



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»
(базовый уровень)

Направленность программы: техническая

Возраст обучающихся: 13-18 лет

Срок реализации: 1 год

Язык обучения: русский

Самара 2025 г.

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: базовый.

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 обучающихся и развития у них познавательного интереса к робототехнике.

- соответствие основным направлениям социально-экономического развития страны, современным достижениям науки, техники, искусства и культуры.

Актуальность данной программы заключается в том, что робототехника — важнейшее направление научно-технического прогресса, в котором важно разрабатывать и поддерживать как российские, так и зарубежные научно-технические и образовательные проекты. Такое понимание актуальности робототехники обеспечивает быстрый темп разработки 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 и комплектующих, которые используются при ее разработки и внедрении в экономику и производство.

Обучение по программе открывает для обучающихся перспективы овладения «гибкими» навыками: они смогут в дальнейшем быстрее находить информацию и эффективнее решать задачи, что эффективно сказывается на развитии логического и алгоритмического мышления. Эти навыки сделают его более успешным и конкурентоспособным в будущем. Ещё одно преимущество «раннего программирования» — возможность сразу формировать правильные привычки. Использование программирования для выполнения задач может развить познавательный процесс обучающихся к техническим наукам и в будущем повысить их эффективность как молодых инженеров в технической сфере. Не смотреть мультики, а создавать их; не играть в компьютерные игры, а программировать их; не просто пользоваться, а творить.

1.4. Отличительные особенности программы

Программа направлена на развитие предпрофессиональных компетенций и практической деятельности обучающихся в робототехнической области, в создании условий, благодаря которым во время занятий обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов. Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах и соревнованиях по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию обучающихся к получению знаний.

Особенность программы заключается в её реализации на базе опорного вуза Самарского региона, СамГТУ, с применением высокотехнологичной материальной базы и привлечением к процессу обучения кадрового потенциала преподавателей вуза.

1.5. Новизна программы

Новизна программы заключается в применении в образовательном процессе комплекса методов работы, обуславливающих результативность технического творчества обучающихся. 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:

- ознакомить с конструктивными особенностям робототехнических устройств;
- ознакомить с основами конструирования и моделирования;
- ознакомить с условиями для развития интереса к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству, творческих способностей обучающихся.

Развивающие:

- развивать креативность, гибкость и самостоятельность мышления на основе игровых образовательных и воспитательных технологий;

- развивать оптимальные условия для формирования навыков проектирования и конструирования;
- формировать оптимальное мотивационное пространство для творчества;
- развивать коммуникативные навыки.

Воспитательные:

- формировать мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формировать навыки проектного мышления, работы в команде, эффективного распределения обязанностей;
- развивать личностные качества: ответственность, целеустремленность - стремление к получению качественного законченного результата работы;
- формировать профессиональную самоидентификацию и способность к выбору будущей инженерной профессии;
- воспитывать бережное отношение к окружающему миру.

1.9. Планируемые результаты обучения

1.9.1. Предметные образовательные результаты

- сформированы базовые инженерные навыки в области программирования, схемотехники, конструирования и других направлениях;
- сформирован навык сборки узлов и целых конструкций, пользуясь инструкционными чертежами и схемами.

1.9.2. Личностные результаты

- сформировано ответственное отношение к работе в группе, ведению исследовательской и проектной деятельности;
- сформировано критическое отношение к информации и избирательность ее восприятия;
- сформирована осознанность мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развиты внимательность, настойчивость, целеустремленность, умения преодолевать трудности;
- приобщены к ценностям социальных норм, правил поведения, ознакомлены и умеют включаться в роли и формы социальной жизни в группах и сообществах;
- развиты коммуникативные и общекультурные навыки.

1.9.3. Метапредметные результаты

- сформировано умение ставить цели и достигать их в рамках изучаемой программы;
- сформировано образное, логическое и конструкторское мышление;
- развито пространственное воображение;
- приобретено 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.

1 академический час – 45 минут.

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

1.12. Трудоемкость программы

1 учебный год, объем составляет 144 часа.

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 «Программирование платформы Arduino»	84	26	58	-	практические задания
2	Модуль 2 «Проектирования робота для участия в соревнованиях»	60	12	48	-	практические задания, соревнования
	ИТОГО	144	38	106	-	

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 «Программирование платформы Arduino»		26	58	-
1.1	Инструктаж по технике безопасности и правилах поведения. Введение в курс «Спортивная робототехника»	Теория: Знакомство обучающихся с правилами техники безопасности, обзор программы и соревнований технической направленности, в которых предстоит участвовать.	2	-	-
1.2	Создание собственных функций	Теория: Что такое функция, примеры использования в коде и её реализация сервопривода, примеры работы с ним, рассмотрение примера кода, изучение функции delay. Практика: создание собственных функций.	4	8	-
1.3	Массивы данных	Теория:	2	8	-

		что такое массив, когда его используют, реализация на примерах. Практика: задание на создание массивов для хранения данных.			
1.4	Прерывания	Теория: как работает прерывание в микроконтроллере, примеры использования и реализация в программе. Практика: написание программы, использующая прерывания.	2	6	-
1.5	Объекты и классы	Теория: что такое объекты и классы в Arduino. Практика: создание собственного класса.	4	8	-
1.6	Работа с двигателями и энкодерами	Теория: принцип работы различных видов двигателей и способы управления, энкодеры принцип работы, считывание данных с энкодера. Практика: написание программ для работы с энкодерами.	6	16	-
1.7	Интерфейсы	Теория: разбор популярных интерфейсов, принципы их работы. Практика: использование интерфейсов при работе с датчиками.	4	4	-
1.8	Фильтрация сигналов	Теория: методы фильтрации сигналов программным способом. Практика: создание функций фильтрации сигнала.	2	4	-
1.9.	Экскурсия на профильную кафедру вуза	Практика: знакомство с профессией. Экскурсия на кафедру.	-	2	
1.10.	Итоговое занятие по модулю 1	Практика: решение поставленной педагогом практической задачи.	-	2	-
2	Модуль 2 «Проектирования робота для участия в соревнованиях»		12	48	-
2.1	Регламенты робототехнических соревнований. Инструктаж по технике безопасности.	Теория: детальное изучение регламентов соревнований. Инструктаж по технике безопасности. Основные этапы проектирования устройства. Практика: тест по знанию регламентов и технике безопасности.	4	2	-
2.2	Базовые операции в программе для 3D-моделирования	Теория: обзор интерфейса программы 3D-моделирования Компас 3D, основные операции, применяемые в 3D-моделировании. Практика: проектирование	2	8	-

		собственной платформы и деталей будущего робота в соответствии с регламентом			
2.3	3D-печать спроектированной платформы, сборка	Теория: правила работы с 3D принтером. Практика: 3D-печать спроектированной платформы, корпуса и деталей, сборка робота и крепление к нему всех электронных компонентов.	2	2	-
2.4	Написание программы для спроектированного робота, тестирование на трассе, установленной регламентом	Теория: основные алгоритмы движения робота. Практика: написание алгоритма в соответствии с заданием	4	4	-
2.5	Проведение соревнований между сформированными командами. Подведение итогов .	Практика: участие в локальных соревнованиях между командами.	-	2	-
2.6	Подготовка к соревнованию «Робосумо»	Практика: разбор регламента соревнований, подбор компонентов, входящих в состав будущего робота.	-	14	-
2.7	Подготовка к соревнованию «Эстафета»	Практика: разбор регламента соревнований, подбор компонентов, входящих в состав будущего робота.	-	14	-
2.8	Итоговое занятие по модулю 2	Практика: соревнования.	-	2	-

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Для того чтобы оценить уровень усвоения программы, используются следующие методы диагностики: выполнение практических заданий, результативность участия в соревновании.

Формы контроля качества образовательного процесса:

- практические задания;
- соревнования.

Практическое задание по 1 модулю: решение практической задачи.

Примеры задач:

1. Создание электронной схемы.
2. Сборка и программирование схемы «Мигающий светодиод».
3. Программирование трёхцветного светодиода.
4. Подключение кнопки к Arduino.
5. Управление сервоприводом при помощи Arduino.
6. На основе полученных знаний самостоятельное создание светофора, отвечающего заданным параметрам.

Критерии оценивания практической работы обучающихся:

- «зачтено» - работа выполнена в заданное время, самостоятельно, с соблюдением технологической последовательности, качественно и творчески; Либо при выполнении отдельных операций допущены небольшие отклонения; общий вид изделия аккуратный; Возможно нарушение технологической

последовательности, отдельные операции выполнены с отклонением от образца (если не было на то установки); изделие оформлено небрежно или не закончено в срок;

– «не зачтено» - обучающийся самостоятельно не справился с работой, технологическая последовательность нарушена, при выполнении операций допущены большие отклонения, изделие имеет незавершенный вид.

Проведение соревнований по 2 модулю: проведение соревнований между обучающимися на выбранную номинацию преподавателем.

Примерный регламент проведения номинации «Сбор меток в режиме ручного управления».

Цель соревнований: выполнение двух заданий на полигоне с помощью робота, дистанционно управляемого Оператором (участник соревнования, взаимодействующий с роботом).

Задание 1.

Перемещение меток из исходного положения в транспортировочную зону за минимальное время. Метка представляет собой цилиндр диаметром 65 мм и высотой 115 мм. Транспортировочная зона - часть полигона, ограниченная сплошной линией.

Задание 2.

Прохождение полигона по заданному маршруту за минимальное время.

Робот может иметь съёмные модули и модифицироваться для выполнения заданий. Модификация проводится во время калибровочных пауз (отладки). Максимально допустимые габариты робота в стартовом положении: ширина 300 мм, длина 300 мм, высота 200 мм. После старта робот может неограниченно менять свои габариты. Масса робота не должна превышать 5 кг.

Конструкционные запреты:

- создание помех для электронного оборудования;
- использование легковоспламеняющихся веществ;
- использование конструкций, которые могут причинить физический ущерб полигону.

Программа освоена успешно, если обучающийся полностью изучил теоретические темы и умеет изложить их содержание своими словами; самостоятельно подтверждает ответ конкретными примерами; правильно и обстоятельно отвечает на дополнительные вопросы педагога. Возможно, допускает незначительные ошибки, отвечает на дополнительные вопросы с наводящими подсказками учителя. Кроме того, обучающийся подготовился и принял участие в соревнованиях, организуемых педагогом.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

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

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

Применяется программное обеспечение: Arduino, Компас 3D.

Основная литература

1. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб. БХВ-Петербург, 2020. – 336 с.: ил.
2. Основы программирования микроконтроллеров : учебное пособие к образовательному набору «Амперка» / Артём Бачинин, Василий Панкратов, Виктор Накоряков. – М.: Амперка, 2023. - 205 с. : ил., табл.; 23.

Дополнительная литература

1. Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino. – 2 е издание. – СПб.: БХВ-Петербург, 2020.- 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.
4. Концепция воспитания человека в Российской Федерации. Проект / Под ред. чл.-корр. РАО В.И. Слободчикова. – М., 2022. 35 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-ofoTdo5zOA> [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 выполнения технических (инженерных) задач, межличностного и делового общения участников группы.

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 (экскурсия на кафедру или в лаборатории университета).

Реализация учебно-исследовательского / творческого проекта по робототехнике будет способствовать развитию творческих способностей обучающихся, развитию гибких навыков и цифровых навыков.

Формы воспитательной работы – мероприятия (организация занятий, на которых учащиеся могут проявить свои творческие способности; посещение экскурсий); 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). Практическую направленность программе придают такие формы воспитательной работы, как беседы, дискуссии,

совместная работа над созданием роботов для участия в соревнованиях.

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: распределение 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.