



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический
университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –
проректор по учебной работе
Овчинников Д.Е.
«29» августа 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«СПОРТИВНАЯ РОБОТОТЕХНИКА НА ПЛАТФОРМЕ ARDUINO»

(продвинутый уровень)

Направленность программы: техническая

Возраст обучающихся: 13-18 лет

Срок реализации: 1 год

Язык обучения: русский

Самара, 2025

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Спортивная робототехника на платформе Arduino» (далее – программа) является собственностью ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

Настоящая программа не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и распространена в качестве официального издания без разрешения ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Пояснительная записка	
1.1. Направленность программы	
1.2. Уровень программы	
1.3. Актуальность программы	
1.4. Отличительные особенности программы	
1.5. Новизна программы	
1.6. Формы обучения и реализации	
1.7. Цель программы	
1.8. Задачи программы	
1.9. Планируемые результаты обучения	
1.9.1. Предметные образовательные результаты	
1.9.2. Личностные результаты	
1.9.3. Метапредметные результаты	
1.10. Категория обучающихся	
1.11. Режим занятий	
1.12. Трудоемкость программы	
Раздел 2. Содержание программы	
2.1. Учебный план	
2.2. Календарный учебный график	
2.3. Рабочая программа	
Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы	
Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы	
Раздел 5. Воспитательная направленность программы	

Раздел 1. Пояснительная записка

1.1. Направленность программы: техническая.

1.2. Уровень программы: продвинутый

1.3. Актуальность программы

1.3.1. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа составлена в соответствии с основными нормативными документами:

– Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (редакция от 28.12.2024);

– Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р.;

– Приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (в редакции Распоряжения Правительства Российской Федерации от 15.05.2023 № 1230-р), утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;

– Проектом Концепции воспитания и развития личности гражданина России в системе образования, разработанным ФГБНУ «Институт изучения детства, семьи и воспитания Российской Академии образования» в 2024 году;

– Национальным проектом «Молодежь и дети» на период 2025-2030 гг.;

– Санитарно-эпидемиологическими требованиями к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи. СП 2.4.3648-20, утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28;

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным (общеразвивающим) программам в институте дополнительного образования № П-937 от 27.10.2023 г. (в новой редакции взамен № П-560 от 30.09.2020 г.);

– Уставом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.12.2018 г. № 1216.

1.3.2. Актуальность данной программы объясняется рядом факторов:

- государственным социальным заказом и / или запросом родителей (законных представителей) обучающихся с целью удовлетворения интеллектуальных потребностей и развития познавательного интереса учащихся в робототехнической области.

Актуальность данной программы заключается в том, что робототехника — важнейшее направление научно-технического прогресса, требующее активного участия и поддержки как российских, так и зарубежных научно-технических и образовательных проектов. Это ускорит разработку новых идей и обмен знаниями в области робототехники в глобальном масштабе, включая подготовку специалистов с юных лет. Образовательная и спортивная робототехника сегодня становится все более важной, актуальной и масштабной по мере усложнения устройств. Овладение навыками конструирования и программирования роботов позволяет обучающимся глубже понять принципы программирования, электроники и механики, что является ключевым для будущих карьерных успехов в области технологий. Программа предоставляет учащимся возможность погрузиться в мир робототехники, который активно используется в различных

областях, включая инженерию, медицину, автомобильную промышленность и многое другое.

Участие в соревнованиях и проектах по робототехнике помогает учащимся научиться эффективно работать в команде, делиться идеями и решать проблемы совместно.

В современном мире робототехника и автоматизация играют ключевую роль в различных секторах экономики. Понимание основных понятий, принципов робототехники и умение работать с роботами становятся важными навыками для адаптации к быстро меняющемуся цифровому миру.

1.4. Отличительные особенности программы

– интеграция спортивного элемента: программа не только обучает учащихся основам робототехники и конструирования, но и включает в себя соревновательный аспект, позволяя участникам применять свои знания на практике через участие в различных соревнованиях и битвах роботов. Примерами таких соревнований является «Робофинист» и «Стриж».

– мультиплатформенный подход: для реализации содержания образования по программе используются несколько платформ и технологий, освоение которых позволяет учащимся экспериментировать с различными системами и выбирать подходящую для конкретного проекта.

– акцент на практике: одной из задач, решаемой педагогом на каждом занятии, является развитие практических навыков и накопление опыта предпрофессиональной деятельности в рамках предметной задачи - научить обучающихся собирать, программировать и тестировать реальные роботы для участия с собственной разработанной моделью в соревнованиях и проектах.

– формирование командного духа и сотрудничества: применяемые педагогом способы организации занятий стимулируют учащихся работать в команде, совместно решать задачи и разрабатывать проекты, что способствует развитию навыков командной работы и коллективного творчества.

– внимание к этике и безопасности: на занятиях обучающиеся включены в различные диалоговые формы обучения: дискуссии, круглые столы, на которых обсуждаются этические аспекты использования робототехники, а также идет обучение безопасному обращению с электроникой и механизмами, что позволяет учащимся осознанно использовать свои знания и навыки.

Программа разработана для целевой аудитории школьников в возрасте от 13 до 18 лет.

1.5. Новизна программы

Подход в программе к обучению робототехнике через спортивные соревнования представляет собой инновационный подход к стимулированию интереса учащихся к техническим наукам. Это позволяет не только углубить понимание материала, но и развить навыки соревновательности, командной работы и стратегического мышления.

Программа акцентирует внимание на практическом применении знаний через создание и тестирование реальных роботов. Это позволяет учащимся непосредственно ощутить результаты своего обучения и развить навыки, необходимые для успешной работы в области робототехники.

Программа охватывает современные технологии, такие как 3D-моделирование, способы прецизионной обработки материалов и другие, что позволяет учащимся освоить передовые методы и подходы к разработке робототехнических систем.

Программа не только предоставляет учащимся технические знания и формирует предпрофессиональные навыки, но и способствует развитию навыков командной работы, сотрудничества, креативного мышления и решения проблем.

Новизна программы также проявляется в её внимании к этическим аспектам использования робототехники, что позволяет учащимся развивать не только технические, но и социально ответственные подходы к своей деятельности.

Реализация программы предполагает индивидуализированный подход к обучению, что позволяет каждому ученику развиваться в соответствии с его способностями и интересами.

В образовательном процессе в органическом единстве у обучающихся развиваются элементы технологической и проектной культуры как важные составляющие культуры современного человека. Во время занятий обучающиеся получают знания, умения и навыки, которые в дальнейшем позволят им самим планировать и осуществлять трудовую деятельность.

1.6. Формы обучения и реализации

Форма обучения: очная.

Особенности реализации: с применением дистанционных образовательных технологий.

1.7. Цель программы

Цель программы создание условий для практико-ориентированной деятельности по разработке робототехнических устройств для участия в различных соревнованиях.

1.8. Задачи программы

Образовательные:

- обучить конструктивным особенностям робототехнических устройств;
- познакомить с основами конструирования и моделирования;
- создать оптимальные условия для формирования и развития навыков проектирования и конструирования;

Развивающие:

- развивать креативность, гибкость и самостоятельность мышления на основе игровых образовательных и воспитательных технологий;
- развивать условия для развития интереса к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству, творческих способностей обучающихся.
- развивать мотивационное пространство для творчества.

Воспитательные:

- развивать коммуникативные навыки;
- развивать мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- развивать навыки проектного мышления, работы в команде, эффективного распределения обязанностей.

1.9. Планируемые результаты обучения

1.9.1. Предметные образовательные результаты

- сформированы инженерные навыки в области программирования, схемотехники, конструирования и других направлениях ро;
- отработаны навыки сборки узлов и целых конструкций, пользуясь инструкционными чертежами и схемами роботов.

1.9.2. Личностные результаты

- развита способность выражать свои творческие замыслы в практической деятельности;
- сформировано ответственное отношения к работе в группе, ведению исследовательской и проектной деятельности;

- отработаны коммуникативные и общекультурные навыки.

1.9.3. Метапредметные результаты

- сформировано образное, логическое и конструкторское мышление;
- развито пространственное воображение;
- сформировано умение четко излагать свои мысли, отстаивать свою позицию, анализировать ошибки и находить пути решения поставленных задач.
- сформирована готовность к восприятию проблемной ситуации как задачи деятельности.

1.10. Категория обучающихся

Возраст обучающихся по программе: 13-18 лет (обучающиеся с 7 по 11 классы общеобразовательных учреждений), интересующиеся робототехникой и не имеющие медицинских противопоказаний.

Наполняемость учебной группы: до 14 человек.

1.11. Режим занятий

Режим занятий: два раза в неделю, продолжительность занятия 2 академических часа с перерывом.

Формы организации деятельности: групповая, индивидуально-групповая и фронтальная.

1.12. Трудоемкость программы

Программа рассчитана на 1 учебный год, объем составляет 144 часа.

1 академический час – 45 минут.

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы	Количество часов				Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	Самост. работа	
1	Модуль 1 «Подготовка к соревнованию «Эстафета»»	76	18	58	-	выполнение практических заданий, соревнование
2	Модуль 2 «Подготовка к соревнованию «Мини-сумо 10х10»»	68	18	50	-	выполнение практических заданий, экскурсия, соревнование
	ИТОГО	144	36	108	-	

2.2. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Кол-во часов	Режим занятий
2025-2026	01.09.2025	31.05.2026	36	144	2 раза в неделю по 2 академических часа

2.3. Рабочая программа

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы	Содержание	Количество часов		
			Теория	Практика	Самост. работа
1	Модуль 1 «Подготовка к соревнованию «Эстафета»»		18	58	-
1.1	Инструктаж по технике	Теория: знакомство обучающихся с	2	-	-

	безопасности и правилах поведения. Введение в курс «Спортивная робототехника»	правилами техники безопасности, обзор программы и соревнований технической направленности			
1.2	Изучение регламента соревнования «Эстафета». Постановка задачи	Теория: подробное изучение регламентов соревнования номинации «Эстафета».	2	-	-
1.3	Основные этапы проектирования устройства	Теория: постановка задачи, подбор необходимых компонентов. Практика: проектирование прототипа на «бумаге».	2	8	-
1.4	Моделирование корпуса и остальных деталей	Теория: постановка задачи, принципы создания модели. Практика: измерение размеров всех выбранных компонентов, моделирование креплений, переходников, подвижных конструкций и самого корпуса робота в соответствии с поставленной задачей.	6	12	-
1.5	3D печать и обработка деталей	Практика: настройка слайсера, 3D-печать деталей, механическая обработка распечатанных деталей.	-	4	-
1.6	Сборка робота	Практика: сборка электронной части робота на основе разработанной электронной схемы, пайка электронных плат. Сборка корпуса робота.	-	8	-
1.7	Решение задачи «Движение по линии робота»	Теория: разбор алгоритма движения по линии. Практика: доработка алгоритма регулятора для собранного робота.	2	6	-
1.8	Решение задачи «Передача данных между двумя роботами»	Теория: разбор популярных методов передачи информации и внедрения одного из них в свою модель Практика: решение задачи передачи команды от одного робота другому об успешной доставке эстафетной палочки.	2	6	-
1.9	Тестирование робота на полигоне	Практика: Пробные заезды робота на полигоне, выявление недостатков.	-	6	-

1.10	Исправление выявленных проблем у робота	Теория: анализ проблем, выявленных в результате тестирования робота. Практика: Исправление выявленных проблем у робота.	2	6	-
1.11	Итоговое занятие по модулю 1	Проведение соревнования между обучающимися в номинации «Эстафета»	-	2	-
2	Модуль 2 «Подготовка к соревнованию «Мини-сумо 10x10»		18	48	-
2.1	Изучение регламента соревнования «Мини-сумо 10x10». Постановка задачи	Теория: Изучение регламентов соревнования номинации «Мини-сумо 10x10».	2	-	-
2.2	Основные этапы проектирования устройства	Теория: Постановка задачи, подбор необходимых компонентов, проектирование прототипа на «бумаге».	2	-	-
2.3	Моделирование корпуса и остальных деталей	Теория: постановка задачи, принципы создания модели. Практика: Измерение размеров всех выбранных компонентов, моделирование креплений, переходников, подвижных конструкций и самого корпуса робота в соответствии с поставленной задачей	2	8	-
2.4	Инструктаж по технике безопасности при работе с 3D-принтером. 3D печать и обработка деталей	Теория: Инструктаж по технике безопасности при работе с 3D-принтером. Принцип работа слайсера. Практика: Настройка слайсера, 3D печать, механическая обработка распечатанных деталей.	6	12	-
2.5	Сборка робота. Экскурсия в структурное подразделение СамГТУ	Практика: Сборка электронной части робота на основе разработанной электронной схемы, пайка электронных плат. Сборка корпуса робота. Экскурсия в структурное подразделение СамГТУ	-	4	-
2.6	Решение проблемы вылета с поля битвы роботом	Теория: анализ проблем, выявленных в результате тестирования робота. Практика: программирование робота для решения проблемы вылета робота с поля боя.	2	6	-
2.7	Программа для	Теория:	2	8	-

	поиска противника на поле битвы	постановка задачи преподавателем, подбор компонентов. Практика: Написание программы поиска противника за счет датчиков, расположенных на корпусе робота			
2.8	Тестирование робота на полигоне	Практика: Пробные заезды робота на полигоне, выявление недостатков.	-	4	-
2.9	Исправление выявленных проблем у робота	Теория: анализ проблем, выявленных в результате тестирования робота. Практика: Исправление выявленных проблем у робота.	2	4	-
2.10	Итоговое занятие по модулю 2	Практика: Проведение соревнования между обучающимися в номинации «Мини-сумо 10х10» Защита проекта/кейса	-	2	-

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Для того чтобы оценить уровень освоения программы используются следующие методы диагностики: выполнение практических заданий, проведение соревнований.

Формы контроля качества образовательного процесса:

- выполнение практических заданий;
- участие в соревновании.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится по результатам двух модулей программы.

Проведение соревнований по 1 модулю между обучающимися номинации «Эстафета».

Проведение соревнований по 2 модулю между обучающимися номинации «Мини-сумо 10х10».

Регламенты соревнований: <https://robofinist.ru/event/info/competitions/id/1000>

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

В программе применяется системно-деятельностный подход к организации и реализации образовательного процесса, а также - для развития познавательных способностей обучающихся и формирования знаний, умений, навыков и компетенций в предметной области «Спортивная робототехника».

Для проведения занятий используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации, Компьютер с ЦП Intel Core i5 9400F, видеокартой nvidia 1650 gtx или выше, оперативной памятью 8 ГБ и выше, ОС Windows 10 и выходом в интернет, робототехнические наборы Arduino, 3д-принтеры.

Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью выхода в Интернет и обеспечены доступом к электронной информационно-

образовательной среде СамГТУ. Применяется программное обеспечение: Arduino, Компас 3D.

Участие в разработке роботов и их программировании способствует развитию творческого мышления и поощряет инновационные подходы к решению задач. Участие в соревнованиях и проектах по робототехнике помогает учащимся научиться эффективно работать в команде, делиться идеями и решать проблемы совместно.

4.1 Список литературы

Основная литература

1. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб. БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.: ил.

2. Основы программирования микроконтроллеров : учебное пособие к образовательному набору «Амперка» / Артём Бачинин, Василий Панкратов, Виктор Накоряков. – М.: Амперка, 2013. - 205 с. : ил., табл.; 23.

Дополнительная литература

1. Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino. – 2 е издание. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018.- 336 с.

2. Петин В.А. 77 проектов для Arduino. - М.ДМК Пресс.2020. -356 с.

3. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. СПб.: БХВ-Петербург, 2022. – 560 с.

Интернет-ресурсы

1. Алексгайвер [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/@AlexGyverShow> [Сайт]. - Режим доступа – открытый.

2. Заметки ардуинщика [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/channel/UC4axiS76D784-of0Tdo5zOA> [Сайт]. - Режим доступа – открытый.

Раздел 5. Воспитательная направленность программы

Цель воспитательной работы – создание условий для развития, саморазвития и самореализации личности обучающихся через создание практикоориентированных учебных и исследовательских ситуаций в процессе развития инженерного (технического) и творческого мышления, их профессионального самоопределения, формирования «гибких» навыков, в том числе командного взаимодействия, необходимости общения участников группы, постановки целей как индивидуальных, так и командных.

Через взаимодействие в команде будет формироваться опыт совместной работы в стрессовых ситуациях, воспитываться уважение к соперникам и членам команды.

Реализация практической работы обеспечивает приобщение обучающихся к процессу созданию робототехнических проектов и развитию интеллектуальных и творческих способностей подростков.

Приобщение обучающихся к соблюдению требований правил по работе с компьютером и формирование потребности сохранения физического здоровья – основы здорового образа жизни – является важной задачей, решаемой педагогом дополнительного образования при организации занятий технической направленности.

Приоритетные направления воспитательной деятельности:

1) гражданско-патриотическое воспитание.

- 2) воспитание положительного отношения к труду и творчеству;
- 3) здоровьесберегающее воспитание (соблюдение требований правил по работе с компьютером, сохранению физического здоровья сформирует потребность к ведению здорового образа жизни);
- 4) профориентационное воспитание (экскурсии на кафедру или в лаборатории университета).

Реализация учебно-исследовательского / творческого проекта по созданию робота для участия в соревнованиях, будет содействовать развитию творческого потенциала учащихся, формированию социально-коммуникативных и цифровых компетенций.

Формы воспитательной работы – мероприятия (организация занятий, на которых учащиеся могут проявить свои творческие способности, участие в экскурсиях); собрание с родителями (организация встреч с родителями для передачи информации о текущей образовательной программе, планах и мероприятиях; проведение индивидуальных встреч с родителями для обсуждения индивидуальных особенностей учащегося).

Методы воспитания

1. Методы формирования сознания: беседы о целях каждого обучающегося и сформированной команды, лекции о способах создания робототехнических проектов.
2. Методы организации деятельности и формирования опыта общественного поведения: разделение обязанностей в процессе создания общего проекта.
3. Методы контроля, самоконтроля и самооценки: беседы, практические задания, анализ результатов деятельности.
4. Методы стимулирования поведения: соревнования (командный и индивидуальный формат), поощрение за лучшие результаты.
5. Методы контроля, самоконтроля и самооценки: беседы, практические задания, анализ результатов деятельности.