

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
У. Е. Нагоршок
структурного
«30» августа 2023 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Продвинутая робототехника: оптимизация приводных платформ»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 12-17 лет

Длительность модуля: 144 академ. часа

Автор-составитель:

Афонин Илья Дмитриевич,
педагог дополнительного образования

г. Саров, 2023 г.

1. Информационная карта программы

1	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Продвинутая робототехника: оптимизация приводных платформ»
2	Авторы программы	Афонин Илья Дмитриевич
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 оптимизации приводных платформ
8	Направленность программы	Техническая
9	Длительность модуля	72 академических часа
10	Количество участников программы	10–15 человек
11	Условие участия в программе	12–17 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 и самоорганизацию при решении поставленных задач; – осознание необходимости личностного и

		<p>профессионального самоопределения.</p> <p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> –навыки научно-исследовательской и 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; –навыки работы в команде, коммуникативные навыки; –опыт участия в конкурсных мероприятиях. <p><i>Предметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> –навыки работы с платформой Arduino; –навыки программирования на языке Arduino (C / C++); –навыки программирования на языке Python; –умение управлять и настраивать БПЛА; –представление о методах построения автономных приводных платформ; –представление о способах программирования приводных платформ; –представление о функционировании и способах подключения датчиков и актуаторов
--	--	---

2. Общая характеристика программы

2.1. Пояснительная записка

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также

овладение метапредметными компетенциями. Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области робототехники.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Продвинутая робототехника: оптимизация приводных платформ» (далее - программа) имеет *техническую направленность*.

Актуальность программы заключается в формировании у обучающихся навыков создания и программирования промышленных роботов, в работе со специализированным программным обеспечением. В ходе занятий обучающиеся будут решать реальные задачи, поставленные заказчиком, а также выполнять соревновательные задания. В процессе обучения создаются условия для генерации идей, решения проблем и преодоления препятствий: школьники обретают уверенность в правильном использовании технологий и осваивают процессы инженерного проектирования. Обучающиеся сотрудничают и развивают как необходимые навыки командной работы, так и получают компетенции по работе с внешним заказчиком.

Новизна программы состоит во взаимодействии организации дополнительного образования с реальным заказчиком и работе по поставленному техническому заданию. Взаимодействие с заказчиком позволит обучающимся понять конкретные требования и ограничения, с которыми они столкнутся в реальной практике. Они будут работать над реальными проектами и решать реальные проблемы, что повысит их мотивацию и позволит им развить практические навыки, необходимые для успешной карьеры в области

Педагогическая целесообразность программы обусловлена тем, что практическое использование современного оборудования в учебном процессе вызывает у обучающихся интерес, включенность, а проектная организация учебной деятельности развивает навыки командной работы, коммуникативные и регулятивные навыки.

Отличительной особенностью программы является то, что продуктом по итогам ее реализации станет приводная платформа, которая может быть использована в качестве продукта для участия в региональных и всероссийских конкурсах.

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 оптимизации приводных платформ.

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 и конкурсной деятельности;
- сформировать навыки работы с платформой Arduino;
- сформировать навыки программирования на языке Arduino (C / C++);
- сформировать навыки программирования на языке Python;
- сформировать умение управлять и настраивать БПЛА;
- познакомить с методами построения автономных приводных платформ;
- познакомить со способами программирования приводных платформ;
- познакомить с функционированием и способами подключения датчиков и актуаторов.

2.4 Планируемые результаты освоения программы

По окончании обучения по программе учащиеся приобретут:

Личностные результаты:

– дисциплинированность, ответственность и самоорганизацию при решении поставленных задач;

– осознание необходимости личного и профессионального самоопределения.

Метапредметные результаты:

– навыки научно-исследовательской и 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;

– навыки работы в команде, коммуникативные навыки;

– опыт участия в конкурсных мероприятиях.

Предметные результаты:

– навыки работы с платформой Arduino;

– навыки программирования на языке Arduino (C / C++);

– навыки программирования на языке Python;

– умение управлять и настраивать БПЛА;

– представление о методах построения автономных приводных платформ;

– представление о способах программирования приводных платформ;

– представление о функционировании и способах подключения датчиков и актуаторов.

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	Характеристики приводных платформ	2	2	-	Беседа
2	Кейс «Приводная платформа на Lego EV3»	16	6	10	Наблюдение
3	Кейс «Робот-Учитель»	24	8	16	Демонстрация результатов

4	Кейс «Приводная платформа на Arduino»	30	14	16	Демонстрация результатов
5	Модернизация приводной платформы	12	6	6	Наблюдение
6	Основы работы с БПЛА	24	10	14	Демонстрация результатов
7	Связь БПЛА с приводной платформой	24	10	14	Демонстрация результатов
8	Подготовка к защите проекта	10	4	6	Демонстрация результатов
9	Промежуточная аттестация	2	-	2	Защита проекта
	Итого	144	62	82	

4.2. Календарный учебный график

Разделы	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Итого			
Характеристики приводных платформ	2									2			
Кейс «Приводная платформа на Lego EV3»	2	4	4	4	2					16			
Кейс «Робот-Учитель»			2	4	4	4	4	4	2	24			
Кейс «Приводная платформа на Arduino»					2	4	4	4	4	4	30		
Модернизация приводной платформы							4	4	4	12			
Основы работы с БПЛА							4	4	4	4	24		
Связь БПЛА с приводной платформой								4	4	4	4	24	
Подготовка к защите										4	4	2	10

4.3. Содержание учебно-тематического плана

№	Тема раздела	Содержание раздела
1	Характеристики приводных платформ	<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. Основные понятия и классификации приводных платформ. Области применения и технические характеристики.</p> <p>Практика: поиск макетов и чертежей приводных платформ. Анализ основных понятий и определений. Игры на сплочение и командообразование, презентация оборудования промробоквантума, особенности комплектов</p>
2	Кейс «Приводная платформа на Lego EV3»	<p>Теория: основы программирования на Lego EV3. Сравнение образовательной и реальной робототехники. Типы данных. Математические операции. Функции. Составные части приводной платформы. Этапы создания платформы. Функции для управления приводной платформой. Способы подключения приводной платформы.</p> <p>Практика: настройка Lego EV3. Написание простейших программ. Создание функции. Проектирование и создание приводной платформы. Подключение датчиков и моторов к хаббу. Написание программы для управления приводной платформой. Подключение хабба к персональному компьютеру (далее - ПК). Тестовые испытания устройства. Отладка программы</p>

3	Кейс «Робот-Учитель»	<p>Теория: ПК и хабб для программирования. Способы подключения хабба к ПК. Настройки Visual Studio Code. Этапы написания программы. Основные функции. Импорт библиотек. Типы датчиков, применяемых в наборе LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Управление датчиками на ПО MicroPython. Функции для управления датчиками. Составные части Робота-Учителя. Этапы создания устройства. Подключение библиотек. Основные функции для управления Роботом-Учителем. Типы данных. Обработка результатов. Основные минусы Робота-Учителя. Вариант управления робот с использованием Bluetooth модуля.</p> <p>Практика: подготовка рабочего места для написания программы на ПО MicroPython. Подключения библиотек. Написание простейшей программы для управления мотором. Выгрузка программы на хабб. Написание ПО для управления датчиками. Выявление особенностей программирования датчиков на ПО MicroPython. Связь датчиков с хаббом. Проектирование и создание Робота-Учителя. Подключение датчиков и моторов к хаббу. Написание ПО на языке Python. Тестовые испытания программы. Загрузка проекта на хабб. Отладка программы. Тестовые испытания Робота-Учителя. Подключение робота по Bluetooth. Выявление недостатков проекта</p>
4	Кейс «Приводная платформа на Arduino»	<p>Теория: платформа разработки электронных устройств Tincercad. Способы управление роботом с помощью микроконтроллеров Arduino. Математическая модель проектируемого устройства. Функции, применяемые для написания программы. Элементы управления программы Arduino. Основные типы и</p>

		<p>характеристики измерительных датчиков и модулей для Arduino. Краткое описание и примеры использования. Способы подключения датчиков и модулей к микроконтроллеру Arduino. Этапы создания приводной платформы. Элементы управления платформой. Необходимое оборудование. Основные плюсы и минусы разработанного устройства. Примеры тестовых испытаний. Возможности улучшения данного проекта.</p> <p>Практика: регистрация на сайте Tincercad. Подключение микроконтроллера Arduino к ПК. Настройки микроконтроллера. Изучение элементов управления в Tincercad. Написание простейшей программы в Arduino для управления приводной платформой. Загрузка программы на микроконтроллер Arduino. Выбор необходимых датчиков и модулей для реализации проекта. Подключение датчиков и модулей к микроконтроллеру Arduino. Анализ существующих решений. Макетирование приводной платформы. Написание программы. Создание платформы. Испытание приводной платформы. Отладка программы. Финальная доработка проекта</p>
5	Модернизация приводной платформы	<p>Теория: варианты по модернизации приводной платформы. Варианты посадки БПЛА на приводную платформу. Жёсткость конструкции. Отличие вертолёт от БПЛА. Варианты расположения посадочной площадки. Основные минусы данного предложения. Способы устранения недочётов конструкции.</p> <p>Практика: макетирование нового варианта приводной платформы. Предложение способов модернизации проекта. Выбор направлений по</p>

		улучшению приводной платформы. Анализ существующих решений. Предложение способов посадки БПЛА на приводную платформу. Макетирование посадочной площадки на приводной платформе для БПЛА. Создание посадочной площадки. Устранение недочётов. Тестовые испытания
6	Основы работы с БПЛА	<p>Теория: программа Tello. Настройка квадрокоптера, логи автопилота. Система навигации в помещении. Ручное визуальное пилотирование. Первый взлет. Зависание на малой высоте. Техническое обслуживание квадрокоптера. Полет на малой высоте по траектории.</p> <p>Практика: установка полетной зоны. Установка на квадрокоптер бортового модуля навигации в помещении. Управление квадрокоптером в полетной зоне. Тестирование полёта квадрокоптера. Настройка пульта управления</p>
7	Связь БПЛА с приводной платформой	<p>Теория: среда программирования Scratch. Панели управления. Tello Scratch Extension. Основные функции программирования. Python на ПК, установка библиотеки TelloPy. Способы управления приводной платформой и БПЛА. Варианты решения существующих проблем.</p> <p>Практика: настройка связи пульта управления с приемником. Настройка связи пульта дистанционного управления с квадрокоптером. Создание программы в Scratch. Подключение квадрокоптера DJI Tello Edu к компьютеру через Wi-Fi. Редактирование программы. Создание программы на Python. Подключение квадрокоптера DJI Tello Edu к компьютеру через Wi-Fi. Редактирование программы. Управление приводной платформой и БПЛА. Осуществление</p>

		связи квадрокоптера, платформы и ПК. Модернизация приводной платформы по выявленным недочётам. Тестовые испытания приводной платформы и квадрокоптера. Финальное улучшение проекта. Отладка ПО. Заключительные испытания приводной платформы. Создание контролируемой полетной зоны, обеспечивающей точное и безопасное управление квадрокоптером. Выявление недочётов устройства
8	Подготовка к защите проекта	Теория: проект по SMART. Роли в команде проекта. Паспорт проекта. Приводная платформа в автоматическом режиме. Практика: распределение ролей в команде. Заполнение паспорта проект. Создания презентации. Подготовка к выступлению. Анализ реализации и защиты проекта. Участие в конкурсе с разработанным проектом
9	Промежуточная аттестация	Практика: защита проекта

5. Организационно-педагогические условия программы

Возраст обучающихся: 12–17 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	Ноутбук	7
6	Компьютерная мышь	7
7	Комплект проводов	1

8	Комплект компонентов электронных цепей	1
9	Ультразвуковой датчик	1
10	Электромоторы	1
11	Геймпад с контроллером	1
12	ARDUINO Nano	1
13	ARDUINO Mega	1
14	Raspberry PI	1
15	Камера ФПВ	1
16	Квадрокоптер Tello	8
17	Робототехнический набор LEGO® MINDSTORMS® Education EV3	8
18	Набор для сборки квадрокоптер	1

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. **Ахметова, И. Г.** Исследования молодых ученых: материалы XVIII Междунар. науч. конф. (г. Казань, март 2021 г.) / И.Г. Ахметова. — Казань : Молодой ученый, 2021. - 44 с. - ISBN 978-5-905483-90-5.

2. **Белов, А. В.** ARDUINO : от азов программирования до создания практических устройств / А. В. Белов. - Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2018. – 478 с. - ISBN 978-5-94387-884-8.

3. **Биард, Р. У.** Малые беспилотные летательные аппараты / Р. У. Биард, Т. У. МакЛэйн. – Москва : Техносфера, 2019. – 312 с. – ISBN 978-5-94836-393-6.
4. **Бухалев, В.А.** Алгоритмическая помехозащита беспилотных летательных аппаратов / В.А. Бухалев, А.А. Скрынников В.А. Болдинов. – Москва : Физматлит, 2018. – 180, [1] с. – ISBN 978-5-9221-1808-8.
5. **Гололобов, В. Н.** ARDUINO для любознательных или паровозик из Ромашково / В. Н. Гололобов. - Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2017. - 366 с. - ISBN 978-5-94387-879-4.
6. **Догерти, М. Дж.** Дроны. Первый иллюстрированный путеводитель по БПЛА / М. Дж. Догерти. – Москва : Эксмо, 2018. – 224 с. – ISBN 978-5-699-91329-9.
7. **Копосов, Д. Г.** Технология. Робототехника на платформе Arduino. 9 класс : учебник / Д.Г. Копосов - Москва : Просвещение, 2022. - 176 с. - ISBN 978-5-09-092039.
8. **Копосов, Д. Г.** Технология. Робототехника. 7-8 классы : учебник / Д.Г. Копосов. – Москва : Просвещение, 2022. - 175 с. - ISBN:978-5-09-092054-4.
9. **Копосов, Д. Г.** Технология. 3D-моделирование и прототипирование. 7 класс : учебник / Д.Г. Копосов - Москва : Просвещение, 2022. -128 с. - ISBN 978-5-09-092040-7.
10. **Погорелов, В. И.** Беспилотные летательные аппараты. Нагрузки и нагрев / В. И. Погорелов. – Москва : Юрайт, 2018. – 230 с. – ISBN 978-5-534-07543-4.
11. **Суомалайнен, А.** Беспилотники: автомобили, дроны и мультикоптеры / А. Суомалайнен. – Москва : ДМК Пресс, 2018. – 120 с. – ISBN: 978-5-97060-662-9.
12. База знаний Амперки : сайт. - URL: <https://wiki.amperka.ru/> (дата обращения: 28.08.2023).
13. РобоКлуб - Робототехника и роботы: статьи и обзоры, мобильные роботы : сайт. - URL: <https://www.roboclub.ru> (дата обращения: 28.08.2023).

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.

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

«30» августа 2023 г.

структурного

У. Е. Нагорнюк



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2023–2024 учебный год

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Продвинутая робототехника: оптимизация приводных платформ»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 12–17 лет

Длительность модуля: 144 академ. часа

Номер группы: ДВ-7

Автор-составитель:

Афонин Илья Дмитриевич,

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 оптимизации приводных платформ.

Содержание программы основывается на изучении языков программирования и приводных платформ. Программа подразделяется на теоретическую и практическую часть. Теоретическая часть включает в себя изучение алгоритмов постройки робототехнических систем. В практической части программы реализуется отработка навыков работы с платформой Arduino, освоении языков программирования (Python, C+), умение управлять и настраивать БПЛА. Она обеспечивает доступный и простой способ самостоятельного решения сложных технических задач через конструирование приводной платформы.

Ожидаемым результатом программы является то, что обучающиеся будут проявлять дисциплинированность, ответственность и самоорганизацию при решении поставленных задач, осознают необходимость личностного и профессионального самоопределения. Разовьют навыки научно-исследовательской и 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; навыки работы в команде, коммуникативные навыки, приобретут опыт участия в конкурсных мероприятиях. Обучающиеся приобретут навыки работы с платформой Arduino; навыки программирования на языке Arduino «C (C++)» и Python; умения управлять и настраивать БПЛА; представление о методах построения автономных приводных платформ; о способах программирования приводных платформ; о функционировании и способах подключения датчиков и актуаторов.

Календарно-тематическое планирование рабочей программы

Группа: ДВ - 7

Расписание: Пятница 18.20–20.00

Суббота 10.40–12.10

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1	Характеристики приводных платформ	2	01.09.2023	
2	Основы программирования на Lego EV3. Сравнение образовательной и	2	02.09.2023	

	реальной робототехники			
3	Типы данных и математические операции в Lego EV3. Функции в Lego EV3	2	08.09.2023	
4	Составные части приводной платформы. Этапы создания платформы	2	09.09.2023	
5	Проектирование приводной платформы	2	15.09.2023	
6	Функции для управления приводной платформой	2	16.09.2023	
7	Способы подключения приводной платформы	2	22.09.2023	
8	Демонстрация результатов кейса. Тестовые испытания робота	2	23.09.2023	
9	Написание программы для управления приводной платформой	2	29.09.2023	
10	Введение в MicroPython	2	30.09.2023	
11	Создание нового проекта. Подключения библиотек	2	06.10.2023	
12	Написание простейшей программы для управления мотором	2	07.10.2023	
13	Виды и характеристики модулей, датчиков	2	13.10.2023	
14	Написание ПО для управления датчиками	2	14.10.2023	
15	Составные части Робота-Учителя. Этапы создания устройства	2	20.10.2023	
16	Создание Робота-Учителя	2	21.10.2023	
17	Подключение библиотек. Основные функции для управления Роботом-Учителем	2	27.10.2023	
18	Типы данных в MicroPython. Обработка результатов	2	28.10.2023	
19	Тестовые испытания программы. Загрузка проекта на хабб	2	03.11.2023	

20	Тестовые испытания Робота-Учителя	2	10.11.2023	
21	Отладка программы. Подведения итогов изучения Lego EV3	2	11.11.2023	
22	Arduino в робототехнике	2	17.11.2023	
23	Знакомство с Tincercad	2	18.11.2023	
24	Этапы создания и элементы управления приводной платформы	2	24.11.2023	
25	Анализ существующих решений, макетирование приводной платформы	2	25.11.2023	
26	Написание программы для приводной платформы. Создание платформы	2	01.12.2023	
27	Основные типы и характеристики измерительных датчиков и модулей для Arduino	2	02.12.2023	
28	Выбор необходимых датчиков и модулей для реализации проекта	2	08.12.2023	
29	Способы подключения датчиков и модулей к микроконтроллеру Arduino	2	09.12.2023	
30	Этапы создания приводной платформы на основе Arduino	2	15.12.2023	
31	Элементы управления платформой и необходимое оборудование	2	16.12.2023	
32	Основные плюсы и минусы разработанного устройства	2	22.12.2023	
33	Примеры тестовых испытаний приводной платформы	2	23.12.2023	
34	Испытание приводной платформы	2	29.12.2023	
35	Возможности улучшения данного проекта	2	30.12.2023	
36	Отладка программы. Финальная доработка проекта	2	12.01.2024	
37	Рассмотрение вариантов по модернизации приводной платформы	2	13.01.2024	
38	Макетирование нового варианта	2	19.01.2024	

	приводной платформы			
39	Варианты посадки БПЛА на приводную платформу	2	20.01.2024	
40	Предложение способов посадки БПЛА на приводную платформу	2	26.01.2024	
41	Макетирование посадочной площадки на приводной платформе для БПЛА	2	27.01.2024	
42	Создание посадочной площадки. Устранение недочётов. Тестовые испытания	2	02.02.2024	
43	Настройка БПЛА	2	03.02.2024	
44	Ручное визуальное пилотирование	2	09.02.2024	
45	Первый взлет. Зависание на малой высоте	2	10.02.2024	
46	Среда программирования Scratch и её основные функции	2	16.02.2024	
47	Создание программы в Scratch. Подключение квадрокоптера DJI Tello Edu к компьютеру через Wi-Fi	2	17.02.2024	
48	Тестирование полёта квадрокоптера. Редактирование программы	2	01.03.2024	
49	Основы программирования квадрокоптера Tello на Python	2	02.03.2024	
50	Установка Python на ПК, установка библиотеки TelloPy	2	15.03.2024	
51	Типы данных. Обработка результатов	2	16.03.2024	
52	Основные функции программирования	2	22.03.2024	
53	Создание программы для квадрокоптера Tello на Python	2	23.03.2024	
54	Подключение квадрокоптера DJI Tello Edu к компьютеру через Wi-Fi	2	29.03.2024	
55	Тестирование полёта квадрокоптера Tello	2	30.03.2024	
56	Редактирование программы	2	05.04.2024	

	квадрокоптера Tello			
57	Способы управления приводной платформой и БПЛА	2	06.04.2024	
58	Осуществление связи квадрокоптера, платформы и ПК	2	12.04.2024	
59	Демонстрация проекта партнёру	2	13.04.2024	
60	Способы улучшения приводной платформы	2	19.04.2024	
61	Варианты решения существующих проблем	2	20.04.2024	
62	Тестовые испытания приводной платформы и квадрокоптера	2	26.04.2024	
63	Финальное макетирование проекта	2	27.04.2024	
64	Анализ написанной программы. Предложения по улучшения ПО	2	03.04.2024	
65	Отладка ПО	2	04.05.2024	
66	Заключительные испытания приводной платформы	2	17.05.2024	
67	Проект по SMART. Приводная платформа в автоматическом режиме	2	18.05.2024	
68	Доработка проекта. Заполнение паспорта проект	2	24.05.2024	
69	Создания презентации. Подготовка к выступлению	2	25.05.2024	
70	Промежуточная аттестация. Защита проекта	2	25.05.2024	
71	Обобщение изученного материала	2	31.05.2024	
72	Подведение итогов модуля	2	31.05.2024	
	Итого	144		