

УТВЕРЖДЕНО
приказом Центра «Поиск»
№ 133 от 25 марта 2025 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности

«Промышленная робототехника»

Возраст обучающихся:	11-17 лет
Объем программы:	136 часов
Срок освоения:	1 год
Форма обучения:	очная
Авторы программы:	Пуриков Константин Станиславович, педагог дополнительного образования ДТ «Кванториум»

Михайловск,
2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	2
1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ	4
1.1. Направленность программы	4
1.2. Адресат программы	4
1.3. Актуальность	4
1.4. Новизна программы	5
1.5 Объем и срок освоения программы	6
1.6 Цели и задачи программы	6
1.7. Планируемые результаты освоения программы	8
2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	12
2.1 Язык реализации программы	12
2.2. Форма обучения:	12
2.3. Особенности реализации программы	12
2.4. Условия набора и формирования групп	12
2.5. Формы организации и проведение занятий	14
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «Промышленная робототехника»	16
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА	20
Базовый модуль. Полный курс программы	20
Углубленный модуль	23
СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «Промышленная робототехника»	26
Базовый модуль.	26
Углубленный модуль.	33
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	40
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	42
КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	48
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА	48
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	49
1. Перечень литературы, необходимой для освоения программы:	49

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящее время процесс промышленной роботизации проявляется во всех сферах человеческой деятельности. Использование современных роботических технологий является необходимым условием успешного развития как отдельных отраслей, так государства в целом. Создание, внедрение, эксплуатация, а также совершенствование роботических технологий немыслимо без участия квалифицированных и увлеченных специалистов. Стремительный рост промышленных роботизированных технологий ставит новые задачи перед образованием и наукой, изучение классических дисциплин недостаточно для решения таких задач. В связи с этим актуальной задачей является подготовка специалистов сферы промышленных роботизированных технологий в соответствии с профессиональными требованиями динамично развивающихся отраслей. При этом требуется постоянная актуализации знаний, приобретения новых компетенций, формирование нового типа мышления. В этом смысле важнейшую роль играет процесс изучения базовых основ промышленных роботизированных технологий еще в школьном возрасте.

Подготовка национально-ориентированного кадрового резерва для наукоемких и высокотехнологичных отраслей экономики вызвана запросом прямых работодателей. Система научно-технического просвещения через привлечение детей к изучению и практическому применению наукоемких технологий формирует компетенции эффективного управления проектной деятельностью, которое в современном мире становится наиболее актуальной метапредметной задачей образования.

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1. Направленность программы

Программа имеет техническую направленность. Однако, для многостороннего развития личности, в ней отражены следующие аспекты изучения:

1. Технологический. Содержание программы рассматривается как средство формирования образовательного потенциала, позволяющего развивать наиболее передовые на сегодняшний день технологии — промышленно роботизированные, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело.

2. Социально-психологический. Содержание программы рассматривается как средство формирования навыков эффективной деятельности в проекте, успешной работы в команде, развития стрессоустойчивости, эмпатических способностей, умению распределять приоритеты и пользоваться инструментами планирования, а также креативного и инженерно-технического мышления.

1.2. Адресат программы

Программа адресована обучающимся от 11 до 17 лет.

Возрастная категория обучающихся – разновозрастная.

Необходимы базовые знания по следующим школьным предметам: информатика, математика.

Наличие определенной физической и практической подготовки для изучения учебной программы не требуется.

1.3. Актуальность

Актуальность данной программы состоит в том, что она составлена с учётом современных потребностей рынка в специалистах в области

промышленных роботизированных технологий. Учитывается и междисциплинарность промышленных роботизированных технологий. Предусмотрено приобретение навыков в области применения промышленных роботизированных технологий в биологии, робототехнике, дизайне.

Данная программа дает возможность детям творчески мыслить, находить самостоятельные индивидуальные решения, а полученные умения и навыки применять в жизни. Развитие творческих способностей помогает также в профессиональной ориентации подростков.

Современное общество требует постоянного обновления и расширения профессиональных компетенций. Необходимо улавливать самые перспективные тенденции развития мировой конъюнктуры, шагать в ногу со временем. В процессе реализации данной программы формируются и развиваются умения и навыки в области робототехнических технологий, новые компетенции, которые необходимы всем для успешности в будущем.

1.4. Новизна программы

Новизна программы состоит в том, что она учитывает новые промышленные технологические уклады, которые требуют иных способов мышления и тесного взаимодействия при постоянном повышении уровня междисциплинарности проектов, а также использует принципы вытягивающей модели обучения.

Введение в дополнительное образование общеобразовательной и общеразвивающей программы «Промышленная робототехника» с использованием таких методов, как командная работа, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских и инженерно-технических проектов и их защита, элементы соревнований, неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

1.5 Объем и срок освоения программы

Объем программы – 136 часов.

Срок реализации программы – 1 год.

1.6 Цели и задачи программы

Цели программы:

- привлечь обучающихся к исследовательской и изобретательской деятельности в сфере промышленных роботизированных технологий;
- развить интерес учащихся к промышленным роботизированным технологиям;
- помочь реализовать творческие идеи учащихся в области программирования, электроники, 3D моделирования в виде проектов различного уровня сложности.

Задачи программы:

Образовательные:

- дать представление о значении промышленных роботизированных технологий в развитии общества и в изменении характера труда человека;
- познакомить с основными понятиями робототехники непосредственно в процессе создания информационного продукта;
- выработать навыки применения средств робототехники в повседневной и профессиональной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов, при дальнейшем освоении будущей профессии;
- познакомить с базовой частью математического аппарата, применяемого в

программировании современных электронных вычислительных машин и микропроцессорной техники;

- обучить методам программирования на языках, применяемых в современной вычислительной технике, и работе в интегрированных средах разработки;

- обучить навыкам конструирования сложных систем, управляемых микроконтроллерами и миникомпьютерами;

- сформировать навыки проектирования 3D моделей используя САПР;

- научить проектировать и программировать роботизированные модели разного уровня сложности;

- научить проектировать, настраивать роботизированные системы и монтировать оборудование;

- формировать и развивать навыки публичного выступления.

Воспитательные:

- воспитать мотивацию учащихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций и электронных устройств;

- привить стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности;

- привить информационную культуру: ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов её распространения, избирательного отношения к полученной информации;

- формировать правильное восприятие системы ценностей,

принципов, правил информационного общества;

- формировать потребность в самостоятельном приобретении и применении знаний, потребность к постоянному саморазвитию;
- воспитывать социально-значимые качества личности человека: ответственность, коммуникабельность, добросовестность, взаимопомощь, доброжелательность.

Развивающие:

- способствовать развитию творческих способностей учащихся, познавательных интересов, развитию индивидуальности и самореализации;
- расширять технологические навыки при подготовке различных роботизированных проектов;
- развивать познавательные способности ребенка, память, внимание, пространственное мышление, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, создании электронных устройств и выполнении учебных проектов;
- формировать творческий подход к поставленной задаче;
- развивать навыки инженерного мышления, умения работать как по предложенным инструкциям, так и находить свои собственные пути решения поставленных задач;
- развивать навыки эффективной деятельности в проекте, успешной работы в команде;
- развивать стрессоустойчивость;
- развивать способности к самоанализу, самопознанию;
- развить общекультурные компетенции у обучающихся через активное использование ресурсов организаций культуры, искусства и истории;
- формировать навыки рефлексивной деятельности.

1.7. Планируемые результаты освоения программы

Основным результатом обучения является достижение высокой информационно-коммуникационной компетентности учащегося.

В результате освоения программы обучающийся должен приобрести следующие знания, умения и навыки:

знать:

- правила работы с компьютером и технику безопасности;
- назначение и функции используемых промышленных роботизированных технологий;
- назначение и основные возможности текстовых и визуальных (блочных) способов программирования;
- виды промышленных роботов и их особенности;
- правила создания и представления мультимедийной презентации;
- основные свойства алгоритма, типы алгоритмических конструкций: следование, ветвление, цикл; понятие вспомогательного алгоритма;
- основные функции и принцип работы микроконтроллера;
- особенности работы с интегрированной средой разработки для программирования микроконтроллеров для промышленных роботов;
- активные электронные компоненты и способы их подключения;
- библиотеки для работы с большими данными;
- знание гибких техник ведения проектной деятельности и принципов тайм-менеджмента;
- знание этапов и структурных компонентов проекта.

уметь:

- создавать промышленные роботизированные

объекты;

- создавать и использовать различные формы представления информации: формулы, графики, диаграммы, таблицы (в том числе динамические, электронные, в частности – в практических задачах), переходить от одного представления данных к другому;
- создавать 3D модели, чертежи, графические представления реального объекта, в частности, в процессе проектирования с использованием основных операций графических редакторов;
- искать информацию с применением правил поиска в компьютерных сетях, некомпьютерных источниках информации (справочниках и словарях, каталогах, библиотеках) при выполнении заданий и проектов по различным темам;
- отстаивать свою точку зрения в восприятии элементов общекультурных ценностей;
- пользоваться персональным компьютером и его периферийным оборудованием (принтером, сканером, модемом, мультимедийным проектором, цифровой камерой, цифровым датчиком);
- следовать требованиям техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информационных и коммуникационных технологий;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
 - создавать простейшие модели объектов и процессов в виде изображений и чертежей,
 - проводить компьютерные эксперименты с использованием готовых моделей объектов и процессов;
 - передавать информацию по телекоммуникационным каналам в учебной и личной переписке, использования информационных ресурсов общества с соблюдением

соответствующих правовых и этических норм;

- эффективно использовать интегрированную среду разработки;
- отбирать методы, приемы и средства организации проектной деятельности;
- разрабатывать программные проекты на основе использования разных технологий программирования;
- разрабатывать и собирать программируемые электронные устройства;
- подключать и программировать работу аналоговых и цифровых датчиков с различными микроконтроллерами;
- проектировать мобильные приложения, создавать программы и выполнять их отладку на мобильных устройствах;
- использовать методы анализа больших данных;
- писать код программы на языках C++, Python 3;
- работать с мобильными роботами;
- работать с TRICK;
- формулировать цели, ставить задачи для её достижения в ходе решения проблемных ситуаций;
- эффективно работать в команде;
- презентовать себя, свой продукт, свою команду;
- мыслить творчески, придумывать и воплощать в жизнь свои идеи.

обладать навыками:

- исследовательской, проектной и социальной деятельности, строить логическое доказательство;
- использования, создания и преобразования различных символьных записей, схем и моделей для решения познавательных и учебных задач в различных предметных областях, исследовательской и проектной деятельности;
- проектирования, разработки, документирования и

представления собственных проектов в составе команды;

- самообразования - периодической оценкой своих успехов и собственной работы самими обучающимися;
- коммуникации - сотрудничество и работа в команде, успешное распределение ролей;
- навыками командной работы;
- навыками применения современных методик и технологий организации проектной деятельности;
- навыками анализа на предмет культурной ценности для общества;
- навыками действий в нестандартных ситуациях в ходе проектной деятельности.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1 Язык реализации программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Промышленная робототехника» осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

2.2. Форма обучения:

- очная.

2.3. Особенности реализации программы

Программа реализуется по модульному принципу.

2.4. Условия набора и формирования групп

На обучение зачисляются обучающиеся 5-10 классов общеобразовательных организаций Ставропольского края.

Зачисление на обучение по программе осуществляется по свободному набору при наличии свободных мест в соответствии с Правилами приема

обучающихся в учреждение дополнительного образования "Центр для одаренных детей "Поиск" на 2024 – 2025 учебный год.

2.5. Формы организации и проведение занятий

Формы организации занятий:

- аудиторные (под непосредственным руководством преподавателя).

Формы проведения занятий:

- теоретические;
- практические;
- лабораторные;
- контрольные.

Формы организации деятельности обучающихся:

Интерактивные проблемные лекции - предполагает наиболее полное вовлечение всех участников лекционного занятия в процесс изучаемого материала, демонстрация слайд-презентации или фрагментов учебных фильмов.

Мозговой штурм - предполагает генерацию идей, которую применяют для выявления проблем и поиска решений

Практикум – предполагает выполнение практических заданий.

Режим занятий.

Очная форма обучения: 5-10 классы – 1 урок 1 раз в неделю. Программа реализуется в г. Михайловк.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «Промышленная робототехника»

5-10 классы

Курс «Промышленная робототехника» знакомит обучающихся с основными понятиями теории робототехники, базовым навыкам программирования и проектирования робототехнических систем, а также развивает умение применять полученные знания на практике.

В результате освоения программы обучающийся должен приобрести следующие знания, умения и навыки:

знать:

- правила работы с компьютером и технику безопасности;
- назначение и функции используемых робототехнических технологий;
- назначение и основные возможности текстовых и графических редакторов;
- виды робототехнических технологий и их особенности;
- правила создания и представления мультимедийной презентации;
- основные свойства алгоритма, типы алгоритмических конструкций: следование, ветвление, цикл; понятие вспомогательного алгоритма;
- основные функции и принцип работы микроконтроллера;
- особенности работы с интегрированной средой разработки для программирования микроконтроллеров Arduino, Iskra JS, Raspberry Pi;

- активные электронные компоненты и способы их подключения;
- базовые и сложные конструкции, способы организации процедур и функций в языках программирования C++, C#, TRICK, Python 3;
- библиотеки для работы с большими данными;
- знание гибких техник ведения проектной деятельности и принципов тайм-менеджмента;
- знание этапов и структурных компонентов проекта.

уметь:

- создавать информационные объекты;
- создавать и использовать различные формы представления информации: формулы, графики, диаграммы, таблицы (в том числе динамические, электронные, в частности – в практических задачах), переходить от одного представления данных к другому;
- создавать рисунки, чертежи, графические представления реального объекта, в частности, в процессе проектирования с использованием основных операций графических редакторов;
- искать информацию с применением правил поиска в компьютерных сетях, некомпьютерных источниках информации (справочниках и словарях, каталогах, библиотеках) при выполнении заданий и проектов по различным темам;
- отстаивать свою точку зрения в восприятии элементов общекультурных ценностей;
- пользоваться персональным компьютером и его периферийным оборудованием (принтером, сканером, модемом, мультимедийным проектором, цифровой камерой, цифровым датчиком);

- следовать требованиям техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информационных и коммуникационных технологий;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
 - создавать простейшие модели объектов и процессов в виде изображений и чертежей,
 - проводить компьютерные эксперименты с использованием готовых моделей объектов и процессов;
 - передавать информацию по телекоммуникационным каналам в учебной и личной переписке, использования информационных ресурсов общества с соблюдением соответствующих правовых и этических норм;
 - эффективно использовать интегрированную среду разработки;
 - отбирать методы, приемы и средства организации проектной деятельности;
 - разрабатывать программные проекты на основе использования разных технологий программирования;
 - разрабатывать и собирать программируемые электронные устройства;
 - подключать и программировать работу аналоговых и цифровых датчиков с различными микроконтроллерами;
 - проектировать мобильные приложения, создавать программы и выполнять их отладку на мобильных устройствах;
 - использовать методы анализа больших данных;
 - писать код программы на языках C++, C#, TRICK, Python 3;
 - работать с роботами на платформе TRICK

- формулировать цели, ставить задачи для её достижения в ходе решения проблемных ситуаций;
- эффективно работать в команде;
- презентовать себя, свой продукт, свою команду;
- мыслить творчески, придумывать и воплощать в жизнь свои идеи.

обладать навыками:

- исследовательской, проектной и социальной деятельности, строить логическое доказательство;
- использования, создания и преобразования различных символьных записей, схем и моделей для решения познавательных и учебных задач в различных предметных областях, исследовательской и проектной деятельности;
- проектирования, разработки, документирования и представления собственных проектов в составе команды;
- самообразования - периодической оценкой своих успехов и собственной работы самими обучающимися;
- коммуникации - сотрудничество и работа в команде, успешное распределение ролей;
- навыками командной работы;
- навыками применения современных методик и технологий организации проектной деятельности;
- навыками анализа на предмет культурной ценности для общества;
- навыками действий в нестандартных ситуациях в ходе проектной деятельности.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА

Наименование кейса, темы	Количество часов		
	Теория	Практика	Всего
Введение в курс промышленная робототехника	3	1	4
Кейс “Робот - манипулятор в TRIK studio”	36	36	72
Ознакомление с TRIK Studio	2	2	4
Основы физики в TRIK Studio	2	2	4
Возможность конструирования механизмов	2	2	4
Использование механических передач	2	2	4
Основы программирования в среде TRIK Studio	2	2	4
Информатика – объекты и процессы	2	2	4
Модели объектов и процессов	2	2	4
Циклические алгоритмы в TRIK Studio	2	2	4
Знакомство с системами управления	2	2	4
Создание рабочего пространства для манипулятора	2	2	4
Создание 3d модели в TRIK Studio	2	2	4
Работа над 3d моделью в TRIK Studio	2	2	4
Установка оборудования на робота	2	2	4
Написание управляющей программы для перемещения	2	2	4
Тестирование работы модели	2	2	4
Усовершенствование модели робота	2	2	4
Создание презентации и паспорта проекта	2	2	4
Защита проекта. Рефлексия	2	2	4
Кейс “Автономная мобильная платформа”	30	30	60
Ознакомление с мобильными платформами	2	2	4
Автономность. Сфера применения	2	2	4
Ознакомление с приводным механизмом	2	2	4
Функции логического управления и силовых функций	2	2	4
Управление механической конструкцией робота	2	2	4
Обслуживающие роботы на мобильной платформе	2	2	4

Создание 3d модели робота	2	2	4
Разработка программы и сборка робота	2	2	4
Проверка всех частей робота и подключение	2	2	4
Тестирование и отладка программы	2	2	4
Усовершенствование робота	2	2	4
Написание программы для движения за объектом	2	2	4
Написание презентации	2	2	4
Заполнение паспорта проекта	2	2	4
Защита проекта. Рефлексия.	2	2	4
Итого	68	68	136

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «Промышленная робототехника»

Технические навыки (hard skills).

Кейс “Робот - манипулятор в TRIK studio”

Данный раздел имеет прикладную направленность. В процессе работы по данному кейсу учащиеся познакомятся с программированием в среде TRIK. Они изучат основы блочного (визуального) программирования.

В результате учащиеся, работая в команде, должны будут создать свою игру или викторину и провести их презентацию.

Учащиеся должны знать:

- понятия «исполнитель», «алгоритм», «переменная», «условные операторы», «циклы», «функция», «подпрограмма»;
- правила составления программ в среде программирования TRIK.

Учащиеся должны уметь:

- генерировать идеи;
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- умение работать в команде;
- создавать робота на TRIK;
- работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezі.com);
- объективно оценивать результаты своей работы.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная;
- групповая (командная) работа;

- групповые консультации;
- защита проектов.

Кейс “Автономная мобильная платформа”

Данный кейс имеет прикладную направленность. В процессе работы по данному кейсу учащиеся овладеют навыками создания автономной мобильной роботизированной платформы. Также повторяют принципы работы с 3D редакторами.

В результате учащиеся в команде должны спроектировать и создать сайт и провести его презентацию.

Учащиеся должны знать:

- различные виды переменных, правила их применения;
- особенности сборки моторов и датчиков в робототехнических платформах;
- особенности проектирования деталей для робота в 3D
- понятие автономность;
- *Учащиеся должны уметь:*
- генерировать идеи;
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- грамотно письменно формулировать свои мысли;
- работать в команде;
- разрабатывать техническое задание проекта;
- создавать автоматизированную роботическую систему при помощи конструктора TRIK;
- применять переменные;

– *Формы занятий*, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная,
- групповая (командная) работа,
- групповые консультации;
- защита проектов.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Основным критерием освоения программы является активное участие в проектно-исследовательской деятельности. Программа считается успешно освоенной при условии защиты промежуточных и итоговых проектов разных уровней ограничений группой (3-7 человек) обучающихся.

Уровень сложности задач в кейсах и соответственно их принадлежность к тому или иному модулю определяется уровнем «ограничений». Всего 4 уровня ограничений.

Первый ограничений	уровень	- научить искать информацию; - провести анализ информации; - провести небольшое исследование.
Второй ограничений	уровень	- воплотить в жизнь что-либо известное; - провести углубленное исследование; - выполнить прикладную задачу; - получить мини-артефакт.
Третий ограничений	уровень	- частичная смарт-компонента; - реальные задачи; - глубокий уровень; - практическая реализация; - широкий диапазон направлений; - «полное» отсутствие ограничений.
Четвертый ограничений	уровень	- возможность проведения соревнований; - высокая неопределенность и вариативность итога — результата — устройства; - четкие и ясные рамки и границы; - узкая и сложная прикладная задача.

Виды контроля: промежуточный, итоговый.

Формы подведения итогов реализации программы

По окончании 1-го обучения проводится промежуточная аттестация в форме публичной защиты проектов второго уровня ограничений соответственно. Документальной формой подтверждения итогов промежуточной аттестации является «Оценочный лист» установленного Центром «Поиск» образца.

По окончании 2-го года обучения (углубленного модуля) проводится итоговая аттестация в форме публичной защиты проектов третьего уровня ограничений соответственно. Документальной формой подтверждения итогов промежуточной аттестации является документ об образовании установленного Центром «Поиск» образца.

После второго года проводится итоговая аттестация в форме публичной защиты проектов четвертого уровня ограничений. Документальной формой подтверждения итогов итоговой аттестации является документ об образовании установленного Центром «Поиск» образца.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Тема кейса	Форма занятий	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал. Электронные источники	Техническое оснащение и расходный материал	Форма подведения итогов
<i>Базовый модуль</i>					
Кейс “Робот - манипулятор в TRIK studio”	Комбинированная	Кейс метод. Метод проектов.	• https://trik.mit.edu/ - официальный сайт среды разработки TRIK с руководствами и примерами проектов; • https://csfirst.withgoogle.com/s/en/home — англоязычный сайт с методическими разработками для обучения детей работе в TRIK.	• Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7) пакет офисных программ MS Office;	Защита проектов

				● Пр езентационное оборудование. ● Ро бототехнические наборы TRIK	
Кейс “Автономная мобильная платформа”	Комби нированная	Кейс метод. Метод проектов	● https://professorweb.ru/ - Уроки по C# и платформе .NET Framework ● https://metanit.com/ - Данный сайт посвящен различным языкам и технологиям программирования, компьютерам, мобильным платформам и ИТ-технологиям. Здесь будут выкладываться различные руководства и учебные материалы, статьи и примеры.	● Ко мпьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows 7) пакет офисных программ MS Office; ● Пр езентационное оборудование. ● Робототехническ ие наборы TRIK	За щита проектов

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Преподавание данной программы могут осуществлять педагогические работники, владеющие набором профессиональных навыков в области робототехнических технологий, при наличии необходимых компетенций и уровня профильной подготовки.

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО КУРСУ

Для реализации курса «Промышленная робототехника» помещение должно соответствовать следующим характеристикам:

- аудитории, оборудованы интерактивной доской, проектором, компьютером с выходом в интернет;
- каждый обучающийся выполняет практические работы за отдельным компьютером с сохранением результатов в облачном хранилище;
- набор компонентов для изучения микроэлектроники на базе микропроцессора Arduino.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1.Перечень литературы, необходимой для освоения программы:

1.1.Перечень литературы, использованной при написании программы:

Основная литература

Использованных при написании программы:

1. Войков В. «Робоквантум тулкит». - Базовая серия «Методический инструментарий тьютора», 2017.

Рекомендованных обучающимся:

1. Изучаем Python, 4-е издание – Марк Лутц;
2. Программирование на Python 3. Подробное руководство – Марк Саммерфилд;
3. PHP 7 – Дмитрий Котеров, Игорь Симдянов;
4. Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL, TRICK, CSS и HTML5 – Робин Никсон;
5. PHP. Быстрый старт – Каллум Хопкинс;
6. Занимательная электроника – Ревич Юрий;
7. Делаем сенсоры. Проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi – Теро Карвинен, Киммо Карвинен, Вилле Валтокари;
8. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы – Виктор Олифер, Наталия Олифер;
9. <https://stepik.org/> – ресурс для самообразования, образовательная платформа и конструктор онлайн-курсов;
10. <https://TRIK.mit.edu/> – официальный сайт среды

разработки TRIK с руководствами и примерами проектов;

11. <http://appinventor.mit.edu/explore/> – официальный сайт MIT App Inventor;

12. <http://wiki.amperka.ru/> – сайт Амперка, где содержатся материалы, которые помогут освоить Arduino, основы схемотехники и программирования;

13. <https://www.arduino.cc/> – официальный сайт Arduino;

14. <https://arduinomaster.ru/> – сайт с инструкциями по работе с микроконтроллерами Arduino;

15. <https://all-arduino.ru/> – сайт с разными уроками, схемами подключения, библиотеками Arduino;

16. <https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/TRICK/Guide> – руководство по изучению TRIK;

17. <http://htmlbook.ru/samhtml> – сайт по азам создания сайтов, включающий самоучитель и справочник по html и CSS;

18. <http://www.webremeslo.ru/index.html> – сайт, на котором содержится электронный учебник по курсу html и учебник по CSS;

19. <https://serveradmin.ru/> – сайт со справочным материалом по сетевому администрированию;

20. <https://coronalabs.com/> – официальный сайт фреймворка Corona SDK; <https://www.raspberrypi.org/> – официальный сайт с документацией по одноплатному компьютеру Raspberry Pi;

21. <http://raspberrypi.ru/> – сайт с уроками и справочной документацией по Raspberry Pi;

22. <https://www.python.org/> – официальный сайт языка программирования Python;

23. <https://pythonworld.ru/> – сайт с уроками по Python 3
на русском языке