

Мурманск
2024

Направленность программы: техническая.

Уровень программы: продвинутый.

1. Пояснительная записка

1.1 Область применения программы.

Дополнительная общеразвивающая программа «Промышленная робототехника. Линия 2» (далее – Программа) разработана в рамках 2 линии дополнительных общеобразовательных программ технической направленности направления «Промробоквантума» детского технопарка «Кванториум» и направлена на удовлетворение образовательных потребностей, учащихся в области разработки программных продуктов, для учащихся в возрасте от 12 до 15 лет. Программа направлена на решение робототехнических задач, связанных с автоматизацией производства. В процессе обучения, учащиеся расширяют и углубляют свои знания в области робототехнических систем и сферах их применения, совершенствуют навыки конструирования и программирования робототехнических систем. В ходе практических занятий по программе модуля «Хайтек» обучающиеся знакомятся с различными видами высокотехнологичного оборудования, изучают принципы его функционирования и возможности использования при решении конкретных прикладных задач.

Данная Программа может быть следующей ступенью технического творчества для детей, которые прошли обучение по программам Промробоквантума уровня «Линия 1».

Программа может применяться в учреждениях дополнительного образования и общеобразовательных школах при наличии материально-технического обеспечения, педагогических кадров и соблюдении санитарных норм.

1.2. Нормативно-правовая база разработки и реализации программы

Программа разработана в соответствии с нормативными правовыми актами и государственными программными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно - эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

1.3. Актуальность программы

Актуальность данной Программы состоит в том, что она составлена с учётом современных потребностей рынка в специалистах в роботизации производства. Данная программа дает возможность детям познакомиться с данными направлением и задачами, которые возникают при внедрении роботов на производство. Программа способствует профессиональной ориентации подростков, погружая детей в техническое творчество и решение современных задач автоматизации.

Отличительной особенностью данной программы является широкое использование манипуляторов.

1.4. Цель программы: развитие компетенций в области промышленной робототехники через погружение в проектную и соревновательную деятельность.

1.5. Задачи программы:

Предметные:

- формировать понимание возрастающей роли технических наук в том числе робототехники в современном мире;
- создать условия для ранней профориентации обучающихся;
- создать условия для изучения приемов и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;
- создать условия для освоения навыков разработки, тестирования и отладки программ;
- создать условия для изучения базовых технологий, применяемых при создании роботов, основных принципов механики;
- создать условия для изучения возможностей и принципов работы с различными образовательными робототехническими конструкторами (платформами) и языками программирования роботов;
- формировать умение безопасного и эффективного использования робототехнического оборудования;
- создать условия для освоения основных этапов решения задач;
- создать условия для освоения навыков разработки проекта, определения его структуры, дизайна;
- создать условия для овладения технической терминологией, формированию технической грамотности;
- создать условия для формирования умения пользоваться источниками технической информации.
- создать условия для освоения «hard» и «soft» компетенций.

Развивающие:

- развивать информационную культуру, навыки критического мышления;
- развивать логическое, пространственное, алгоритмическое, изобретательское и продуктивное мышления;
- развивать способность осознанно ставить перед собой конкретные цели, формулировать задачи, составлять график работы и следовать ему;
- развивать умение самостоятельно осуществлять поиск информации и представлять ее в письменной и устной форме;
- развивать познавательной активности обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной и соревновательной деятельности.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность, ответственность, трудолюбие, дисциплинированность при выполнении работ;
- воспитывать бережного отношения к оборудованию и материалам;
- воспитывать умения доводить работу до конца, добиваться поставленной цели;
- формировать положительной мотивации к обучению и трудовой деятельности;
- формировать навыки проектного мышления, работы в команде, эффективного распределения обязанностей;
- развивать умение отстаивать свою точку зрения;
- развивать культуры взаимоотношений при работе в парах, группах, коллективе;
- формировать чувство патриотизма, гордости за достижение отечественной науки и техники.

1.6. Адресат программы: программа предназначена для учащихся в возрасте 12-15 лет.
Наполняемость группы: 8–10 человек.

1.7. Форма реализации программы: очная.

1.8. Срок освоения программы: 2 учебных года.

1.9. Объём программы:

Первый год: 162 часа (робототехника – 144 часа, хайтек – 18 часов).

Второй год: 144 часа (робототехника – 144 часа).

1.10. Форма организации занятий: групповая, практическая работа организована по малым группам с элементами индивидуального консультирования.

1.11. Режим занятий:

Первый год обучения:

Программирование: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Модуль «хайтек»: 18 часов в течении учебного года.

Второй год обучения:

Программирование: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

1.12. Виды учебных занятий: лекция, практические работы, дискуссия, самостоятельная работа.

1.13. Ожидаемые результаты обучения

Предметные результаты программы на 1-й год обучения:

- знают типовыми задачи и методы их решения;
- имеют навыки работы с манипуляторами «Fable» от Shaple Robotics;
- владеют технической терминологией в области промышленной робототехники;
- знание языка программирования Blockly для манипуляторов «Fable»;
- имеют практические навыки применения манипуляторов;
- владеют основными навыками работы с оборудованием и инструментами хайтек, используемыми в области робототехники;
- умеют оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Предметные результаты программы на 2-й год обучения:

- владеют навыками работы с образовательными манипуляторами с угловой кинематикой от Applied Robotics;
- владеют навыками работы с образовательными манипуляторами с плоско-параллельной кинематикой от Applied Robotics;
- имеют навыки конструирования манипуляторов;
- умеют решать типовые задачи промышленной робототехники.

Метапредметные компетенции:

- готовность принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, с помощью наставника находить средства ее осуществления;
- способность с помощью наставника адекватно оценивать правильность выполнения задания и вносить необходимые коррективы;
- способность с помощью наставника планировать свои действия в соответствии с поставленной целью.

Личностные результаты:

- проявляет интерес к робототехнике, стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни;
- проявляет способность связать учебное содержание с собственным жизненным опытом и личными смыслами;
- демонстрирует готовность к осуществлению индивидуальной и коллективной работы.

1.14. Формы аттестации: защита собственного проекта.**2. Учебно-тематический план****2.1. Количество часов по темам с разбивкой на теоретические и практические****Первый год обучения**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттеста- ции/ контроля
		всего	теория	практи- ка	
1.	Вводное занятие. Введение в компетенцию	2	1	1	Тестирование
2.	Работа с манипуляторами «Fable»	50	20	30	Практическая работа
3.	Складские роботы	50	20	30	Практическая работа
4.	Работа над собственными проектами	36	10	26	Наблюдение, защита проектов.
5.	Общекультурные компетенции	4	2	2	Участие в мероприятиях
6.	Хайтек	18	8	10	Практическая работа
7.	Заключительное занятие. Подведение итогов	2	1	1	Наблюдение
	Итого	162	62	100	

Второй год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттеста- ции/ контроля
		всего	теория	практи- ка	
1.	Вводное занятие.	2	1	1	Тестирование
2.	Работа с манипуляторами с ППК	50	14	36	Практическая работа
3.	Работа с манипуляторами с УК	50	14	36	Практическая работа
4.	Работа над собственными проектами	36	10	26	Наблюдение, защита проектов.
5.	Общекультурные компетенции	4	2	2	Участие в мероприятиях
6.	Заключительное занятие. Подведение итогов	2	1	1	Защита собственного проекта
	Итого	144	42	102	

3. Содержание программы:

3.1 Реферативное краткое описание тем программы с указанием теоретических и практических видов занятий и с указанием часов.

Первый год обучения

Вводное занятие. Введение в компетенцию (2 часа).

Теория (1 час): Знакомство с группой; презентация учебного плана.

Практика (1 час): техника безопасности, входное тестирование.

Тема 1. Работа с манипуляторами «Fable» (50 часов).

Теория (20 часов): Знакомство с Fable Join. Среда Fable Blockly. Начало работы в Fable Blockly. Устройство серводвигателя. Управление серводвигателем. Датчики. Управление движением, повороты манипулятора. Дистанционное управление.

Практика (30 часов): Работа в режиме постоянного повторения. Использование сенсоров для определения типа предмета. Различные способы захвата предметов. Создание модулей для использования с манипуляторами Fable. Выполнение практических заданий.

Тема 2. Складские роботы (50 часов).

Теория (20 часов): Знакомство с Fable Spin. Использование гироскопа. Точные перемещения. Дистанционное управление. Перемещение грузов. Сортировка. Навигация.

Практика (30 часов): Программирование простых движений. Движение по маршруту. Транспортировка грузов. Решение задач сортировки. Работа с циклами и решение задач на структуры данных. Решение задач навигации. Выполнение практических заданий.

Тема 3. Работа над собственными проектами (36 часов).

Теория (10 часов): Постановка задачи. Выбор тем проектов. Дополнительные сведения по программированию и конструированию.

Практика (26 часов): Самостоятельная работа над проектами. Подготовка к защите. Защита проектов. Обсуждение результатов работы. Итоговый анализ проектов.

Тема 4. Общекультурные компетенции (4ч).

Теория (2 часа): новые знания и теоретические задания по освоению общекультурных компетенций.

Практика (2 часа): выполнение практических заданий по освоению общекультурных компетенций.

Тема 5. Хайтек (18 часов).

Теория (4 часа): Правила охраны труда. Общие понятия о КИП рабочего места. Основы электротехники. Алгоритм разработки и изготовления печатных плат.

Практика (14 часов): Разработка и изготовление печатной платы.

Заключительное занятие. Подведение итогов (1 час).

Теория (1 час): Подведение итогов обучения.

Практика (1 час): Дискуссия - обсуждение планов.

Второй год обучения

Вводное занятие, техника безопасности (2 ч):

Теория (1 ч): Ознакомление учащихся с программой на второй год обучения, приемами и формами работы. Инструктаж по технике безопасности.

Практика (1 ч): Игры на командообразование.

Тема 1. Работа с манипуляторами с ППК (50 ч):

Теория (14 ч): Устройство манипулятора с плоскопараллельной кинематикой. Среда программирования Arduino IDE. Контроллер OpenCM 9.04. Устройство серводвигателя. Управление серводвигателем. Датчики. Управление движением, повороты манипулятора. Дистанционное управление.

Практика (36 часов): Работа в режиме постоянного повторения. Использование сенсоров для определения типа предмета. Различные способы захвата предметов. Точные перемещения. Перемещение грузов. Сортировка. Создание модулей для использования с манипуляторами с ППК. Выполнение практических заданий.

Тема 2. Работа с манипуляторами с УК (50 ч):

Теория (14 ч): Устройство манипулятора с угловой кинематикой. Среда программирования Arduino IDE. Контроллер AR-DXL-IoT. Периферийная плата STEM Board 2. Управление несколькими серводвигателем. Управление движением, повороты манипулятора. Дистанционное управление.

Практика (36 ч): Работа в режиме постоянного повторения. Использование сенсоров для определения типа предмета. Различные способы захвата предметов. Точные перемещения. Перемещение грузов. Сортировка. Создание модулей для использования с манипуляторами с ППК. Выполнение практических заданий.

Тема 3. Работа над собственными проектами (30 часов).

Теория (8 часов): Постановка задачи. Выбор тем проектов. Дополнительные сведения по программированию и конструированию.

Практика (22 часа): Самостоятельная работа над проектами. Разработка моделей роботов для сбора и сортировки различных предметов, оснащенных захватом для переноса предметов в контейнеры. Подготовка к защите. Защита проектов. Обсуждение результатов работы. Итоговый анализ проектов.

Общекультурные компетенции (4ч).

Теория (2 часа): новые знания и теоретические задания по освоению общекультурных компетенций.

Практика (2 часа): выполнение практических заданий по освоению общекультурных компетенций.

Заключительное занятие. Подведение итогов (2 часа).

Теория (1 час): Подведение итогов обучения.

Практика (1 час): Защита собственного проекта.

3.2. Формы и виды контроля

В течение учебного периода для определения уровня усвоения программы учащимися осуществляется диагностика эффективности образовательного процесса:

- входная диагностика – тестирование, где выясняется стартовый уровень учащегося (Приложение 3).
- промежуточная диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы. Предлагается тестирование, а также учитывается участие в соревнованиях и проектная деятельность учащихся (Приложение 4).
- итоговая диагностика проводится в конце второго учебного года (демонстрация и защита проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов, а

также учитывается участие в соревнованиях и проектная деятельность учащихся. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися. Результаты контроля фиксируются в диагностической карте (см. таблицу 1). Оценка уровня освоения программы изложена в таблице 2.

Таблица 1

**Диагностическая карта по дополнительной общеразвивающей
программе технической направленности
«Промышленная робототехника. Линия 2»**

Педагог д/о _____

Группа № _____ год обучения _____

Уровень теоретических знаний и практических умений и навыков _____

Форма проведения _____

№ п/п	ФИО обучающегося	Оценка теорети- ческих знаний	Оценка практи- ческих умений и навыков	Итоговая оценка
1				
2				
3				
4				
5				
6				
...				

***Сводные показатели освоения дополнительной общеразвивающей
программе технической направленности***

Уровни освоения программы (в %):

Низкий _____

Средний _____

Высокий _____

Оценка уровней освоения программы

Уровни / количество %	Параметры	Общие критерии оценки результативности обучения	Показатели
Высокий уровень / 80-100%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	Учащийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. Учащийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.
	Практические умения и навыки.	Оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
Средний уровень / 50%-79%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	Учащийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
	Практические умения и навыки.	Оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
Низкий уровень / Ниже 50%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.
	Практические умения и навыки.	Оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или не использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.

4. Комплекс организационно-педагогических условий

4.1 Календарный учебный график (приложение 1 к Программе)

4.2. Ресурсное обеспечение программы

Материально-техническое обеспечение:

- персональный компьютер с доступом в сеть интернет (1 на 2 учащихся);
- компьютер для учителя, доска, проектор.
- программное обеспечение Fable Blockly;
- программное обеспечение Arduino IDE;
- манипуляторы «Fable» от Shaple Robotics (1 на 2 учащихся);
- образовательные манипуляторы с угловой кинематикой от Applied Robotics (1 на 2 учащихся);
- образовательные манипуляторы с плоскопараллельной кинематикой от Applied Robotics (1 на 2 учащихся);

Информационно-методическое обеспечение

Для реализации программы используются следующие формы и методы обучения:

Формы обучения: лекция, практикум, работа со специальной литературой, мини-конференция, обсуждение вариантов решения задачи.

Методы обучения:

- Словесные (указания педагога, объяснение нового материала (лекции), индивидуальная консультация)
- Работа с литературными источниками (книги, журналы, публикации) и с электронными источниками информации (Интернет).
- Практическая работа (задания, тесты, составление алгоритмов, схем, решение задач).
- Проблемного обучения (самостоятельный поиск учащимися ответа на поставленную проблему).

Педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.
- словесные (устное изложение, беседа, объяснение, дискуссия, анализ текста, анализ структуры);
- наглядные (метод демонстраций, метод иллюстраций, приемов работы на оборудовании, наблюдение, работа по образцу, метод наглядного моделирования);
- методы практического обучения (тренинг, тренировочные упражнения, лабораторные и практические работы, творческие работы и пр.);
- методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, познавательное проблемное изложение, диалогическое проблемное изложение, эвристический или частично-поисковый метод, исследовательский метод, метод кейсов и пр.).

5. Воспитательная работа

В соответствии с законодательством Российской Федерации общей целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению; взаимного уважения; бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачи воспитания детей заключаются в усвоении ими знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний); формировании и развитии личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие); приобретении соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, применения полученных знаний. Разработчик программы конкретизирует задачи воспитания детей по программе с учётом её предметного содержания, направленности.

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогу и выполнению своих заданий по программе.

План воспитательной работы

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения
1.	День программиста	12 сентября	Беседа
2.	День города-героя Мурманска	4 октября	Беседа, просмотр фильма
3.	День народного единства	4 ноября	Беседа
4.	День матери в России	28 ноября	Беседа
5.	День информатики в России	4 декабря	Беседа
6.	Новый год	31 декабря	Беседа, просмотр фильма
7.	День защитника Отечества	23 февраля	Просмотр фильма
8.	Международный женский день	8 марта	Просмотр фильма
9.	Международный день полета человека в космос	12 апреля	Беседа, просмотр фильма
10.	День Победы 9 мая	9 мая	Беседа, просмотр фильма
11.	День Мурманской области	28 мая	Беседа, просмотр фильма

6. Список литературы

Литература для педагога:

1. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2014г.
2. Иванько А.Ф., Иванько М.А., Ибрагимов А.А. Интеллектуальные мобильные роботы и анализ их деятельностиИХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ // Научное обозрение. Технические науки. – 2020. – № 1. – С. 32-38.

3. Инженерная лаборатория Fable. Учебно-методическое пособие для учителя / пер. с англ. М.А.Зильберман. – М.: ЦИТО, 2020.
4. Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011г.
5. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2004.
6. Носков В.П., Рубцов И.В. Ключевые вопросы создания интеллектуальных мобильных роботов НИИСМ МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013 – 132 с.
7. Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2011г.
8. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.
9. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007.
10. Салахова, А.А. Техническое творчество и соревнования для формирования новых качеств личности : На примере робототехнических соревнований / А.А. Салахова // Информатика в школе. - 2017. - № 8. - С. 22-24.
11. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017.
12. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука., 2013.

Литература учащихся и родителей:

1. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007г.
2. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017г.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука., 2013.

**Календарный учебный график на 2024/2025 учебный год
программы «Промышленная робототехника. Линия 2» группа 1**

Педагог д/о – Рзаев Роман Александрович

Период обучения – 1 год

Кол-во учебных недель - 36

Количество часов – 144

Режим проведения занятий: 2 раза в неделю по 2 часа (45 минут)

Праздничные и выходные дни: 04.11.2024, 31.12.2024, 01.01.2025-08.01.2025, 23.02.2025, 08.03.2025, 01.05.2025, 09.05.2025.

Каникулярный период:

Осенние каникулы: с 26 октября 2024 года по 4 ноября 2024 года.

Зимние каникулы: с 30 декабря 2024 года по 8 января 2025 года.

Оздоровительные каникулы: с 17 февраля 2025 года по 23 февраля 2025.

Весенние каникулы: с 22 марта 2025 года по 30 марта 2025 года.

Летние каникулы: с 27 мая 2025 года по 31 августа 2025 года.

Во время каникул занятия в объединениях проводятся в соответствии с учебным планом, допускается изменение расписания.

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.			ЛК/ПР	2	Вводное занятие.	каб. 211	Наблюдение
2.			ЛК/ПР	2	Работа с манипуляторами «Fable». Знакомство с Fable Join.	каб. 211	Наблюдение
3.			ЛК/ПР	2	Работа с манипуляторами «Fable». Знакомство с Fable Join.	каб. 211	Наблюдение
4.			ЛК/ПР	2	Работа с манипуляторами «Fable». Среда Fable Blockly.	каб. 211	Практические задания
5.			ЛК/ПР	2	Работа с манипуляторами «Fable». Среда Fable Blockly.	каб. 211	Практические задания
6.			ЛК/ПР	2	Работа с манипуляторами «Fable». Начало работы в Fable Blockly.	каб. 211	Практические задания
7.			ЛК/ПР	2	Работа с манипуляторами «Fable». Начало работы в Fable Blockly.	каб. 211	Практические задания
8.			ЛК/ПР	2	Работа с манипуляторами «Fable». Начало работы в Fable Blockly.	каб. 211	Практические задания
9.			ЛК/ПР	2	Работа с манипуляторами «Fable». Устройство серводвигателя.	каб. 211	Практические задания
10.			ЛК/ПР	2	Работа с манипуляторами «Fable». Устройство серводвигателя.	каб. 211	Практические задания
11.			ЛК/ПР	2	Работа с манипуляторами «Fable». Управление серводвигателем.	каб. 211	Практические задания

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
12.			ЛК/ПР	2	Работа с манипуляторами «Fable». Управление серводвигателем.	каб. 211	Практические задания
13.			ЛК/ПР	2	Работа с манипуляторами «Fable». Датчики.	каб. 211	Практические задания
14.			ЛК/ПР	2	Работа с манипуляторами «Fable».	каб. 211	Практические задания
15.			ЛК/ПР	2	Работа с манипуляторами «Fable». Датчики.	каб. 211	Практические задания
16.			ЛК/ПР	2	Работа с манипуляторами «Fable». Датчики.	каб. 211	Практические задания
17.			ЛК/ПР	2	Работа с манипуляторами «Fable». Управление движением, повороты манипулятора.	каб. 211	Практические задания
18.			ЛК/ПР	2	Работа с манипуляторами «Fable». Управление движением, повороты манипулятора.	каб. 211	Практические задания
19.			ЛК/ПР	2	Работа с манипуляторами «Fable». Дистанционное управление.	каб. 211	Практические задания
20.			ЛК/ПР	2	Работа с манипуляторами «Fable». Дистанционное управление.	каб. 211	Практические задания
21.			ЛК/ПР	2	Работа с манипуляторами «Fable». Использование сенсоров для определения типа предмета.	каб. 211	Практические задания
22.			ПР	2	Работа с манипуляторами «Fable». Использование сенсоров для определения типа предмета.	каб. 211	Практические задания
23.			ПР	2	Работа с манипуляторами «Fable». Различные способы захвата предметов.	каб. 211	Практические задания
24.			ПР	2	Работа с манипуляторами «Fable». Создание модулей для использования с манипуляторами Fable.	каб. 211	Практические задания
25.			ПР	2	Работа с манипуляторами «Fable». Выполнение практических заданий.	каб. 211	Практические задания
26.			ПР	2	Работа с манипуляторами «Fable». Выполнение практических заданий.	каб. 211	Практические задания

№ п/п	Дата	Время проведени я занятия	Форма заняти я	Кол- во часов	Тема занятия	Место проведе ния	Форма контроля
27.			ЛК/ПР	2	Складские роботы. Знакомство с Fable Spin.	каб. 211	Практические задания
28.			ЛК/ПР	2	Складские роботы. Знакомство с Fable Spin.	каб. 211	Практические задания
29.			ЛК/ПР	2	Складские роботы. Использование гироскопа.	каб. 211	Практические задания
30.			ЛК/ПР	2	Складские роботы. Использование гироскопа.	каб. 211	Практические задания
31.			ЛК/ПР	2	Складские роботы. Точные перемещения.	каб. 211	Практические задания
32.			ЛК/ПР	2	Складские роботы. Точные перемещения.	каб. 211	Практические задания
33.			ЛК/ПР	2	Складские роботы. Точные перемещения.	каб. 211	Практические задания
34.			ЛК/ПР	2	Складские роботы. Дистанционное управление.	каб. 211	Практические задания
35.			ЛК/ПР	2	Складские роботы. Дистанционное управление.	каб. 211	Практические задания
36.			ЛК/ПР	2	Складские роботы. Перемещение грузов.	каб. 211	Практические задания
37.			ЛК/ПР	2	Складские роботы. Перемещение грузов.	каб. 211	Практические задания
38.			ЛК/ПР	2	Складские роботы. Перемещение грузов.	каб. 211	Практические задания
39.			ЛК/ПР	2	Складские роботы. Перемещение грузов.	каб. 211	Практические задания
40.			ЛК/ПР	2	Складские роботы. Сортировка.	каб. 211	Практические задания
41.			ЛК/ПР	2	Складские роботы. Сортировка.	каб. 211	Практические задания
42.			ЛК/ПР	2	Складские роботы. Сортировка.	каб. 211	Практические задания
43.			ЛК/ПР	2	Складские роботы. Навигация.	каб. 211	Практические задания

№ п/п	Дата	Время проведени я занятия	Форма заняти я	Кол- во часов	Тема занятия	Место проведе ния	Форма контроля
44.			ЛК/ПР	2	Складские роботы. Навигация.	каб. 211	Практиче- ские задания
45.			ЛК/ПР	2	Складские роботы. Навигация.	каб. 211	Практиче- ские задания
46.			ЛК/ПР	2	Складские роботы. Дви- жение по маршруту.	каб. 211	Практиче- ские задания
47.			ПР	2	Складские роботы. Транспортировка грузов.	каб. 211	Практиче- ские задания
48.			ПР	2	Складские роботы. Ре- шение задач сортировки.	каб. 211	Практиче- ские задания
49.			ПР	2	Складские роботы. Рабо- та с циклами и решение задач на структуры дан- ных.	каб. 211	Практиче- ские задания
50.			ПР	2	Складские роботы. Ре- шение задач навигации.	каб. 211	Практиче- ские задания
51.			ПР	2	Складские роботы. Вы- полнение практических заданий.	каб. 211	Практиче- ские задания
52.			ЛК/ПР	2	Работа над собственны- ми проектами. Поста- новка задачи	каб. 211	Наблюдение
53.			ЛК/ПР	2	Работа над собственны- ми проектами. Выбор тем проектов.	каб. 211	Наблюдение
54.			ЛК/ПР	2	Работа над собственны- ми проектами. Выбор тем проектов.	каб. 211	Наблюдение
55.			ЛК/ПР	2	Работа над собственны- ми проектами. Дополни- тельные сведения по программированию и конструированию.	каб. 211	Наблюдение
56.			ЛК/ПР	2	Работа над собственны- ми проектами. Дополни- тельные сведения по программированию и конструированию.	каб. 211	Наблюдение
57.			ЛК/ПР	2	Работа над собственны- ми проектами. Дополни- тельные сведения по программированию и конструированию.	каб. 211	Наблюдение

№ п/п	Дата	Время проведени я занятия	Форма заняти я	Кол- во часов	Тема занятия	Место проведе ния	Форма контроля
58.			ЛК/ПР	2	Работа над собственными проектами. Дополнительные сведения по программированию и конструированию.	каб. 211	Наблюдение
59.			ЛК/ПР	2	Работа над собственными проектами. Дополнительные сведения по программированию и конструированию.	каб. 211	Наблюдение
60.			ЛК/ПР	2	Работа над собственными проектами. Самостоятельная работа.	каб. 211	Наблюдение
61.			ЛК/ПР	2	Работа над собственными проектами. Самостоятельная работа.	каб. 211	Наблюдение
62.			ПР	2	Работа над собственными проектами. Самостоятельная работа.	каб. 211	Наблюдение
63.			ПР	2	Работа над собственными проектами. Самостоятельная работа.	каб. 211	Наблюдение
64.			ПР	2	Работа над собственными проектами. Самостоятельная работа.	каб. 211	Наблюдение
65.			ПР	2	Работа над собственными проектами. Подготовка к защите.	каб. 211	Наблюдение
66.			ПР	2	Работа над собственными проектами. Подготовка к защите.	каб. 211	Наблюдение
67.			ПР	2	Работа над собственными проектами. Защита проектов	каб. 211	Защита проектов.
68.			ПР	2	Работа над собственными проектами. Обсуждение результатов работы.	каб. 211	Дискуссия
69.			ПР	2	Работа над собственными проектами. Итоговый анализ проектов.	каб. 211	Дискуссия
70.			ЛК/ПР	2	Общекультурные компетенции.	каб. 211	Наблюдение
71.			ЛК/ПР	2	Общекультурные компетенции.	каб. 211	Наблюдение
72.			ЛК/ПР	2	Заключительное занятие. Подведение итогов.	каб. 211	Наблюдение

**Календарный учебный график на 2024/2025 учебный год
программы «Промышленная робототехника. Линия 2» группа 1**

Педагог д/о – Харитончук Александр Анатольевич

Период обучения – 1 год

Количество часов – 18

Праздничные и выходные дни: 04.11.2024, 31.12.2024, 01.01.2025-08.01.2025, 23.02.2025, 08.03.2025, 01.05.2025, 09.05.2025.

Каникулярный период:

Осенние каникулы: с 26 октября 2024 года по 4 ноября 2024 года.

Зимние каникулы: с 30 декабря 2024 года по 8 января 2025 года.

Оздоровительные каникулы: с 17 февраля 2025 года по 23 февраля 2025.

Весенние каникулы: с 22 марта 2025 года по 30 марта 2025 года.

Летние каникулы: с 27 мая 2025 года по 31 августа 2025 года.

Во время каникул занятия в объединениях проводятся в соответствии с учебным планом, допускается изменение расписания.

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.			ЛК/ПР	1	Правила охраны труда. Общие понятия о КИП рабочего места.	каб. 211	Наблюдение
2.			ЛК/ПР	1	Основы электротехники.	каб. 211	Наблюдение
3.			ЛК/ПР	1	Основы электротехники.	каб. 211	Наблюдение
4.			ЛК/ПР	1	Алгоритм разработки и изготовления печатных плат.	хайтек	Наблюдение
5.			ЛК/ПР	1	Алгоритм разработки и изготовления печатных плат.	хайтек	Наблюдение
6.			ЛК/ПР	1	Алгоритм разработки и изготовления печатных плат.	хайтек	Наблюдение
7.			ЛК/ПР	1	Алгоритм разработки и изготовления печатных плат.	хайтек	Наблюдение
8.			ЛК/ПР	1	Алгоритм разработки и изготовления печатных плат.	хайтек	Наблюдение
9.			ПР	1	Разработка и изготовление печатной платы.	хайтек	Практическая работа
10.			ПР	1	Разработка и изготовление печатной платы.	хайтек	Практическая работа
11.			ПР	1	Разработка и изготовление печатной платы.	хайтек	Практическая работа
12.			ПР	1	Разработка и изготовление печатной платы.	хайтек	Практическая работа
13.			ПР	1	Разработка и изготовление печатной платы.	хайтек	Практическая работа
14.			ПР	1	Разработка и изготовление печатной платы.	хайтек	Практическая работа
15.			ПР	1	Разработка и изготовление печатной платы.	хайтек	Практическая работа

№ п/п	Дата	Время проведени я занятия	Форма заняти я	Кол- во часов	Тема занятия	Место проведе ния	Форма контроля
16.			ПР	1	Разработка и изготовле- ние печатной платы.	хайтек	Практиче- ская работа
17.			ПР	1	Разработка и изготовле- ние печатной платы.	хайтек	Практиче- ская работа
18.			ПР	1	Разработка и изготовле- ние печатной платы.	хайтек	Практиче- ская работа

**Текущий контроль.
Тестирование.**

Ф.И. _____

1. Что такое манипулятор?

- а) Устройство для управления роботами.
- б) Механизм для передачи движения.
- в) Устройство для изменения направления движения.
- г) Устройство для усиления силы.

Правильный ответ: а) устройство для управления роботами.

2. Какие бывают типы манипуляторов?

- а) Механические, электрические и гидравлические.
- б) Роботизированные, пневматические и вакуумные.
- в) Ручные, автоматические и полуавтоматические.
- г) Все вышеперечисленные.

Правильный ответ: г) все вышеперечисленные.

3. Что такое робот-манипулятор?

- а) Робот, способный выполнять сложные задачи.
- б) Робот, оснащённый манипулятором.
- в) Робот, предназначенный для работы в опасных условиях.
- г) Робот, способный взаимодействовать с окружающей средой.

Правильный ответ: б) робот, оснащённый манипулятором.

4. Для чего используются роботы-манипуляторы?

- а) В промышленности, сельском хозяйстве и медицине.
- б) В научных исследованиях и космических проектах.
- в) В быту и развлечениях.
- г) Во всех вышеперечисленных областях.

Правильный ответ: г) во всех вышеперечисленных областях.

5. Как работает робот-манипулятор?

- а) С помощью механических рычагов и приводов.
- б) Используя электрические импульсы и датчики.
- в) Применяя гидравлические системы и насосы.
- г) Все вышеперечисленные принципы.

Правильный ответ: г) все вышеперечисленные принципы.

6. Что такое промышленный робот-манипулятор?

- а) Робот, предназначенный для автоматизации производственных процессов.
- б) Робот, способный работать в экстремальных условиях.
- в) Робот, оснащённый манипулятором для захвата и перемещения предметов.
- г) Робот, способный выполнять различные задачи.

Правильный ответ: в) робот, оснащённый манипулятором для захвата и перемещения предметов.

7. Какие преимущества имеют роботы-манипуляторы перед людьми?

- а) Большая точность и скорость работы.
- б) Возможность работать в опасных условиях.
- в) Способность выполнять сложные задачи.
- г) Все вышеперечисленные преимущества.

Правильный ответ: г) все вышеперечисленные преимущества.

8. Какие недостатки имеют роботы-манипуляторы?

- а) Сложность обслуживания и ремонта.
- б) Ограниченная гибкость и мобильность.
- в) Необходимость постоянного контроля со стороны оператора.
- г) Все вышеперечисленные недостатки.

Правильный ответ: в) необходимость постоянного контроля со стороны оператора.

9. Как можно улучшить роботов-манипуляторов?

- а) Увеличить мощность и точность.
- б) Сделать их более безопасными и надёжными.
- в) Обучить их новым навыкам и функциям.
- г) Все вышеперечисленные способы.

Правильный ответ: г) все вышеперечисленные способы.

10. Что такое робототехника?

- а) Наука и технология создания роботов.
- б) Область техники, занимающаяся разработкой и применением роботов.
- в) Искусство создания роботов.
- г) Все вышеперечисленные определения верны.

Правильный ответ: г) все вышеперечисленные определения верны.

**Текущий контроль.
Тестирование.**

Ф.И. _____

1. Что такое манипулятор с плоскопараллельной кинематикой?

- а) Робот, способный перемещаться по сложным траекториям.
- б) Устройство для захвата и перемещения объектов.
- в) Манипулятор, основанный на использовании сервомодулей Dynamixel.
- г) Манипулятор, предназначенный для использования в промышленной автоматизации.

Правильный ответ: в) манипулятор, основанный на использовании сервомодулей Dynamixel.

2. Какие сервомодули используются в манипуляторах с плоскопараллельной кинематикой?

- а) МХ-64Т, МХ-28Т и АХ-12А.
- б) МХ-64Т, МХ-28Т, АХ-12А и АХ-12В.
- в) МХ-64Т, МХ-28Т и АХ-12В.
- г) МХ-64Т, МХ-28Т и АХ-12А.

Правильный ответ: а) МХ-64Т, МХ-28Т и АХ-12А.

3. Какой тип осей вращения используется в манипуляторах с плоскопараллельной кинематикой?

- а) Сбалансированные оси с подшипниковыми узлами.
- б) Оси с креплениями для модулей технического зрения.
- в) Оси с креплениями для датчиков температуры.
- г) Оси с креплениями для модулей расширения.

Правильный ответ: а) сбалансированные оси с подшипниковыми узлами.

4. Как осуществляется управление манипулятором с плоскопараллельной кинематикой?

- а) С помощью программируемого контроллера STEM Board.
- б) С использованием встраиваемого одноплатного микрокомпьютера.
- в) С помощью сетевого адаптера для питания от сети 220 В.
- г) С использованием интерфейсного кабеля для программирования.

Правильный ответ: а) с помощью программируемого контроллера STEM Board.

5. Какова основная сфера применения манипуляторов с плоскопараллельной кинематикой?

- а) Машиностроение и логистика.
- б) Промышленная автоматизация и «Интернет вещей».
- в) Логистика и автоматизация технологических процессов.
- г) Все вышеперечисленные сферы.

Правильный ответ: б) промышленная автоматизация и «Интернет вещей».

6. Какие преимущества имеет манипулятор с плоскопараллельной кинематикой по сравнению с другими учебными моделями?

- а) Повышенная точность и повторяемость позиционирования исполнительного органа.
- б) Гибкая настройка и управление манипулятором в процессе работы.
- в) Сбалансированные оси вращения с подшипниковыми узлами.
- г) Все вышеперечисленные преимущества.

Правильный ответ: г) все вышеперечисленные преимущества.

7. Какие типы манипуляторов с плоскопараллельной кинематикой существуют?

- а) Одноосевые, двухосевые и трёхосевые манипуляторы.
- б) Одноосевые, двухосевые, трёхосевые и четырёхколёсные манипуляторы.
- в) Одноосевые, двухосевые и трёхколёсные манипуляторы.
- г) Одноосевые, двухосевые и трёхосевые манипуляторы.

Правильный ответ: а) одноосевые, двухосевые и трёхосевые манипуляторы.

8. Какие материалы используются для изготовления манипуляторов с плоскопараллельной кинематикой?

- а) Дерево, металл и пластик.
- б) Металл, пластик и композитные материалы.
- в) Дерево, металл, пластик и композитные материалы.
- г) Дерево, металл и пластик.

Правильный ответ: в) дерево, металл, пластик и композитные материалы.

9. Какова основная функция манипулятора с плоскопараллельной кинематикой?

- а) Перемещение рабочих инструментов параллельно горизонтальной плоскости.
- б) Перемещение рабочих инструментов параллельно вертикальной плоскости.
- в) Перемещение рабочих инструментов параллельно цилиндрической системе координат.
- г) Перемещение рабочих инструментов параллельно сферической системе координат.

Правильный ответ: а) перемещение рабочих инструментов параллельно горизонтальной плоскости.

10. Какие компании занимаются производством манипуляторов с плоскопараллельной кинематикой?

- а) ABB, Siemens, Mitsubishi Electric и Fanuc.
- б) Bosch, Schneider Electric, Legrand и Eaton.
- в) Schneider Electric, Legrand, Eaton и ABB.
- г) ABB, Siemens, Mitsubishi Electric и Fanuc.

Правильный ответ: г) ABB, Siemens, Mitsubishi Electric и Fanuc.

Критерии оценивания защиты проектов

Оригинальность идеи:

- новизна – 2 б;
- актуальность – 2 б;
- техническая красота предложенного решения – 2 б.

(макс.- 6 баллов)

Проработанность проекта:

- анализ существующих аналогов – 2 б;
- наличия плана действий – 2 б;
- наличие прототипа – 2 б;
- наличие анализа своего проекта – 2 б;
- возможность реализации в ближайшее время – 2 б;

(макс.- 10 баллов)

Командность:

- распределение ролей при выполнении проекта — 2 б.

(макс - 2 балла)

Клиентоориентированность:

- потенциальный заказчик определен – 2 б;
- понимание проблемы заказчика – 2 б;
- осуществлено взаимодействие с заказчиком – 2 б;

(макс. - 6 баллов)

Оформление и подача:

- знание основных терминов по теме проекта – 2 б;
- качество презентации – 2 б;
- соответствие требуемой структуре – 3 б;
- выступление – 2 б;
- ответы на вопросы – 2 б;

(макс.-11 баллов)