

Министерство образования и науки Нижегородской области
Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр новых форм развития образования»
Структурное подразделение детский технопарк «Кванториум Саров»

РАССМОТРЕНА
на Педагогическом совете
АНО ДПО «Центр новых форм
развития образования»
протокол № 19 (1.23-24)
от «30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель структурного
подразделения _____ Е. Нагорнюк
«30» августа 2023 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Электроника и мобильная робототехника»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 12–17 лет

Длительность модуля: 144 академ. часа

Автор-составитель:

Ключников Максим Алексеевич,
педагог дополнительного образования

г. Саров, 2023 г.

1. Информационная карта программы

1	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Электроника и мобильная робототехника»
2	Авторы программы	Ключников Максим Алексеевич
3	Название образовательной организации	АНО ДПО «Центр новых форм развития образования» структурное подразделение детский технопарк «Кванториум Саров»
4	Адрес организации	Нижегородская область, г. о. г. Саров, г. Саров, ул. Парковая, д. 8
5	Форма проведения	Групповая
6	Вид программы по уровню усвоения содержания программы	Проектная
7	Цель программы	Формирование у обучающихся научно-технических компетенций и практических навыков в области робототехники посредством конструирования и программирования роботов на базе LEGO MINDSTORMS® Education EV3 и FWX.block
8	Направленность программы	Техническая
9	Длительность модуля	144 академических часа
10	Количество участников программы	10-15 человек
11	Условие участия в программе	13-15 лет
12	Условия размещения участников программы	Очное
13	Ожидаемый результат	По окончании обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе учащиеся приобретут: <i>Личностные результаты:</i> – дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;

		<p>– осознание необходимости личностного и профессионального самоопределения.</p> <p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <p>– навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской деятельности;</p> <p>– навыки применения логического и алгоритмического мышления, творческих способностей при программировании робототехнических конструкций и микросхем;</p> <p>– навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;</p> <p>– умение работать в команде, умение четко распределять роли и задачи в группе, а также навык грамотного распределения времени на выполнение ТЗ;</p> <p>– навыки взаимодействия с заказчиком проекта.</p> <p><i>Предметные результаты:</i></p> <p>– углубленное представление об основных принципах работы программного обеспечения LEGO MINDSTORMS® Education EV3;</p> <p>– представление об основных принципах работы программного обеспечения FWX.block;</p> <p>– представление об основах электротехники;</p> <p>– навыки программирования роботов на прохождении различного уровня заданий, в том числе используя технологию ШИМ;</p> <p>– навыки программирования на языке Arduino C (C++)»</p>
--	--	---

2. Общая характеристика программы

2.1. Пояснительная записка

Робототехника – это современная наука, использующая постоянные достижения машиностроения, материаловедения, изготовления сенсоров, технологий производства и

передовых алгоритмов. В процессе занятия робототехникой обучающиеся получают возможность проектировать и воплощать собственные решения, погружаться в инженерно-технические процессы. Сегодня можно с уверенностью сказать, что изучение робототехники является перспективным с точки зрения профессионального развития и построения карьеры в различных отраслях: медицине, строительстве, безопасности, авиации, а также в культуре и искусстве.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Электроника и мобильная робототехника» (далее - программа) имеет *техническую направленность*.

Актуальность программы заключается в том, что обучающиеся приобретут углубленные знания и навыки в области робототехники, получат представление о сборке роботов на базе конструкторов LEGO MINDSTORMS® Education EV3 и FWX.block и способах их программирования. Освоение данной программы будет являться сильным скачком в изучении электроники, посредством изучения электротехники.

Новизна программы заключается в ее практикоориентированности: при помощи новейшего оборудования и современных программных продуктов обучающиеся спроектируют собственные способы управления электромеханическими изделиями и смогут в дальнейшем самостоятельно собирать готовые устройства.

Педагогическая целесообразность обусловлена сочетанием практической работы с оборудованием и развитием 4к-компетенций обучающихся: навыков командной работы, креативности и критического мышления. Робототехника обладает максимальной эффективностью для развития технических навыков детей школьного возраста.

Отличительной особенностью программы является то, что продуктом по итогам ее реализации станет макет плавучего многофункционального робототехнического комплекса «Амфибия» на основе конструктора FWX.block, который может быть использован в работе реальных организаций, а также презентован на соревнованиях по робототехнике.

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»;
- 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. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование у обучающихся научно-технических компетенций и практических навыков в области робототехники посредством конструирования и программирования роботов на базе LEGO MINDSTORMS® Education EV3 и FWX.block.

Задачи программы:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- способствовать личностному и профессиональному самоопределению;
- сформировать научно-технические компетенции через погружение в среду робототехники;
- развить логическое и алгоритмическое мышление, творческие способности;
- развить навыки проектной деятельности;
- сформировать углубленное представление об основных принципах работы программного обеспечения LEGO MINDSTORMS® Education EV3;
- сформировать представление об основных принципах работы программного обеспечения FWX.block;
- сформировать навыки программирования роботов нахождение различного уровня заданий, в том числе используя технологию ШИМ;
- сформировать навыки программирования на языке Arduino C (C++)».

2.4. Планируемые результаты освоения программы

По окончании обучения по программе учащиеся приобретут:

Личностные результаты:

- дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- осознание необходимости личностного и профессионального самоопределения.

Метапредметные результаты:

- навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской деятельности;

- навыки применения логического и алгоритмического мышления, творческих способностей при программировании робототехнических конструкций и микросхем;
- навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- умение работать в команде, умение четко распределять роли и задачи в группе, а также навык грамотного распределения времени на выполнение ТЗ;
- навыки взаимодействия с заказчиком проекта.

Предметные результаты:

- углубленное представление об основных принципах работы программного обеспечения LEGO MINDSTORMS® Education EV3;
- представление об основных принципах работы программного обеспечения FWX.block;
- представление об основах электротехники;
- навыки программирования роботов нахождение различного уровня заданий, в том числе используя технологию ШИМ;
- навыки программирования на языке Arduino C (C++)».

3. Порядок аттестации

Промежуточная аттестация по программе проводится в форме защиты проекта. Оценка проекта и его защиты происходит по критериям, определенным в Приложении 1.

4. Содержание программы

4.1. Учебно-тематический план

№	Наименование разделов	Всего часов	В том числе		Формы контроля
			Теория	Практика	
1	Введение в образовательную программу	2	1	1	Беседа
2	Кейс «Борьба «Сумо»»	8	2	6	Наблюдение
3	Кейс «Подмигни»	8	4	4	Беседа
4	Кейс «Робокарлсон»	8	3	5	Наблюдение
5	Кейс «Снегоуборщик»	8	3	5	Наблюдение
6	Кейс «Робокон»	8	2	6	Демонстрация результатов

7	Кейс «Движение вдоль линии»	6	1	5	Демонстрация результатов
8	Кейс «Трусливая собачка»	8	2	6	Демонстрация результатов
9	Кейс «Кегельринг»	6	1	5	Наблюдение
10	Планирование проекта «Макет плавучего робототехнического комплекса «Амфибия»»	10	2	8	Беседа
11	Проектирование макета плавучего робототехнического комплекса «Амфибия»	24	4	20	Демонстрация результатов
12	Конструирование и программирование макета комплекса	24	4	20	Демонстрация результатов
13	Корректировка работы всех компонентов макета комплекса	14	2	12	Демонстрация результатов
14	Подготовка к защите проекта	8	2	6	Беседа
15	Промежуточная аттестация	2	-	2	Защита проекта
	Итого	144	33	111	

Разделы	Сентябрь			Октябрь			Ноябрь			Декабрь			Январь			Февраль			Март			Апрель			Май			Итого
Введение в образовательную программу	2																											2
Кейс «Борьба «Сумо»	2	4	2																									8
Кейс «Подмигни»			2	4	2																							8
Кейс «Робокарлсон»				2	4	2																						8
Кейс «Снегоуборщик»					2	4	2																					8
Кейс «Робокоп»							2	4	2																			8
Кейс «Движение вдоль линии»								2	4																			6
Кейс «Трусливая собачка»										4	4																	8
Кейс «Кегельринг»										4	2																	6
Планирование проекта «Макет плавучего робототехнического комплекса «Амфибия»»											2	4	4															10
Проектирование														4	4	4	4	4	4	4	4							24

4.2. Содержание учебно-тематического плана

№	Тема раздела	Содержание раздела
1	Введение в образовательную программу	<p>Теория: вводный инструктаж по технике безопасности: правила поведения на занятиях, правила противопожарной безопасности, правила электробезопасности, санитарно-гигиенические правила, правила грамотного выполнения операций на оборудовании, правила пользования инструментами. Основные разделы программы. Перспективы применения приобретённых знаний.</p> <p>Практика: игры на сплочение и командообразование, презентация оборудования промробоквантума, особенности комплектов</p>
2	Кейс «Борьба «Сумо»	<p>Теория: правила игры «Сумо», возможные конструктивные решения, используемые в модели робота.</p> <p>Практика: конструирование робота «Борец», составление алгоритма работы системы в виде блок-схемы, написание программы. Испытания и отладка программы</p>
3	Кейс «Подмигни»	<p>Теория: электронные компоненты, входящими в состав системы. Способы подключения контроллера к персональному компьютеру.</p> <p>Практика: сборка электронной системы управления роботом на основе программируемого контроллера и модулей. Подключения контроллера к персональному компьютеру; создание программ (скетчей) и загрузка их в контроллер. Представление результатов</p>

4	Кейс «Робокарлсон»	<p>Теория: принципы управления скоростью вращения вала электродвигателя. Влияние напряжения на скорость вращения вала. Широтно-импульсная модуляция.</p> <p>Практика: реализация ШИМ на примере работы пропеллера, создание программ (скетчей) и загрузка их в контроллер. Представление результатов</p>
5	Кейс «Снегоуборщик»	<p>Теория: базовые принципы управления колесным шасси двухмоторной конструкции; влияние напряжения питания мотора на его механическую характеристику.</p> <p>Практика: сборка электронной системы управления роботом на основе программируемого контроллера и модулей. Подключения контроллера к персональному компьютеру; создание программ (скетчей) и загрузка их в контроллер. Представление результатов</p>
6	Кейс «Робокоп»	<p>Теория: варианты световой индикации и принцип их действия; принципы работы звуковой индикации, особенности применения.</p> <p>Практика: программирование контроллера в соответствии с заданными условиями работы световой и звуковой индикации; создание программ (скетчей) и загрузка их в контроллер. Представление результатов</p>
7	Кейс «Движение вдоль линии»	<p>Теория: регулятор релейного типа и пропорциональный регулятор. Принципы действия.</p> <p>Практика: конструирование робота «Следопыт». Составление алгоритма работы системы в виде блок-схемы, написание программы. Программная реализация регулятора релейного типа и пропорционального регулятора. Анализ траектории движения робота</p>

8	Кейс «Трусливая собачка»	<p>Теория: разветвленный алгоритм. Условия: «Если – то, иначе...». Переменные, особенности применения в среде EV3.</p> <p>Практика: конструирование модели робота «Трусливая собачка». Составление разветвленного алгоритма работы системы в виде блок-схемы, написание программы с использованием переменных. Испытания и отладка программы</p>
9	Кейс «Кегельринг»	<p>Теория: цикл. Циклические алгоритмы. Условия игры «Кегельринг».</p> <p>Практика: конструирование робота. Составление циклического алгоритма работы системы. Разработка программы для выполнения задания с использованием ультразвукового датчика и без него</p>
10	Планирование проекта «Макет плавучего робототехнического комплекса «Амфибия»»	<p>Теория: проект, ключевые признаки проекта и особенности проектного подхода к организации деятельности; инструменты проектной деятельности, технология SMART, мозговой штурм. Макет робототехнического комплекса «Амфибия».</p> <p>Практика: генерирование идей проекта, распределение ролей в команде, формулировка целей, постановка задач, формирование плана работы, описание функционирования макета комплекса</p>
11	Проектирование макета плавучего робототехнического комплекса «Амфибия»	<p>Теория: основная и второстепенная модель, воздушная подушка, резервуар с водой, герметизация, кран с отсеком для датчиков.</p> <p>Практика: проектировка макета комплекса на бумаге, сборка основной и второстепенной моделей, сборка и тестирование воздушной подушки, тестирование крана с отсеком для датчиков</p>

12	Конструирование и программирование макета комплекса	Теория: принципы дистанционного управления, язык программирования C++, скетчи, библиотеки. Практика: разработка алгоритмов для дистанционного управления макета, изучение языка программирования C++, написание собственных библиотек, загрузка скетчей, написание собственной программы, программирование макета
13	Корректировка работы всех компонентов макета комплекса	Теория: герметизация макета, водоизмещение, доработка, тестирование, компоновка. Практика: доработка и отладка макета, герметизация всего макета, герметизация труднодоступных участков, тестирование макета в резервуаре с водой
14	Подготовка к защите проекта	Теория: паспорт проекта, требования к электронным презентациям, основы публичного выступления. Практика: заполнение паспорта проекта. Оформление презентации
15	Промежуточная аттестация	Практика: защита проекта

5. Организационно-педагогические условия программы

Возраст обучающихся: 13-15 лет.

Срок реализации программы: 144 академических часа.

Режим занятий: два раза в неделю по два академических часа.

Форма организации учебной деятельности: групповая.

Количество обучающихся в группе: 10-15 человек.

6. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы необходимо следующее оборудование:

№	Наименование оборудования	Количество
1	Стол	15
2	Стул	15
3	Учительский стол	1
4	Учительский стул	1

5	Базовый робототехнический набор начального уровня. 45544 LEGO MINDSTORMS® Education EV3	15
6	Конструктор FWX.block	1
7	Ноутбук	15

7. Оценочные материалы

7.1. Критерии оценки работ обучающихся

В завершении программы, обучающиеся проходят промежуточную аттестацию в форме защиты проектов. Защита проекта, а также уровень его разработки оценивается формируемой комиссией. В состав комиссии входят не менее 3-х штатных и привлеченных специалистов: педагог дополнительного образования, методист, представители администрации ДТ «Кванториум Саров», привлеченные эксперты, представители других образовательных организаций.

Решение по оценке защиты проекта и уровня его представления принимается коллегиально. Уровень освоения программы определяется по сумме баллов, набранных по итогам представления проекта.

Критерии определения уровня освоения программы

Шкала оценивания проекта	Уровень освоения программы
0–9 баллов	Низкий уровень
10–16 баллов	Средний уровень
17–23 балла	Высокий уровень

8. Список литературы

1. **Буеров, А. С.** Технологии робототехники: первые шаги: учебно-методическое пособие / А. С. Буеров. – Ульяновск : Зебра, 2018. - 79 с. - ISBN 978-5-6042184-1-9.
2. **Григорьев, А. Т.** Робототехника в школе и дома: книга проектов: для детей школьного возраста, родителей и педагогов / Александр Григорьев, Юрий Винницкий. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2022. - 237 с. - ISBN 978-5-9775-6837-1.
3. **Киселёв, М. М.,** Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов / М. М. Киселёв. – Москва : СОЛОН – Пресс, 2019 - 132 с. - ISBN 978-5-91359-326-9.
4. **Копосов, Д. Г.** Технология. Робототехника. 7-8 классы: учебник / Д. Г. Копосов. – Москва : Просвещение, 2021. - 175 с. - ISBN 978-5-09-085370-5.
5. **Марьясина, Т. Д.** Образовательная робототехника / Т. Д. Марьясина. – Москва: Спутник+, 2019. - 39 с. - ISBN 978-5-9973-5241-7.

6. Образовательная робототехника как инновационная технология обучения: монография / Я. А. Ваграменко, О. М. Карпенко, Г. Ю. Яламов [и др.]. – Москва : Изд-во Современного гуманитарного ун-та, 2019. - 105 с. – ISBN 978-5-8323-1106-7.
7. Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3: учебное пособие / Д. Э. Добриборщ, К. А. Артемов, С. А. Чепинский, А. А. Бобцов. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2019. - 107 с. - ISBN 978-5-8114-3634-7.
8. **Филиппов, С. А.** Уроки робототехники : конструкция, движение, управление / С. А. Филиппов. - Москва : Лаборатория знаний, 2021. - 189 с. - ISBN 978-5-00101-074-6.
9. Решения для STEM и STEAM обучения | LEGO® Education : сайт. – URL : <https://education.lego.com/ru-ru/> (дата обращения: 26.08.2023).
10. myROBOT - Роботы, робототехника, микроконтроллеры, программирование: сайт – URL : <https://myrobot.ru/> (дата обращения: 26.08.2023).
11. WRO Association : сайт. – URL : <https://wro-association.org/> (дата обращения: 26.08.2023).

Критерии оценивания проекта и его презентации

Педагог		
Группа		
Команда		
Название проекта		
Дата защиты		
Критерий	Показатель	Кол-во баллов
I. Общие критерии оценки проекта		
1. Цель проекта	Отсутствует описание цели проекта	1
	Обозначенная цель проекта не обоснована (не сформулирована проблема, которая решается в проекте) или не является актуальной в современной ситуации	2
	Цель проекта обоснована (сформулирована проблема, которая решается в проекте) и является актуальной в современной ситуации	3
2. Анализ существующих решений и методов	Нет анализа существующих решений	1
	Есть неполный анализ существующих решений проблемы и их сравнение	2
	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	1
	Круг потенциальных заказчиков/ потребителей/ пользователей не конкретен	2

	Чётко обозначен круг потенциальных заказчиков/ потребителей/ пользователей	3
4. Описание достигнутого результата (развернутое описание функционирования)	Нет подробного описания достигнутого результата – функции объекта проекта неясны эксперту	2
	Дано подробное описание достигнутого результата	3
5. Предварительные испытания (при необходимости)	Не проводились	1
	Испытания проводились, результаты испытаний не анализировались	2
	Испытания проводились, результаты проанализированы, выявленные недостатки устранены	3
II. Критерии оценки презентации		
1. Формы представления результата проектной работы	Доклад	1
	Стендовая презентация	2
	3D-модель	3
	Прототип	3
2. Устная защита	Текст выступления не структурирован. Рассказчик не может последовательно представить проект	1
	Текст выступления структурирован. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументировано	2
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
ИТОГО		

Методические материалы

Формы организации образовательного процесса.

Одним из основных методов организации учебной деятельности по программе является метод кейсов и проектный метод.

Метод кейсов. Кейс - описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

Преимущества метода кейсов.

Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.

Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.

Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать «гибкие навыки» (soft-skills).

Условно можно выделить следующие виды кейсов:

- инженерно-практический;
- инженерно-социальный;
- инженерно-технические;
- исследовательский (практический или теоретический).

Каждый кейс составляется в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности, и состоит из теоретической и практической части.

Проектный метод. Работа по освоению проектной технологии позволяет получить или усилить ряд основных компетенций, необходимых для обучающихся, чтобы быть успешным и востребованным в современном мире. Это способность к системному мышлению, анализу ситуации, выявлению проблем.

Получаемые компетенции:

- генерация идей;
- разработка стартовой концепции проекта (в ситуации обучения проектной деятельности «с нуля»);

- понимание требований потенциальных заказчиков к результату реализации проектного замысла;
- поиск заказчиков на продуктовый результат проектной деятельности учащихся;
- понимание требований к процессу проектирования (как и процессу обучения проектированию);
- понимание требований к деятельности, в которую будут включены учащиеся по ходу реализации проекта;
- понимание требований по отношению к организации проектной команды.

Методы образовательной деятельности:

объяснительно-иллюстративный;

эвристический метод;

метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;

метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;

исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов;

проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;

закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;

диалоговый и дискуссионный;

игра-квест (на развитие внимания, памяти, воображения),

соревнования и конкурсы,

создание творческих работ для выставки.

Кейс «Плавучий многофункциональный робототехнический комплекс «Амфибия»»

Название: Плавучий многофункциональный робототехнический комплекс «Амфибия»»

Задача: спроектировать, собрать и запрограммировать робототехнический комплекс «Амфибия» с применением конструктора FWX.block, для забора жидкостей в центре водоема и на дне с целью получения и анализа химического состава воды для дальнейшего применения полученных данных в научной среде.

Особые условия: робототехнический комплекс «Амфибия» представляет собой роботизированную технику по осуществлению забора и анализа химического состава жидкостей. В результате использования робототехнического комплекса «Амфибия» пользователи получают возможность анализа жидкостей, собранных с центра водоема и со дна на предмет содержания кислорода, различных солей, а также температуры на различной глубине. Управление роботизированным комплексом «Амфибия» осуществляется дистанционным способом. Благодаря дистанционному управлению «Амфибия» может передвигаться по поверхности воды в разных направлениях, а также осуществляет дистанционный сброс герметизированного контейнера с датчиками на различную глубину.

Министерство образования и науки Нижегородской области
Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр новых форм развития образования»
Структурное подразделение детский технопарк «Кванториум Саров»

РАССМОТРЕНА
на Педагогическом совете
АНО ДПО «Центр новых форм
развития образования»
протокол № 19 (1.23-24)
от «30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель
подразделения

структурного

У. Е. Нагорнюк
«30» августа 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2023–2024 учебный год

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

«Электроника и мобильная робототехника»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 12–17 лет

Длительность модуля: 144 академ. часа

Номер группы: КМ-1

Автор-составитель:

Ключников Максим Алексеевич,

педагог дополнительного образования

г. Саров, 2023 г.

АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ

Целью программы является формирование у обучающихся научно-технических компетенций и практических навыков в области робототехники посредством конструирования и программирования роботов на базе LEGO MINDSTORMS® Education EV3 и FWX.block.

Содержание программы основывается на кейсовом подходе изучения электротехники в рамках выполнения проекта. Программа подразделяется на теоретическую и практическую часть. Теоретическая часть включает в себя основные законы и терминологию электротехники и программирования, правила работы с оборудованием. Практическая часть включает в себя освоение герметических материалов, конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3 и FWX.block, написание программ для плавучего робототехнического комплекса «Амфибия», а также работа с паяльной станцией.

Ожидаемым результатом программы является то, что обучающиеся будут проявлять дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию, осознают необходимость личностного и профессионального самоопределения, приобретут навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской деятельности; навыки применения логического и алгоритмического мышления, творческих способностей при программировании робототехнических конструкций и микросхем; навыки ведения проекта, проявления компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбора наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий; умение работать в команде, умение четко распределять роли и задачи в группе, а также навык грамотного распределения времени на выполнение ТЗ; навыки взаимодействия с заказчиком проекта.

А также обучающиеся будут иметь представление об основных принципах работы программного обеспечения LEGO MINDSTORMS® Education EV3, об основных принципах работы программного обеспечения FWX.block и об основах электротехники, приобретут навыки программирования роботов на прохождении различного уровня заданий, в том числе используя технологию ШИМ, навыки программирования на языке Arduino C (C++)».

Календарно-тематическое планирование рабочей программы

Группа: КМ-1

Расписание: Понедельник 14.40-16.20

Четверг 14.40-16.20

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1	Введение в образовательную программу	2	04.09.2023	
2	Игра «Сумо»	2	07.09.2023	
3	Конструирование робота «Сумоиста»	2	11.09.2023	
4	Программирование робота «Сумоиста»	2	14.09.2023	
5	Проведение соревнований «Сумо»	2	18.09.2023	
6	Сборка электронной системы управления роботом на основе программируемого контроллера и модулей	2	21.09.2023	
7	Подключение контроллера к персональному компьютеру	2	25.09.2023	
8	Создание программ (скетчей) и загрузка их в контроллер. Представление результатов	2	28.09.2023	
9	Принцип управления скоростью вращения вала электродвигателя с помощью изменения напряжения питания	2	02.10.2023	
10	Знакомство с технологией широтно-импульсной модуляции	2	05.10.2023	
11	Применение ШИМ для регулирования напряжения в целях управления скоростью мотора	2	09.10.2023	
12	Создание программы и загрузка их в контроллер. Представление результатов	2	12.10.2023	
13	Базовые принципы управления колесным шасси двухмоторной конструкции	2	16.10.2023	
14	Механическая характеристика	2	19.10.2023	

	мотора. Обзор типовых видов			
15	Влияние напряжения питания мотора на его механическую характеристику	2	23.10.2023	
16	Создание программы и загрузка их в контроллер. Представление результатов	2	26.10.2023	
17	Варианты световой индикации и принципа их действия	2	30.10.2023	
18	Принципы работы звуковой индикации и особенности ее применения	2	02.11.2023	
19	Создание программы и загрузка их в контроллер	2	09.11.2023	
20	Разработка презентации. Представление результатов	2	13.11.2023	
21	Принцип действия регулятора релейного типа и пропорционального регулятора	2	16.11.2023	
22	Конструирование робота «Следопыт»	2	20.11.2023	
23	Программирование робота «Следопыт». Проведение соревнований	2	23.11.2023	
24	Знакомство с электронными компонентами. Свойства, принцип действия	2	27.11.2023	
25	Понятие разветвленного алгоритма. Условия: «Если – то, иначе...»	2	30.11.2023	
26	Конструирование робота «Собачка»	2	04.12.2023	
27	Программирование робота «Собачка»	2	07.12.2023	
28	Демонстрация выполненного задания	2	11.12.2023	
29	Понятие цикла. Циклические алгоритмы	2	14.12.2023	
30	Конструирование робота «Борец»	2	18.12.2023	
31	Программирование робота «Борца»	2	21.12.2023	

32	Понятие цикла. Циклические алгоритмы	2	25.12.2023	
33	Встреча с партнером, обсуждение темы проекта	2	28.12.2023	
34	Мозговой штурм, обсуждение предложенных вариантов решения проблемы	2	11.01.2024	
35	Обсуждение вариантов макета и разработка его	2	15.01.2024	
36	Описание функционирования макета проекта	2	18.01.2024	
37	Распределение ролей в команде. Формирование плана работы	2	22.01.2024	
38	Сборка макета, выполняющего основную функциональную роль	2	25.01.2024	
39	Доработка макета, выполняющего основную функциональную роль	2	29.01.2024	
40	Корректировка конструкции макета, выполняющего основную функциональную роль	2	01.02.2024	
41	Разработка воздушной подушки	2	05.02.2024	
42	Сборка и герметизация воздушной подушки	2	08.02.2024	
43	Изготовление резервуара для воды	2	12.02.2024	
44	Тестирование воздушной подушки в резервуаре с водой	2	15.02.2024	
45	Обучение пайки	2	19.02.2024	
46	Сборка и пайка крана с отсеком для датчиков	2	22.02.2024	
47	Тестирование крана в воде	2	26.02.2024	
48	Сборка макетов, выполняющих второстепенную функциональную роль	2	29.02.2024	
49	Корректировка конструкций макетов,	2	04.03.2024	

	выполняющих второстепенную функциональную роль			
50	Разработка программного обеспечения для основного макета	2	07.03.2024	
51	Доработка программного обеспечения для основного макета	2	11.03.2024	
52	Проверка программного обеспечения для основного макета	2	14.03.2024	
53	Разработка программного обеспечения для второстепенного макета	2	18.03.2024	
54	Доработка программного обеспечения для второстепенного макета	2	21.03.2024	
55	Проверка программного обеспечения для второстепенного макета	2	25.03.2024	
56	Компоновка макета комплекса	2	28.03.2024	
57	Внесение необходимых изменений в конструкцию макета	2	01.04.2024	
58	Герметизация основной части макета	2	04.04.2024	
59	Герметизация второстепенной части макета	2	08.04.2024	
60	Герметизация крана с отсеком для датчиков	2	11.04.2024	
61	Доработка всех функций макета	2	15.04.2024	
62	Тестирование макета	2	18.04.2024	
63	Представление результатов заказчику	2	22.04.2024	
64	Доработка недочетов. Тестирование работы всех компонентов проекта	2	25.04.2024	
65	Корректировка работы компонентов проекта	2	02.05.2024	
66	Обработка лаком и герметизация труднодоступных участков макета	2	06.05.2024	
67	Доработка мелких деталей проекта	2	13.05.2024	

68	Заполнение паспорта проекта	2	16.05.2024	
69	Оформление презентации	2	20.05.2024	
70	Промежуточная аттестация. Защита проекта	2	23.05.2024	
71	Обсуждение результатов защиты разработанного проекта	2	27.05.2024	
72	Подведение итогов модуля	2	30.05.2024	
	Итого	144		