

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 № 21 (3.23-24)
от «12» января 2024 г.

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

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Программирование и робототехника»

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: 13–15 лет
Длительность модуля: 72 академ. часа

Авторы-составители:
Губенок Роман Игоревич,
Емкин Алексей Романович,
Ключников Максим Алексеевич,
педагоги дополнительного образования

г. Саров, 2024 г.

1. Информационная карта программы

1	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование и робототехника»
2	Авторы программы	Губенок Роман Игоревич, Емкин Алексей Романович, 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 обучения	Очная
6	Форма организации учебной деятельности	Фронтальная, групповая, индивидуальная
7	Вид программы по уровню усвоения содержания программы	Углубленная
8	Цель программы	Формирование у обучающихся научно-технических компетенций и практических навыков в области робототехники и программирования посредством конструирования роботов на базе Arduino в среде Arduino IDE
9	Направленность программы	Техническая
10	Длительность модуля	72 академических часа
11	Количество участников программы	10-15 человек
12	Условие участия в программе	13-15 лет
13	Условия размещения участников программы	Оборудованный кабинет детского технопарка «Кванториум Саров»
14	Ожидаемый результат	По окончании обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе учащиеся приобретут: <i>Личностные результаты:</i>

		<p>– дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;</p> <p>– осознание необходимости личного 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>– представление об основах электротехники;</p> <p>– углубленное представление об основных принципах работы программного обеспечения Arduino;</p> <p>– представление об основных принципах работы программного обеспечения Arduino IDE;</p> <p>– навыки программирования управляемых со смартфона роботов;</p> <p>– навыки программирования на языке Arduino C (C++)»</p>
--	--	---

2. Общая характеристика программы

2.1. Пояснительная записка

Взаимодействие квантумов играет важную роль в обогащении опыта детей и развитии их навыков. Совместные проекты и обмен знаниями между техническими направлениями создают уникальную среду, где дети могут учиться друг у друга, обмениваться идеями и вдохновляться разнообразием подходов. Процесс создания робота-футболиста представляет собой коллаборацию двух направлений: робототехники, занимающейся механическими и электронными компонентами, и IT технологии, отвечающие за программирование и разработку управляющего интерфейса.

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

Актуальность программы заключается в том, что обучающиеся приобретут углубленные знания и навыки в области робототехники и программировании микроконтроллеров, получат представление о сборке роботов на базе Arduino и способах их программирования. Освоение данной программы будет являться сильным скачком в изучении электроники.

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. Обучение робототехнике и IT-компетенциям обеспечивает детям необходимую базу знаний и умений для успешной адаптации в цифровой эпохе. Это также способствует формированию важных навыков, таких как решение проблем, творческое мышление и коммуникативные умения, что является важным элементом их образования.

Отличительной особенностью программы является то, что обучение фокусируется на основах технических наук, программирования и механики. Обучающиеся изучают принципы создания роботов, разбираются с электроникой и механикой, а также учатся программировать движения и действия роботов. Продуктом реализации программы станет прототип робота-футболиста для СарФТИ НИЯУ МИФИ, который может быть использована в работе организации.

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 и программирования посредством конструирования роботов на базе Arduino в среде Arduino IDE.

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 представление об основах электротехники;
- сформировать углубленное представление об основных принципах работы программного обеспечения Arduino;
- сформировать представление об основных принципах работы программного обеспечения Arduino IDE;
- сформировать навыки программирования управляемых со смартфона роботов;
- 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:

- представление об основах электротехники;
- углубленное представление об основных принципах работы программного обеспечения Arduino;
- представление об основных принципах работы программного обеспечения Arduino IDE;
- навыки программирования управляемых со смартфона роботов;
- 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	Устройство Arduino	16	2	14	

2.1	Изучение основ Arduino	2	2	-	Беседа
2.2	Знакомство с ПО и платой Arduino	14	2	12	Наблюдение
3	Проектирование и создание робота-футболиста	52	11	41	
3.1	Создание макета робота-футболиста	6	1	5	Демонстрация результатов
3.2	Сборка составных частей робота-футболиста	18	4	14	Демонстрация результатов
3.3	Программирование робота-футболиста	18	6	12	Демонстрация результатов
3.4	Отладка программы и составных частей робота-футболиста	10	-	10	Наблюдение
4	Промежуточная аттестация	2	-	2	Защита проекта
	Итого	72			

4.2. Календарный учебный график

Разделы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Итого											
Введение в образовательную программу		2				2											
Устройство Arduino	2	4	4	2		16											
Проектирование и создание робота-футболиста			2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	52	
Промежуточная аттестация															2	2	
Итого	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	72

4.3. Содержание учебно-тематического плана

№	Тема раздела	Содержание раздела
1	Введение в образовательную программу	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. Практика: игры на сплочение и командообразование, презентация оборудования промробоквантума, особенности комплектов
2	Устройство Arduino	
2.1	Изучение основ Arduino	Теория: правила игры «Футбол», возможные конструктивные решения, используемые в модели робота. Практика: конструирование робота «Футболист», составление алгоритма работы системы в виде блок-схемы, написание программы. Испытания и отладка программы
2.2	Знакомство с ПО и платой Arduino	Теория: микроконтроллер. Компоненты Arduino. Микроконтроллеры Arduino: виды, типы, устройство, предназначение. Компоненты Arduino: виды, типы, устройство, предназначение. Практика: изучение и программирование микроконтроллера и компонентов для Arduino. Изучение потенциометра и серводвигателя. Поворот привода и изменение мощности
3	Проектирование и создание робота-футболиста	
3.1	Создание макета робота-футболиста	Теория: схема и макет робота-футболиста. Практика: проектирование и выбор наиболее оптимальной формы и схемы робота. Изучение концепции проекта и выполнение чертежа робота
3.2	Сборка составных частей робота-футболиста	Теория: схема робота, рама робота, ходовая часть робота, моторы, Bluetooth-модуль, механизм удар-пас. Практика: сборка схемы, рамы, ходовой части робота. Соединение всей конструкции робота. Составление списка и подбор необходимых компонентов для электронной части робота. Установка моторов. Сборка схемы для защиты по

		<p>току. Установка Bluetooth-модуля в схему робота. Сборка и доработка механизма, отвечающая за удар-пас. Компоновка проект. Установка дополнительных компонентов</p>
3.3	Программирование робота-футболиста	<p>Теория: программирование в среде Arduino IDE C++, подключение, моторы, Bluetooth-модуль, механизм удар-пас.</p> <p>Практика: написание программы Arduino IDE C++ для управления моторами. Программирование микроконтроллер с Bluetooth-модулем робота для управления со смартфона. Подключение модуля и проверка его работы. Написание программы для натяжения механизма, отвечающего за удар-пас. Доработка программы, отвечающего за удар-пас. Программирование серводвигателя и управление ходовой части</p>
3.4	Отладка программы и составных частей робота-футболиста	<p>Теория: отладка, ошибки, сборка проект, ключевые признаки проекта и особенности проектного подхода к организации деятельности; инструменты проектной деятельности: технология SMART, паспорт проекта, требования к электронным презентациям.</p> <p>Практика: отладка и исправление ошибок. Тестирование готовой программной части робота. Сборка итогового проекта. Устранение неполадок. Доработка мелких деталей. Заполнение паспорта проекта, подготовка презентации, анализ результатов</p>
4	Промежуточная аттестация	Практика: защита проекта

5. Организационно-педагогические условия программы

Возраст обучающихся: 13-15 лет.

Срок реализации программы: 72 академических часа.

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

Форма организации учебной деятельности: фронтальная, групповая, индивидуальная.

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	Моторы с редуктором	30
6	Плата Arduino Nano	15
7	Плата прима сигнала со смартфона	1
8	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. **Копосов, Д. Г.** Технология. Робототехника. 7-8 классы: учебник / Д. Г. Копосов. – Москва : Просвещение, 2021. - 175 с. - ISBN 978-5-09-085370-5.
2. **Марьясина, Т. Д.** Образовательная робототехника / Т. Д. Марьясина. – Москва : Спутник+, 2019. - 39 с. - ISBN 978-5-9973-5241-7.

3. 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.

4. **Филиппов, С. А.** Уроки робототехники : конструкция, движение, управление / С. А. Филиппов. - Москва : Лаборатория знаний, 2021. - 189 с. - ISBN 978-5-00101-074-6.

5. Заметки Ардуинщика : YouTube канал. – URL: <https://www.youtube.com/channel/UC4axiS76D784-ofoTdo5zOA> (дата обращения: 10.01.2024).

6. Решения для STEM и STEAM обучения | LEGO® Education : сайт. – URL : <https://education.lego.com/ru-ru/> (дата обращения: 10.01.2024).

7. AlexGyver Technologies : сайт. - URL: <https://alexgyver.ru/> (дата обращения: 10.01.2024).

8. Instructables – Arduino Projects : сайт. – URL: <https://www.instructables.com/circuits/howto/arduino> (дата обращения: 10.01.2023).

9. myROBOT - Роботы, робототехника, микроконтроллеры, программирование: сайт – URL : <https://myrobot.ru/> (дата обращения: 10.01.2024).

10. WRO Association : сайт. – URL : <https://wro-association.org/> (дата обращения: 10.01.2024).

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 «Разработка и создание робота-футболиста на Arduino»

Название: Разработка и создание робота-футболиста на Arduino.

Задача: спроектировать, собрать и запрограммировать робота-футболиста с применением Arduino в образовательных целях для изучения принципов робототехники, программирования и механики.

Особые условия: робот-футболист должен иметь ряд функциональных частей, которые позволят ему эффективно играть в футбол.

Вот некоторые из них:

- управление мячом: способность к контролю, удару, подаче и приему мяча;

- навигация и скорость: возможность передвигаться по полю, управлять своим перемещением и принимать решения о том, куда двигаться;
- восприятие окружающей среды: датчики для определения местоположения других игроков и мяча, чтобы робот мог адекватно реагировать на происходящее на поле;
- управление: программное обеспечение для управления всеми функциями и действиями робота во время игры.

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 № 21 (3.23-24)
от «12» января 2024 г.

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2023–2024 учебный год

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Программирование и робототехника»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 13–15 лет

Длительность модуля: 72 академ. часа

Номер группы: КМ-59

Авторы-составители:

Губенок Роман Игоревич,

Емкин Алексей Романович,

Ключников Максим Алексеевич,

педагоги дополнительного образования

г. Саров, 2024 г.

АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ

Целью программы является формирование у обучающихся научно-технических компетенций и практических навыков в области робототехники и программирования посредством конструирования роботов на базе Arduino в среде Arduino IDE.

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 микроконтроллеров Arduino, как работать с цифровыми и аналоговыми входами/выходами, использовать различные типы датчиков и электронных компонентов.

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 основах электротехники, углубленное представление об основных принципах работы программного обеспечения Arduino, об основных принципах работы программного обеспечения Arduino IDE, преобретут навыки программирования управляемых со смартфона роботов, навыки программирования на языке Arduino C (C++)».

Календарно-тематическое планирование рабочей программы

Группа: КМ-59

Расписание: Вторник 18.20-20.00

Четверг 18.20-20.00

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1	Введение в образовательную программу	2	16.01.2024	
2	Изучение компонентов Arduino	2	18.01.2024	

3	Сборка простейшей схемы на примере подключения светодиода	2	23.01.2024	
4	Программирование схемы на мигание светодиода с разной частотой	2	25.01.2024	
5	Сборка схемы на основе RGB-светодиода и кнопки	2	30.01.2024	
6	Программирование схемы на переключение цвета светодиода	2	01.02.2024	
7	Изучение потенциометра и серводвигателя	2	06.02.2024	
8	Поворот привода и изменение мощности	2	08.02.2024	
9	Сборка схемы робота	2	13.02.2024	
10	Сборка рамы робота	2	15.02.2024	
11	Сборка ходовой части робота	2	20.02.2024	
12	Соединение всей конструкции робота	2	22.02.2024	
13	Изучение концепции проекта и выполнение чертежа робота	2	27.02.2024	
14	Составление списка и подбор необходимых компонентов для электронной части робота	2	29.02.2024	
15	Установка моторов для ходовой части робота	2	05.03.2024	
16	Сборка схемы для защиты по току	2	07.03.2024	
17	Установка Bluetooth-модуля в схему робота	2	12.03.2024	
18	Сборка механизма, отвечающая за удар-пас	2	14.03.2024	
19	Доработка механизма, отвечающая за удар-пас	2	19.03.2024	
20	Компоновка проекта	2	21.03.2024	
21	Установка дополнительных компонентов	2	26.03.2024	
22	Написание программы для	2	28.03.2024	

	управления моторами			
23	Перепрошивка Bluetooth-модуля робота для управления со смартфона	2	02.04.2024	
24	Подключение модуля и проверка его работы	2	04.04.2024	
25	Написание программы для натяжения механизма, отвечающего за удар-пас	2	09.04.2024	
26	Доработка программы, отвечающего за удар-пас	2	11.04.2024	
27	Программирование серводвигателя	2	16.04.2024	
28	Программирование управления ходовой части	2	18.04.2024	
29	Отладка и исправление ошибок	2	23.04.2024	
30	Тестирование готовой программной части робота	2	25.04.2024	
31	Сборка итогового проекта	2	30.04.2024	
32	Устранение неполадок	2	07.05.2024	
33	Доработка мелких деталей	2	14.05.2024	
34	Заполнение паспорта проекта. Оформление презентации	2	16.05.2024	
35	Особенности публичного выступления. Репетиция презентации проекта	2	21.05.2024	
36	Промежуточная аттестация. Защита проекта	2	23.05.2024	
	Итого	72		