

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

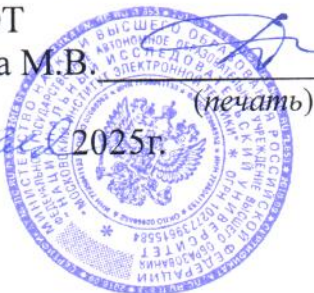
«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по МПВР

НИУ МИЭТ

Добрынина М.В.

«30» апреля 2025г.



(печать)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Робототехника на основе робототехнического конструктора «РиК»»

(Базовый уровень)

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 12 – 17 лет

Срок реализации программы: 1 год (76 ак.ч)

Количество часов в год: 76 ак.ч.

Автор-составитель:

Шепелев С.О., старший преподаватель, институт НМСТ;

МОСКВА

2025

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника на основе робототехнического конструктора «РиК»» имеет техническую направленность.

Уровень программы

Уровень программы – ознакомительный.

Актуальность программы

Актуальность программы «Робототехника на основе робототехнического конструктора «РиК»» обусловлена тем, что в настоящее время одним из ведущих направлений современной прикладной науки является робототехника, которая занимается созданием и внедрением в жизнь человека автоматических машин, способных намного облегчить как промышленную сферу деятельности, так и бытовую.

Для подготовки квалифицированных специалистов в таких приоритетных научно-технических направлениях, как робототехника, необходимо начинать профориентацию и обучение будущих инженеров с ранних лет, еще в школе. Это предусмотрено Федеральным государственным образовательным стандартом, который включает в себя возможности для школьников по «проектированию и конструированию, в том числе моделей с цифровым управлением и обратной связью, с использованием конструкторов; управлению объектами; программированию», а также по научно-техническому творчеству и проектно-исследовательской деятельности.

Таким образом, предлагаемая программа соответствует требованиям ФГОС, отвечает социальному запросу, учитывает возрастные особенности учащихся и является актуальной и педагогически обоснованной.

Цель освоения программы: дополнительной общеобразовательной программы «Робототехника на основе робототехнического конструктора РиК» является повышение научно-технического потенциала подростков и молодежи, их профессиональная ориентация, способствующая осмысленному выбору будущей профессии и направления обучения.

Задачи программы

Познавательные:

- Сформировать базовые навыки конструирования робототехнических устройств на основе конструктора «РиК»;

- Сформировать базовые навыки конструирования робототехнических устройств на основе трехмерного моделирования и прототипирования;
- Обучить основам программирования робототехнических устройств;
- Сформировать базовые навыки работы с датчиковыми системами.
- Познакомить с основными принципами работы над проектом;
- Развить умение довести проект от теоретического решения практической задачи до работающей модели.

Развивающие:

- Развить коммуникативные навыки и умение работать в команде.

Воспитательные:

- Сформировать умение критично относиться к результатам своей и чужой работы и вносить необходимые коррективы в разрабатываемое робототехническое устройство;
- Развить интерес к техническим наукам;
- Сформировать устойчивую положительную мотивацию к дальнейшему изучению робототехники.

Учащиеся, для которых программы актуальна

Возраст обучающихся по данной программе: 12 – 17 лет.

Количество обучающихся в группе: до 15 человек.

Формы и режим занятий

Форма обучения – очная, групповая. Основная форма обучения фиксируется в учебном плане.

Занятия проходят 2 раз в неделю по 1 ак.ч. в день. Предусмотрен перерыв продолжительностью 15 минут в конце каждого учебного часа.

Срок реализации программы

Срок реализации программы – 1 год. Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, – 76 часов. Количество учебных часов в год – 76 часов.

Планируемые результаты

По итогам реализации программы обучающиеся будут знать:

- основные компоненты конструктора;
- основные требования к жестким конструкциям;
- основы конструирования простых механизмов в системе трехмерного геометрического моделирования;
- как осуществлять подбор компонентов для сборки роботов;

- основные принципы работы над проектом;
- как довести проект от теоретического решения практической задачи до работающей модели;
- принципы работы в команде.

По итогам реализации программы обучающиеся будут уметь:

- конструировать простые механизмы на основе трехмерного моделирования и прототипирования;
- программировать робототехнические устройства в программной среде ArduinoIDE;
- Иметь возможность разработать свои 3D модели в программном обеспечении Компас-3D.
- самостоятельно проверять работу и находить ошибки в программах и определять неисправности в работе устройств;
- критично относиться к результатам своей и чужой работы и вносить необходимые коррективы в разрабатываемое робототехническое устройство.

В процессе реализации образовательной программы, обучающиеся или команды обучающихся, смогут представлять разработанных роботов в 2 этапа:

- защита проекта;
- участие проекта в робототехнических соревнованиях.

2 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Формы контроля

Реализация программы «Робототехника на основе робототехнического конструктора «РиК»» предусматривает входную диагностику, текущий и промежуточный контроль, итоговую аттестацию обучающихся.

Входная диагностика осуществляется в форме опроса.

Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса учащихся по теме изучаемого материала.

Промежуточный контроль осуществляется в форме тестирования по пройденному материалу.

Итоговая аттестация проводится в форме защиты учащимися своих проектов.

Основным механизмом выявления результатов воспитания является педагогическое наблюдение.

Публичная презентация образовательных результатов осуществляется в форме участия обучающихся в выставках и олимпиадах.

Средства контроля

Контроль освоения программы осуществляется путем оценивания приведенных в таблице ниже критериев.

Оцениваемые параметры	Уровни и критерии результативности обучения		
	Базовый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
1. Знания в области техники безопасности			
1.1 Знание правил техники безопасности при работе с инструментами и оборудованием лаборатории	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил техники безопасности при работе с инструментами и оборудованием	Требуется периодическое напоминание о правилах безопасности при работе с инструментами и оборудованием	Обучающийся четко соблюдает правила техники безопасности при работе с инструментами и оборудованием
2. Теоретические знания			
2.1 Знать основы прикладной науки робототехника	Знает мало частей электронных устройств	Знает большую часть составных частей электронных устройств	Знает полный состав электронных устройств
3. Практические умения и навыки			
3.1 Уметь писать программы на языке C++ в среде Arduino IDE	Для написания программы часто требуется помощь преподавателя	Для написания программы иногда требуется помощь преподавателя	Для написания программы не требуется помощь преподавателя

3.2 Уметь моделировать дополнительные детали и узлы в САПР	При работе в САПР часто требуется помощь преподавателя	Иногда требуется помощь преподавателя при работе в САПР	Помощь при работе в САПР не требуется и может подсказать товарищам
3.3 Уметь собирать конструкцию робота из заранее подготовленных составных частей	При сборке робота требуется помощь преподавателя	Производит сборку робота самостоятельно, с небольшими подсказками от преподавателя	Может самостоятельно собрать робота и помочь товарищам
3.4 Уметь программировать микроконтроллер для управления роботом и обработки информации с датчиков.	При программировании МК часто требуется помощь преподавателя	При программировании МК почти не требуется помощь преподавателя	При программировании МК не требуется помощь преподавателя, может помочь товарищам
3.4 Уметь создавать презентацию проекта	При создании презентации требуется помощь преподавателя	Может создать презентацию собственного проекта с незначительными ошибками	Может самостоятельно создать презентацию на проект и помочь друзьям
4. Личностные качества обучающегося			
4.1 Самостоятельность	Обучающийся не может работать самостоятельно	Обучающийся стремится работать самостоятельно, но это не всегда удается	Обучающийся умеет работать самостоятельно
4.2 Коммуникабельность	Обучающийся не идет на контакт с педагогом и товарищами	Обучающийся достаточно свободно общается с педагогом и товарищами, не стесняется обращаться за помощью, но при этом не всегда помогает товарищам	Обучающийся свободно общается с окружающими, всегда при необходимости помогает товарищам
4.3 Трудолюбие	Обучающийся не аккуратен, неохотно исправляет ошибки	Обучающийся старается быть аккуратным, охотно исправляет ошибки	Обучающийся аккуратен в работе, самостоятельно находит и исправляет ошибки

Позиции педагогического наблюдения:

- Позиционирование себя членом коллектива
- Активность участия в мероприятиях коллектива и за его пределами
- Участие в социально-значимых мероприятиях и акциях

3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебно-тематический план

№ п/п	Название разделов, темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теорети- ческих	Практи- ческих	
	Вводное занятие	1	0	1	Фронтальная интерактивная беседа
1.	Раздел 1. Основы робототехники. Изучение основных этапов сборки робота.	20	7	13	
1.1.	Электронные модули в робототехническом конструкторе. Подключение датчиков и плат расширения.	8	4	4	Фронтальная интерактивная беседа. Проверка выполненного задания
1.2.	Написание программ для робототехнического конструктора	8	2	6	Фронтальная интерактивная беседа. Проверка выполненного задания
1.3.	Сборка и отладка робототехнической конструкции.	4	1	3	Проект №1 «Сборка робота». Оценка результатов выполнения проекта.
2.	Раздел 2. Использование САПР для 3D моделирования совместно с робототехническим конструктором.	28	6	22	
2.1.	Проработка идей проектов, эскизы проектов на основе робототехнического конструктора.	4	1	3	Фронтальная интерактивная беседа. Проверка выполненного задания
2.2.	Основы трехмерного геометрического моделирование, работа с САПР.	10	2	8	Фронтальная интерактивная беседа. Проверка выполненного задания

2.3.	Разработка робототехнической конструкции в системе трехмерного геометрического моделирования Компас 3D	6	1	5	Фронтальная интерактивная беседа. Проверка выполненного задания
2.4.	Создание сборки, проверка разработанных элементов, подготовка к 3D печати.	4	1	3	Фронтальная интерактивная беседа. Проверка выполненного задания
2.5.	Сборка робототехнической конструкции с новыми деталями, проверка работоспособности.	4	1	3	Проект №2 «Новые детали для робота» Оценка результатов выполнения проекта.
3.	Раздел 3. Проработка основных вариантов заданий с использованием робототехнического конструктора.	26	6	20	
3.1.	Группа заданий предназначенных для знакомства с робототехникой и программирование м.	10	2	8	Фронтальная интерактивная беседа. Проверка выполненного задания
3.2.	Тематические задания по разработке программ для работы с датчиками расстояния.	8	2	6	Фронтальная интерактивная беседа. Проверка выполненного задания
3.3.	Комбинированные задания, - работа с датчиками линии и препятствиями.	8	2	6	Проект №3 «Написание программ для робота» Оценка результатов выполнения проекта.
	Итоговая аттестация	1		1	Итоговая аттестация по совокупности выполненных проектов и участия в итоговом соревновании
	Итого	76	19	57	

4 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Учебно-методические условия реализации программы

Учебно-методический комплекс (УМК) «Робототехника на основе робототехнического конструктора «РиК»» включает в себя следующую учебно-методическую документацию:

1. Дополнительная общеразвивающая программа.
2. Учебные пособия Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях / Ф. Жимарши; пер. с фр. М.А.Комаров. – М.:ИТ Пресс, 2007. (Приложения 2 – 7).
3. Дидактические материалы (Инструкции «РиК»).
4. Методические материалы (конспекты занятий).
5. Мониторинг по дополнительной образовательной программе (тестовые вопросы, регламент робототехнических соревнований).

Занятия проводятся в форме лекций, обсуждений и практических работ. При работе с детьми в учебных группах используются различные методы: словесные, наглядные, метод проблемного обучения и проектно-конструкторский метод.

Метод строго регламентированного задания. Выполнение целостно-конструктивных и расчленено-конструктивных заданий (сборка отдельных узлов модели по схеме; сборка всей модели по схеме).

Групповой метод (мини-группы). Создание модели по предложенной схеме группой занимающихся (2-4 человека); определение ролей и ответственности, выбор рационального способа создания модели.

Проектный метод. Самостоятельное продумывание и создание модели. Защита собственного проекта.

Словесный метод. Рассказ, беседа, описание, разбор, лекция, инструктирование, комментирование.

Метод наглядного воздействия. Демонстрация готовой модели, созданной преподавателем; демонстрация готовой модели, созданной занимающимся; посещение соревнований по робототехнике; демонстрация фото-, видеоматериалов.

Дискуссия. Смысл данного метода состоит в обмене взглядами по конкретной проблеме. С помощью дискуссии, обучающиеся приобретают новые знания, укрепляются в собственном мнении, учатся его отстаивать. Так как главной функцией дискуссии является стимулирование познавательного интереса, то данным методом в первую очередь решается задача развития познавательной активности обучающихся.

Методическое обеспечение:

Для успешного проведения занятий очень важна подготовка к ним, заключающаяся в планировании работы, подготовке материальной базы и самоподготовке педагога.

В этой связи продумывается вводная, основная и заключительная части занятий; просматривается необходимая литература, отмечаются новые термины и понятия, которые следует разъяснить обучающимся, выделяется теоретический материал, намечается содержание беседы или рассказа, подготавливаются наглядные пособия для изготовления модели, а также подбирается соответствующий дидактический материал, чертежи, шаблоны (в необходимом количестве комплектов).

В целях качественной подготовки обучающихся к промежуточной и итоговой аттестации предусмотрено участие в конкурсных мероприятиях, включенных в рекомендуемый Департаментом образования и науки города Москвы перечень, а также городских и всероссийских олимпиадах.

4.2 Материально-технические условия реализации программы

Реализация программы осуществляется в специализированной аудитории.

Помещение должно быть оснащено в соответствии с техническими нормами безопасности согласно СанПин.¹

Для реализации программы необходимо.

1. Оборудованная учебная аудитория.
2. Компьютер, с установленными операционной системой MS Windows7 и выше и с программным обеспечением ArduinoIDE – не менее 5 штук, установленное программное обеспечение Компас-3D, не менее 5 ПК.
3. Робототехнический конструктор «РиК» – не менее 5 штук.
4. Мультимедийный проектор, проекционный экран или интерактивная доска.
5. 3D-принтер – не менее 2-х штук.
6. Расходный материал для печати на 3D принтере – не менее 10 картриджей.
7. Набор крепёжных элементов – не менее 5 штук.
8. Аккумулятор LiION 18650 – не менее 20 штук.
9. Зарядное устройство для аккумуляторов 18650 Li-ION– не менее 2 штук.

¹ СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

4.3 Учебно-информационное обеспечение программы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. на 14 июля 2022 года).
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р).
3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629).
4. Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей (утверждена приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 г. № 467) (ред. от 02.02.2021).
5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы): приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242.
6. Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: приложение к письму Министерства просвещения Российской Федерации от 31 января 2022 г. № ДГ-245/06.
7. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28).
8. СанПиН 1.2.3685-21 «Санитарные нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 2).
9. Приказ Департамента образования города Москвы от 17.12.2014 г. № 922 «О мерах по развитию дополнительного образования детей в 2014-2015 году».
10. Приказ Департамента образования города Москвы от 07.08.2015 г. № 1308 «О внесении изменений в приказ Департамента образования города Москвы от 17 декабря 2014 г. № 922».

11. Приказ Департамента образования города Москвы от 08.09.2015 г. № 2074 «О внесении изменений в приказ Департамента образования города Москвы от 17.12.2014 г. № 922».
12. Приказ Департамента образования города Москвы от 30.08.2016 г. № 1035 «О внесении изменений в приказ Департамента образования города Москвы от 17.12.2014 г. № 922».

4.4 Учебно-информационное обеспечение программы

4.4.1 Список рекомендуемой литературы

1. Саймон Монк, Пауль Шерц Электроника. Теория и практика – 4-е изд.: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 1168 с - ISBN: 978-5-9775-3847-3.
2. Анатолий Иванов: Основы робототехники. Учебное пособие.- ИНФРА-М, 2019 г.- 223с. - ISBN: 978-5-16-014622-5.
3. Хоровиц Пол, Хилл Уинфилд : Искусство схемотехники Переводчик: Бронин Б. Н., Коротов А. И., Микшис М. Н. , Пospelов Л. В., Соболева О. А., Чечеткин Ю. В.- Бином, 2022 г.-704 с.- ISBN: 978-5-9518-0351-1.
4. Сонькин Михаил, Сонькин Дмитрий, Шамин Алексей: Микропроцессорные системы. Применение микроконтроллеров семейства AVR для управления внешними устройствами.- Инфра-Инженерия, 2023 г.- 96с.- ISBN: 978-5-9729-1212-4
5. Денис Копосов: Технология. Робототехника на платформе Arduino. 9 класс. Учебник. ФГОС.- Просвещение, 2022 г.- 176с.- ISBN: 978-5-09-085371-2.
6. Казанцев, А. В. Основы теории автоматического управления, мехатроники и робототехники. Практикум с применением открытого программного обеспечения : учебное пособие / А. В. Казанцев. — Пермь : ПНИПУ, 2024. — 250 с. — ISBN 978-5-398-03145-4.

4.4.2 Список рекомендованных Интернет-ресурсов.

1. Обучающие уроки и проекты для Arduino, ESP, Raspberry Pi
URL: <https://lesson.iarduino.ru>
2. Обучающие уроки по Autodesk Inventor
URL: <https://autocad-lessons.com/inventor>

4.5 Кадровое обеспечение программы

Программа «Робототехника на основе робототехнического конструктора «РиК» реализуется квалифицированными научно-педагогическими кадрами системы высшего профессионального образования, имеющим профессиональное образование в области, соответ-

вующей профилю программы, и постоянно повышающим уровень профессионального мастерства. Для обеспечения образовательного процесса необходимо привлечение следующих специалистов: Преподаватель имеющий специализацию в области робототехники, Преподаватель со специализацией в области разработки встраиваемого программного обеспечения, Преподаватель со специализацией в области конструирования и 3D моделирования. Допускается привлечение к проведению занятий студентов старших курсов проходящих преподавательскую практику в качестве лаборантов и ассистентов преподавателя.

Дополнительная общеразвивающая программа составлена в соответствии с действующими законодательными и нормативными правовыми актами Российской Федерации и города Москвы.