 шт.

Оценка реализации и образовательные результаты программы

Содержательный модуль	Оценка в баллах	Кто оценивает
Лекции	50 баллов	преподаватель
Практические работы	34 балла	преподаватель
Экзамен	16 баллов	комиссия
Итого	100 баллов	

Требования к кадровому обеспечению

10	Настройка баз	Практика	Аудитория РТК	с	2 часа	Практическая работа	2 балла
11	Переменные и типы данных языка KRL	Практика	Аудитория РТК	с	2 часа	Практическая работа	2 балла
12	Создание специальных конструкций. Формуляр	Практика	Аудитория РТК	с	2 часа	Практическая работа	2 балла
13	Манипуляции с переменными	Практика	Аудитория РТК	с	2 часа	Практическая работа	2 балла
14	Программирование простых движений робота	Практика	Аудитория РТК	с	2 часа	Практическая работа	2 балла
15	Оператор IF и множественный выбор	Практика	Аудитория РТК	с	2 часа	Практическая работа	2 балла
16	Цикл WHILE	Практика	Аудитория РТК	с	2 часа	Практическая работа	2 балла
17	Цикл FOR	Практика	Аудитория РТК	с	2 часа	Практическая работа	2 балла
18	Цикл REPEAT и LOOP	Практика	Аудитория РТК	с	2 часа	Практическая работа	2 балла
19	Подпрограммы	Практика	Аудитория РТК	с	2 часа	Практическая работа	2 балла
20	Функции	Практика	Аудитория РТК	с	2 часа	Практическая работа	2 балла
21	Программирование простейших движений промышленного робота в мировой системе координат	Практика	Аудитория РТК	с	2 часа	Практическая работа	2 балла

Программа реализуется преподавателями и сотрудниками подразделений высших учебных заведений и учителями, имеющими высшую квалификационную категорию. До проведения практических занятий (семинары, лабораторные работы) также допускаются аспиранты и студенты. Подготовка и сопровождение лабораторных работ производится учебно-вспомогательным персоналом, имеющим высшее или среднее специальное образование. Реализацию программы осуществляет «Центр Интеллект».

Электронные ресурсы программы.

По мере необходимости.