

**Министерство образования и науки Нижегородской области
Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр новых форм развития образования»
структурное подразделение «Кванториум Бор»**

РАССМОТРЕНА

На педагогическом совете
АНО ДПО «Центр новых форм развития
образования»
протокол № 21 (3.23-24)
от «12» января 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
АНО ДПО «Центр новых форм развития
образования»
_____ С.А.Рыбий
«15» января 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Робототехника на основе конструктора LEGO TETRIX»**

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 11 - 17 лет

Длительность модуля: 72 часа

Автор: Серохвостова Ксения Валерьевна
педагог дополнительного образования

г. Бор, 2024

Содержание

1.	Информационная карта программы.....	3
2.	Общая характеристика программы.....	4
2.1.	Пояснительная записка.....	4
2.2.	Нормативные документы.....	4
2.3.	Цели и задачи реализации программы.....	5
2.4.	Планируемые результаты обучения.....	6
3.	Порядок аттестации.....	7
4.	Содержание программы.....	8
4.1.	Учебно-тематический план.....	8
4.2.	Календарный учебный график.....	9
4.3.	Содержание учебно – тематического плана.....	10
5.	Организационно-педагогические условия программы.....	12
6.	Материально-техническое обеспечение.....	13
7.	Оценочные материалы.....	14
8.	Список рекомендуемой литературы.....	16
9.	Приложения.....	17
10.	Рабочая программа.....	19

1. Информационная карта программы

1	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника на основе конструктора LEGO TETRIX»
2	Авторы программы	Серохвостова Ксения Валерьевна
3	Название образовательной организации	АНО ДПО «Центр новых форм развития образования» структурное подразделение «Кванториум Бор»
4	Адрес организации	г. Бор, поселок Неклюдово, ул. Трудовая 10А
5	Форма проведения	Фронтальная, групповая, индивидуальная.
6	Вид программы по уровню усвоения содержания программы	Вводный модуль
7	Цель программы	Развитие робототехнических знаний и навыков, навыков программирования и работы с более сложным конструктором tetrix, включение обучающегося в проектную деятельность по робототехнике.
8	Направленность программы	Техническая
9	Сроки реализации	72 часа
10	Количество участников программы	Группы 10-15 человек
11	Условие участия в программе	Обучающиеся 11-17 лет
12	Условия размещения участников программы	Оборудованный кабинет детского технопарка «Кванториум-Бор»
13	Ожидаемый результат	<p><i>Предметные</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - будут знать состав и возможности конструктора TETRIX; - будут уметь пользоваться операторами, массивами и функциями в программировании с помощью ПО Arduino IDE; <p><i>Метапредметные</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - будут стремиться к техническим видам творчества, развитию навыков конструировать, программирования и моделирования; - расширят представления о проектной деятельности, кейс-технологии; - будет сформирована потребность в поиске и работе с различными источниками информации; - будут уметь работать в команде; - будут уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами. <p><i>Личностные</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - будут сформированы такие социальные компетенции, как: способность принимать ответственность за свои действия, готовность к сотрудничеству; - будут проявлять гражданско-патриотические чувства.

2. Общая характеристика программы

2.1. Пояснительная записка

Актуальность программы

Детский технопарк «Кванториум» — это уникальная среда для ускоренного развития ребенка по актуальным научно-исследовательским и инженерно-техническим направлениям, оснащённая высокотехнологичным оборудованием. Технопарк также предоставляет обучающимся возможность участия в передовых региональных, всероссийских и международных конкурсах и фестивалях.

В современном мире процесс информатизации и роботизации проявляется практически во всех сферах деятельности человека. Мы используем новейшие технологии не только для того, чтобы облегчить нашу жизнь, но и для того, чтобы перейти на новый уровень цивилизации, который решит сегодняшние проблемы человечества. Создание и внедрение робототехники в нашу жизнь возможно только при наличии квалифицированных и заинтересованных специалистов, которые смогут создать полезные обществу проекты. При этом не стоит забывать про приобретение новых компетенций и постоянную актуализацию своих знаний, которые позволят мыслить нестандартно, и находить новые пути решения. Именно поэтому лучше начинать изучать робототехнику с ранних лет.

Педагогическая целесообразность изучения материала

В ходе реализации данной программы создаются условия не только для получения практических навыков в рамках направления, но и для гармоничного и сбалансированного развития личности в целом, приобретения навыков самостоятельной и коллективной работы, развития критического мышления и творческих способностей ребенка.

Направленность программы- техническая.

2.2. Нормативные документы

Программа разработана в соответствии с требованиями следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (ред. от 07.07.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие образования»;

– 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 Российской Федерации 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 молодёжи»;

– Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № 1ДГ 245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с "Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий");

– Устав и локальные акты Автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования «Центр новых форм развития образования».

2.3. Цели и задачи реализации программы

Цель программы: Развитие робототехнических знаний и навыков, навыков программирования и работы с более сложным конструктором tetrix, включение обучающегося в проектную деятельность по робототехнике.

Задачи

Обучающие

- сформировать представления и возможностях применения робототехники в промышленности и других отраслях;
- обучить робототехники на примере конструктора TETRIX MAX и TETRIX PRIME;
- ввести в программирование с помощью ПО Arduino IDE.

Развивающие

- развивать навыки проектной деятельности;
- развивать творческие и технические способности обучающихся;
- развивать умения изучать, исследовать, анализировать, выделять частное из общего.

Воспитательные

- прививать интерес к научным знаниям и техническим видам творчества;
- воспитывать активность, самостоятельность, ответственность.

2.4. Планируемые результаты обучения

Предметные

- будут знать состав и возможности конструктора TETRIX;
- будут уметь пользоваться операторами, массивами и функциями в программировании с помощью ПО Arduino IDE;

Метапредметные

- будут стремиться к техническим видам творчества, развитию навыков конструировать, программирования и моделирования;
- расширят представления о проектной деятельности, кейс-технологии;
- будет сформирована потребность в поиске и работе с различными источниками информации;
- будут уметь работать в команде;
- будет уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами.

Личностные

- будут сформированы такие социальные компетенции, как: способность принимать ответственность за свои действия, готовность к сотрудничеству;
- будут проявлять гражданско-патриотические чувства.

3. Порядок аттестации

В соответствии с Положением об аттестации обучающихся АНО ДПО «ЦНФРО», в Учреждении предусмотрено проведение промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация – это оценка качества освоения обучающимися уровня достижений, заявленных в программе по завершении реализации программы на основании комплексной оценки уровня сформированности Hard и soft skills компетенций. Форма проведения промежуточной аттестации: защита проектной работы.

должны противоречить следующим показателям:

80% и более – высокий уровень освоения – обучающийся демонстрирует уверенное владение понятийным аппаратом, работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

От 50% до 79% – средний уровень освоения - сочетает специальную терминологию с бытовой; работает с оборудованием с помощью педагога; выполняет задания самостоятельно.

4. Содержание программы

4.1. Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и дисциплин	Всего	В том числе		Формы и методы контроля
			Теория	Практика	
1	Введение в робототехнику.	4	2	2	Опрос
1.1	Актуализация знаний о робототехнике. Техника безопасности (механическая, электрическая).	2	1	1	
1.2	Обзор области применения промышленной робототехники в РФ и других странах мира.	2	1	1	
2	Изучение конструктора TETRIX	6	0	6	Демонстрация результатов раздела программы
2.1	Изучение деталей механизмов движения.	2	-	2	
2.2	Изучение электропитания, инструментов и принадлежностей. Средства управления.	2	-	2	
2.3	Компоненты используемого микроконтроллера.	2	-	2	
3	Платформа Arduino	14	7	7	Демонстрация результатов раздела программы
3.1	Разновидности плат. Среда Arduino IDE. Типы переменных, арифметические операции.	4	4	-	
3.2	Операторы сравнения. Логические и управляющие операторы.	2	1	1	
3.3	Массивы и функции.	4	2	2	
3.4	Подключение платы. Практическая работа с различными датчиками. Работа с несколькими файлами. Создание своей библиотеки..	4	-	4	
4	Кейс №1 «Техническое конструирование для защиты окружающей среды»	24	0	24	Защита проектной работы
4.1	Возможность совмещения конструктора TETRIX с Lego Mindstorms EV3.	4	-	4	
4.2	Подъёмные системы. Захваты и ковши.	2	-	2	
4.3	Проектирование и конструирование прототипа.	4	-	4	
4.4	Подключение электронных модулей. Программирование.	4	-	4	
4.5	Тестирование полученного механизма. Анализ полученных результатов.	4	-	4	
4.6	Доработка прототипа. Представление результатов решения кейса №1.	6	-	6	
5	Кейс №2 «Автономная лесозаготовительная техника».	20	0	20	Защита проектной работы
5.1	Проектирование и конструирование прототипа.	6	-	6	
5.2	Подключение электронных модулей. Программирование.	4	-	4	
5.3	Тестирование полученного механизма. Анализ полученных результатов.	4	-	4	
5.4	Доработка прототипа. Подготовка к защите.	6	-	6	
6	Промежуточная аттестация. Рефлексия.	4	0	4	Защита проектной работы
	ВСЕГО	72	9	63	

4.2. Календарный учебный график

Разделы	Январь				Февраль				Март				Апрель				Май		Итого
Введение в робототехнику.			4																4
Изучение конструктора TETRIX.			4	2															6
Платформа Arduino.				2	4	4	4											14	
Кейс №1 «Техническое конструирование для защиты окружающей среды».								4	4	4	4	4	4					24	
Кейс №2 «Автономная лесозаготовительная техника».														4	4	4	4	20	
Промежуточная аттестация. Защита проектов. Рефлексия.																	4	4	
Итого																		72	

4.3. Содержание учебно-тематического плана

№	Темы занятия	Содержание занятий
1	Введение в робототехнику	
1.1	Актуализация знаний о робототехнике. Техника безопасности (механическая, электрическая).	Теория: Основные термины из робототехники и механики. Инструктажи по правилам пожарной безопасности и электробезопасности, инструктаж по правилам техники безопасности при работе с компьютером. Практика: Брейн-ринг по основным робототехническим требованиям.
1.2	Обзор применения промышленной робототехники в РФ и других странах мира.	Теория: Тенденции развития робототехники в РФ и Море. Основные черты промышленной робототехники. Практика: Работа с поиском информации в источниках по теме. Выступления с итогами вводного раздела.
2	Изучение конструктора TETRIX .	
2.1	Изучение деталей механизмов движения.	Практика: Изучение алюминиевых видов деталей конструктора TETRIX, способы их применения, принцип работы. Простая сборка небольших конструкций.
2.2	Изучение электропитания, инструментов и принадлежностей. Средства управления.	Практика: Изучение электронных видов деталей конструктора TETRIX, способы их применения, принцип работы. Изучение средств управления.
2.3	Компоненты используемого микроконтроллера.	Практика: Изучение микроконтроллеров. Принцип работы, подключение к простым конструкциям, запуск.
3	Платформа Arduino.	
3.1	Разновидности плат. Среда Arduino IDE. Типы переменных, арифметические операции.	Теория: Платы Arduino, размеры, расположение основных элементов на плате, платы расширений, платы управления моторами. Среда программирования Arduino IDE, основные арифметические операции.
3.2	Операторы сравнения. Логические и управляющие операторы.	Теория: Обозначения операторов, описание их работы, способы применения. Практика: Применение операторов при написании простейших программ.
3.3	Массивы и функции.	Теория: Структура массивов, объявление массивов в программе, директива #define. Функции, их объявление, принцип написания. Практика: Применение массивов и функций при написании простейших программ.
3.4	Подключение платы. Практическая работа с различными датчиками. Работа с несколькими файлами. Создание своей библиотеки.	Практика: Сборка простого механизма, включающего основные датчики. Программирование, использование функций. Изучение библиотек. Создание своей собственной библиотеки.
4	Кейс №1 «Техническое конструирование для защиты окружающей среды».	

4.1	Возможность совмещения конструктора TETRIX с Lego Mindstorms EV3.	Практика: Соотношение деталей двух конструкторов. Возможность замены некоторых деталей в конструкторе TETRIX PRIME от конструктора Lego Mindstorms EV3.
4.2	Подъёмные системы. Захваты и ковши.	Практика: Сборка простых систем захвата, подъёма. Программирование, тестирование.
4.3	Проектирование и конструирование прототипа.	Практика: Конструирование корпуса робота из деталей конструктора. Подбор расположения для моторов и датчиков.
4.4	Подключение электронных модулей. Программирование.	Практика: Работа с микроконтроллером Arduino, настройка и программирование их Bluetooth-соединения. Программирование автономной работы механизма.
4.5	Тестирование полученного механизма. Анализ полученных результатов.	Практика: Добавление деталей, датчиков в конструкцию по необходимости, доработка робота.
4.6	Доработка прототипа. Представление результатов решения кейса №1.	Практика: Тестирование программы на ошибки, доработка готового прототипа.
5	Кейс №2 «Автономная лесозаготовительная техника».	
5.1	Проектирование и конструирование прототипа.	Практика: Конструирование корпуса робота из деталей конструктора. Подбор расположения для моторов и датчиков.
5.2	Подключение электронных модулей. Программирование.	Практика: Работа с микроконтроллером Arduino, настройка и программирование их Bluetooth-соединения. Программирование автономной работы механизма.
5.3	Тестирование полученного механизма. Анализ полученных результатов.	Практика: Добавление деталей, датчиков в конструкцию по необходимости, доработка робота.
5.4	Доработка прототипа. Подготовка к защите.	Практика: Тестирование программы на ошибки, доработка готового прототипа.
6	Промежуточная аттестация. Рефлексия.	Практика: Выступление на защите.

5. Организационно-педагогические условия программы

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы: 11-17 лет.

Срок реализации программы: 72 академических часа.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа с десятиминутным перерывом (каждый час по 45 минут).

Формы организации учебной деятельности: Фронтальная, групповая, индивидуальная.

Количество обучающихся в группе: 10 - 15 человек.

6. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование	Кол-во
1	Базовый набор для изучения промышленной робототехники. 43054 TETRIX MAX НАБОР DUAL	2
2	Базовый робототехнический набор начального уровня LEGO Mindstorms EV3 (45544)	10
3	Ресурсный робототехнический набор начального уровня LEGO Mindstorms EV3 (45560)	10
4	Датчик света базового робототехнического набора начального уровня EV3 (45506)	10
5	Набор внедорожных шин. 45320 TETRIX MAX Комплект всенаправленных колёс	1
6	Набор для создания гусеничных роботов. 36468 Комплект Tank Tread TETRIX MAX	2
7	Набор для создания конвейеров. 39250 Вспомогательный комплект Tank Tread TETRIX MAX	2
8	Набор звёздочек и цепь. 39174 Блок передаточной цепи и зубчатки TETRIX MAX	2
9	Набор моторов. 45121 Комплект электродвигателей постоянного тока TETRIX MAX TORQUENADO	2
10	Набор сервоприводов. 43050 Комплект сервоприводов TETRIX MAX	2
11	Набор сложных зубчатых передач. 43001 Комплект усовершенствованных шестерёнок TETRIX MAX	2
12	Образовательный комплект для разработки автономных промышленных роботов. 44321 TETRIX PRIME	2
13	Ресурсный комплект для разработки автономных промышленных роботов. 41549 TETRIX PRIME	2
14	Ресурсный комплект для разработки автономных промышленных роботов. 41549 TETRIX MAX	2
15	Ультразвуковой датчик базового робототехнического набора начального уровня (45504)	10
16	Зарядное устройство для аккумуляторной батареи базового набора	5
17	Моноблочное интерактивное устройство. Интерактивная LED панель Newline Tru Touch TT-7519RS	1
18	Манипулятор типа мышь Logitech M170	9
19	Удлинители usb – USB 2.0 BURO USB A(m) – USB A(f), 3м [usb2.0-am/af-3]	4
20	Ноутбук Dell Vostro 15,6 (1920*1080) i5-10210U\8gb\128ssd+1000HDD\M X230_2Gb\W10	10
21	Планшет Samsung Calaxy Tab A 10.5* LTE SM-T595 Black	2

7. Оценочные материалы

Бланк групповой промежуточной аттестации.

Педагог:		
Группа:		
Список участников команды:		
Название работы (тема)		
Дата и время защиты:		
Критерий	Описание критерия	Кол-во баллов за критерий
I. Общие критерии оценки проекта		
1. Цель проекта:	- Отсутствует описание цели проекта.	0
	- Обозначенная цель проекта не обоснована (не сформулирована проблема, которая решается в проекте) или не является актуальной в современной ситуации.	1
	- Цель проекта обоснована (сформулирована проблема, которая решается в проекте) и является актуальной в современной ситуации.	2
2. Анализ существующих решений и методов:	- Нет анализа существующих решений.	0
	- Есть неполный анализ существующих решений проблемы и их сравнение.	1
	- Дана сравнительная таблица аналогов с указанием показателей назначения. Выявленные в результате сравнительного анализа преимущества предлагаемого решения не обоснованы, либо отсутствуют	2
	- Есть подробный анализ существующих в практике решений, сравнительная таблица аналогов с указанием преимуществ предлагаемого решения	3
3. Работа с потенциальными потребителями:	- Не определён круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей	0
	- Круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей не конкретен.	1
	- Чётко обозначен круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей.	2
4. Описание достигнутого результата: (развернутое описание функционирования)	- Нет подробного описания достигнутого результата – функции объекта проекта неясны эксперту.	0
	- Дано подробное описание достигнутого результата.	1
	- Не проводились	0

5. Предварительные испытания (при необходимости)	- Испытания проводились, результаты испытаний не анализировались	1
	-Испытания проводились, результаты проанализированы, выявленные недостатки устранены.	2
II. Критерии оценки презентации		
1. Формы представления результата проектной работы	<i>(Доклад, стендовая презентация, 3D-модель, прототип)</i>	
2. Устная защита.	- Текст выступления не структурирован. Выступающий не может последовательно представить проект.	1
	- Текст выступления структурирован. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументировано.	2
	- Текст выступления структурирован. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументировано. Речь выступающего грамотна, отсутствуют необоснованные паузы и слова-паразиты, жестикуляция и поза соответствуют общепринятым нормам публичных выступлений.	3
3. Владение материалом.	- Низкий уровень осведомлённости в профессиональной области.	1
	- Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект не достаточен для дискуссии.	2
	- Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект достаточен для дискуссии.	3

Итоговое количество баллов _____

Уровень освоения содержания образовательной программы _____

Порядок перевода баллов в систему уровней

Баллы	Уровень
Менее 8 баллов	Низкий уровень
От 8 до 13 баллов	Средний уровень
От 14 и выше баллов	Высокий уровень

Педагог _____

Члены комиссии _____

8. Список рекомендуемой литературы

1. Робототехнический набор TETRIX® MAX для EV3 Руководство по сборке/<https://www.standart-21.ru/upload/44723.pe0518.mtm.buildguide.lowres.MAXforEV3.pdf>/18.12.2023
2. Методическое пособие к набору TETRIX® "Соревнование в коробке"/https://standart-21.ru/upload/44580_TETRIXMAXCompetitionInABoxTG_rus.pdf/18.12.2023
3. Контроллер робототехники TETRIX® PRIZM® Краткое руководство и технические характеристики/https://asset.pitsco.com/sharedimages/resources/43167_prizm_quickstartguide.pdf/18.12.2023
4. Учебник Д.Г. Копосов/ТЕХНОЛОГИЯ Робототехника на платформе ARDUINO 9 класс
5. Конкурс в коробке/ <https://info.pitsco.com/competition-to-the-max/>/18.12.2023
6. Ардуино для начинающих/ <https://all-arduino.ru/arduino-dlya-nachinayushhih/>/18.12.2023

9. Приложения

Кейсы

Кейс №1 «Техническое конструирование для защиты окружающей среды»

Легенда:

Экологическая проблема - это изменение природной среды в результате деятельности человека, ведущее к нарушению структуры и функционирования природы. Это проблема антропогенного характера. Иначе говоря, она возникает вследствие негативного воздействия человека на природу.

Решать экологические проблемы нужно комплексно, задействуя все доступные инструменты. Все чаще роботы становятся частью борьбы за «зеленое» будущее.

Некая компания задумала очистить свалку и при помощи роботов разделить мусор: годный для переработки, для вторичного использования, токсичный мусор.

Цель кейса (для наставника): Развитие у обучающихся умений и навыков работы с оборудованием Промробот Квантума. Углубление в тему программирования автоматизированных систем.

Цель кейса (для детей): Моделирование и изготовление рабочего механизма с целью решения проблемы кейса.

Задачи:

1. Более подробно рассмотреть робототехнику на платформе Arduino;
2. Углубиться в программирование микроконтроллеров на языке C++;
3. Познакомиться с оборудованием конструкторов TETRIX;
4. Смоделировать и изготовить рабочий механизм (технология изготовления не имеет ограничений);
5. Разработать прототип устройства (симуляцию), в котором будет целесообразно использовать данный механизм.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

- Применяют навыки работы с измерительными приборами.
- Углубят знания в сборке конструкторов;
- Применяют и совершенствуют навыки работы с программированием микроконтроллеров на Arduino;
- Научатся определять проблему.
- Научатся планировать и структурировать свою работу над проектом.
- Выработают навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.

Кейс №2 «Автономная лесозаготовительная техника»

Легенда:

Учащимся предстоит сообща спроектировать двух разных роботов: один будет валить и укладывать деревья, а другой перевозить сложенные стволы. Первый робот — валочно-пакетирующий — будет спиливать деревья и укладывать брёвна в штабель. Второй робот — трелёвочный — будет отвозить брёвна с делянки на лесопилку. Необходимо как можно скорее спилить и убрать только помеченные деревья, а потом отвезти брёвна на лесопилку.

Цель кейса (для наставника): Развитие у обучающихся умений и навыков работы с оборудованием Промробо Квантума. Ввод в тему программирования автоматизированных систем.

Цель кейса (для детей): Моделирование и изготовление рабочего механизма с целью решения проблемы кейса.

Задачи:

1. Более подробно рассмотреть робототехнику на платформе Arduino;
2. Углубиться в программирование микроконтроллеров на языке C++;
3. Познакомиться с оборудованием конструкторов TETRIX;
4. Смоделировать и изготовить рабочий механизм (технология изготовления не имеет ограничений);
5. Разработать прототип устройства (симуляцию), в котором будет целесообразно использовать данный механизм.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

- Применят навыки работы с измерительными приборами.
- Углубят знания в сборке конструкторов;
- Применят и усовершенствуют навыки работы с программированием микроконтроллеров на Arduino;
- Научатся определять проблему.
- Научатся планировать и структурировать свою работу над проектом.
- Выработают навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.

Группа ПРСВ-24.1-4

Расписание: вторник, четверг 9:00-10:40

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1	Актуализация знаний о робототехнике. Техника безопасности (механическая, электрическая).	2	16.01	
2	Обзор области применения промышленной робототехники в РФ и других странах мира.	2	18.01	
3	Изучение деталей механизмов движения.	2	23.02	
4	Изучение электропитания, инструментов и принадлежностей. Средства управления.	2	25.01	
5	Компоненты используемого микроконтроллера.	2	30.01	
6	Разновидности плат. Среда Arduino IDE. Типы переменных, арифметические операции.	2	01.02	
7	Разновидности плат. Среда Arduino IDE. Типы переменных, арифметические операции.	2	06.02	
8	Операторы сравнения. Логические и управляющие операторы.	2	08.02	
9	Массивы и функции.	2	13.02	
10	Массивы и функции.	2	15.02	
11	Подключение платы. Практическая работа с различными датчиками. Работа с несколькими файлами. Создание своей библиотеки.	2	20.02	
12	Подключение платы. Практическая работа с различными датчиками. Работа с несколькими файлами. Создание своей библиотеки.	2	22.02	
13	Возможность совмещения конструктора TETRIX с Lego Mindstorms EV3.	2	27.02	
14	Возможность совмещения конструктора TETRIX с Lego Mindstorms EV3.	2	29.02	
15	Подъёмные системы. Захваты и ковши.	2	05.03	
16	Проектирование и конструирование прототипа.	2	07.03	
17	Проектирование и конструирование прототипа.	2	12.03	
18	Подключение электронных модулей. Программирование.	2	14.03	
19	Подключение электронных модулей. Программирование.	2	19.03	
20	Тестирование полученного механизма. Анализ полученных результатов.	2	21.03	

21	Тестирование полученного механизма. Анализ полученных результатов.	2	26.03	
22	Доработка прототипа. Представление результатов решения кейса №1.	2	28.03	
23	Доработка прототипа. Представление результатов решения кейса №1.	2	02.04	
24	Доработка прототипа. Представление результатов решения кейса №1.	2	04.04	
25	Проектирование и конструирование прототипа.	2	09.04	
26	Проектирование и конструирование прототипа.	2	11.04	
27	Проектирование и конструирование прототипа.	2	16.04	
28	Подключение электронных модулей. Программирование.	2	18.04	
29	Подключение электронных модулей. Программирование.	2	23.04	
30	Тестирование полученного механизма. Анализ полученных результатов.	2	25.04	
31	Тестирование полученного механизма. Анализ полученных результатов.	2	30.04	
32	Доработка прототипа. Подготовка к защите.	2	02.05	
33	Доработка прототипа. Подготовка к защите.	2	07.05	
34	Доработка прототипа. Подготовка к защите.	2	14.05	
35	Промежуточная аттестация.	2	16.05	
36	Рефлексия.	2	21.05	