

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Адыгейский государственный университет»

Региональный центр выявления и поддержки одаренных детей
«Полярис – Адыгея» Государственной бюджетной организации
дополнительного образования Республики Адыгея
«Республиканская естественно-математическая школа»

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ФГБОУ ВО АГУ

Д.К. Мамий

«14» ноября 2022 г.

Директор ГБОУ ДО РА РЕМШ

С.Р. Беджанова

«14» ноября 2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА,
РЕАЛИЗУЮЩАЯСЯ В РАМКАХ «ОСЕННЕЙ ПРОЕКТНОЙ ШКОЛЫ»,
«ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

Направленность программы: техническая,
Направление: Наука

Авторы программы:

Чундышко Вячеслав Юрьевич,

кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой
информационной безопасности и прикладной информатики
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический
университет», заведующий лабораторией промышленной
робототехники Регионального центра выявления и поддержки
одарённых детей «Полярис-Адыгея»

Сиюхов Рамазан Русланович,

учебный мастер кафедры «Информационная безопасность и
прикладная информатика» ФГБОУ ВО «Майкопский
государственный технологический университет», педагог
дополнительного образования Регионального центра
выявления и поддержки одарённых детей «Полярис-Адыгея»

г. Майкоп,
2022 г.

Пояснительная записка

Программа «Промышленная робототехника» направлена на изучение основных принципов проектирования и конструирования робототехнических устройств и систем с помощью образовательных наборов и робоплатформ, служащих универсальным инструментом для развития конструкторских, инженерных и общенаучных навыков в различных областях науки и техники: машины и механизмы; инженерная и строительная механика; энергетика, автоматические системы; алгоритмика и программирование; проектирование и моделирование. Также программа направлена на формирование проектного мышления, умения работать в команде, формирует навык ведения исследовательской и творческой деятельности.

Программа рассчитана на научно-познавательную подготовку учащихся, способствует развитию мышления, логики, математических и алгоритмических способностей.

Расширение кругозора и накопление знаний в области наукоемких инженерно-технических дисциплин, таких как мехатроника, электромеханика и робототехника, необходимо с раннего возраста, так как с современным темпом развития техники и технологии сегодняшние обучающиеся за короткий промежуток времени даже при интенсивном подходе к обучению не успевают охватить всю полноту данных направлений.

Актуальная задача данной программы – укрепить интерес к рассматриваемым направлениям инженерно-технических дисциплин с целью формирования будущего поколения инженеров.

Изучение данной программы позволяет ученикам развивать коммуникативные навыки, так как конструирование моделей происходит в группе, учиться принимать самостоятельные и нестандартные решения, развивать творческое мышление.

Участники программы:

Кол-во обучающихся: 3 человека.

Возраст обучающихся: 12-17 лет.

Требования к учащимся:

- знание программирования роботов на базе LEGO,
- базовые знания языка C++.

Отбор осуществляется на основании входного тестирования с верными ответами не менее 50%.

Сроки, место реализации программы, формат организации.

Сроки проведения: с 21.11.2022 по 03.12.22;

Длительность реализации программы: 12 дней;

Место проведения: ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», Лаборатория «Промышленная робототехника» регионального центра выявления и поддержки одаренных детей «Полярис-Адыгея»;

Количество образовательных часов программы – 96 учебных часов, включая итоговую конференцию.

Количество общеразвивающий и досуговых часов – 22,5.

Цели, задачи, ожидаемые результаты программы

Основной **целью программы** является развитие навыков программирования роботов различной конструкции, моделирование и конструирование роботов промышленного назначения, а также алгоритмов (логистики) их взаимодействия.

Задачи:

- получение знаний о современных методах проектирования и программирования робототехнических систем;
- овладение техниками расчета, конструирования, моделирования и написания программ для роботов различного назначения;
- формирование интереса к инженерному делу и созданию собственных решений в области промышленной робототехники;
- формирование стремления к получению качественного законченного результата;
- предоставление возможности развития и демонстрации учащимися креативного мышления.

Ожидаемые результаты реализации программы.

По итогам реализации программы у обучающихся появится возможность самостоятельного решения ряда задач с использованием образовательных робототехнических ресурсных наборов, а также создание и реализация творческих проектов.

Конкретный результат каждого занятия – это созданный на 3D принтере прототип механизма, действующий робот или код программы, выполняющий поставленную задачу.

К концу обучения обучающиеся должны обладать следующими знаниями, умениями и навыками:

иметь представление:

- об основных принципах устройства промышленных роботов;
- о методах программирования роботов;
- об общих принципах и методах работы над проектом

знать:

- синтаксис языка C++;
- основы работы со средой программирования Arduino.

уметь:

- создавать модель робота под конкретные задачи с заданные параметры;
- создавать информационно-техническую систему взаимодействия роботизированных систем разного типа;
- строить диаграммы и графики;
- создавать презентации;
- структурированно описать свой проект

владеть:

- навыками работы с ПК;
- основами программирования на Arduino;
- навыками работы в команде
- навыками публичного выступления

Система диагностики образовательных результатов.

Диагностика проходит в два этапа: начальный и итоговый замер.

Начальные знания, умения и опыт определяются на отборочном этапе с помощью входного тестирования.

Итоговый уровень знаний, умений и опыта каждого обучающегося оценивается с помощью экспертной оценки проектов. Итоговый замер происходит на основе Критериев оценки итоговых работ, которые идентичны с критериями Всероссийского научно-технологического конкурса проектов «Большие вызовы» 2022-2023 учебного года. Критерии представлены в Приложении №1.

Начальный и итоговый уровень каждого участника программы заносится в Персональную

карточку обучающегося. Форма Карточки представлена в Приложении №2.

Содержательная характеристика программы

Данная программа и составленное тематическое планирование рассчитано на 96 занятий, из расчета по 8 учебных часов в течение 12 дней.

Настоящая программа предлагает обучение языку программирования C++ и Arduino.

Основная форма работы – групповая, где группа получает проектное задание (или часть задания). Реализация проекта заключается в подготовке исходных данных (постановке проектной задачи), выборе оптимальной конструкции роботов, выборе параметров алгоритма взаимодействия робототехнических систем, обработке информации и оценке адекватности полученных результатов, написании текста пояснительной записки, а также создания презентации проекта. По окончании обучения предполагается публичная защита проекта.

Тема проекта: Сервисные роботы.

Тематический план

№ п/п	Наименование учебных тем	Количество часов		Всего часов
		Теоретические учебные занятия	Практические учебные занятия	
1.	Введение в проектную деятельность	4	8	12
2.	Разработка системы управления проектируемого робота	4	14	18
3.	Разработка системы перемещения проектируемого робота	4	14	18
4.	Разработка системы дистанционного управления для проектируемого робота	4	14	18
5.	Разработка узлов проектируемого робота. Подготовка к презентации проекта	4	14	18
6.	Подготовка к презентации проекта	0	12	12
Итого		20	76	96

Содержание образовательной программы (реферативное описание тем)

№ п/п	Тема	Содержание темы	Формы занятий	Количество часов
1.	Введение в проектную деятельность	Ознакомление с методами планирования проектов. Ознакомление с методами проведения SWOT-анализ. Формулировка задач проекта. Планируемые результаты: Выбор темы проекты по направлению робототехника. Подготовка плана проекта в виде диаграммы Гантта и проведение SWOT-анализа.	Лекции Практическо-лабораторные / семинарские занятия	12
2.	Разработка системы управления проектируемого робота	Формулирование технического задания для системы управления проектируемого робота, разработка функциональной, электрической и принципиальной схемы	Лекции Практическо-лабораторные /	18

		<p>системы управления робота и проведение монтажа и отладки системы. Подбор комплектующие для системы управления роботом.</p> <p>Планируемые результаты: Разработка системы управления проектируемого робота и алгоритма ее работы.</p>	семинарские занятия	
3.	Разработка системы перемещения проектируемого робота	<p>Проектирование системы перемещения проектируемого робота, разработка функциональной, электрической и принципиальной схемы системы перемещения робота и проведение монтажа и отладки системы. Подбор комплектующих для системы перемещения роботом.</p> <p>Планируемые результаты: Разработка системы перемещения проектируемого робота и алгоритма ее работы.</p>	Лекции Практическо-лабораторные / семинарские занятия	18
4.	Разработка системы дистанционного управления для проектируемого робота	<p>Проектирование системы перемещения проектируемого робота, разработка функциональной, электрической и принципиальной схемы системы перемещения робота и проведение монтажа и отладки системы. Подбор комплектующих для системы перемещения роботом.</p> <p>Планируемые результаты: Разработка системы дистанционного управления для проектируемого робота.</p>	Лекции Практическо-лабораторные / семинарские занятия	18
5.	Разработка узлов проектируемого робота.	<p>Создание комплектующих и деталей робота, а также сборка прототипа в среде визуального моделирования. Подготовка и создание деталей используя современное цифровое производство (3D-печать, лазерная резка и ЧПУ фрезеровка).</p> <p>Планируемые результаты: учащиеся приобретут знания и навыки в трехмерном моделировании узлов роботов и модулей, получат навыки сборки и проектирования и изготовления их на цифровом современном оборудовании</p>	Лекции Практическо-лабораторные / семинарские занятия	18
	Подготовка к презентации проекта	<p>Разработка логической схемы взаимодействия роботизированных систем. Создание презентации для публичной защиты, написание пояснительной записки к проекту.</p> <p>Ученикам на выбор предоставляется 1-3 проектов: Роботизированная автоматическая (беспилотная) система доставки (пример)</p>	Лекции Практическо-лабораторные / семинарские занятия	12

Содержание общеразвивающих и досуговых мероприятий

№ модуля	Наименование модуля	Основные мероприятия модуля	Кол-во часов	Ответственные за реализацию
1.	Мероприятия обязательные для посещения	Торжественное открытие Осенней проектной Школы	1	Хагур А.А.
		Торжественное закрытие Осенней проектной Школы	2	Хагур А.А.
		Квест-игра	2	Хагур А.А.
		Посещение мастер-класса на ледовом катке «Оштен»	1,5	Хагур А.А.
		Игра «Что? Где? Когда?»	2	Хагур А.А.
2.	Мероприятия на выбор	Мастер-класс «Мастерство выступления»	Продолжительность каждого мероприятия – 2 часа	Малкова Е.А.
		Эбру-терапия		Бзасежев А.Т.
		Мастер-класс «Основные правила самопрезентации»	На одного ребенка – 14 часов	Бзасежев А.Т.
		Тренинг «Коммуникация»		Ульянцев Р.С.
		Тренинг «Кооперация»		Ульянцев Р.С.
		Тренинг «Критическое мышление»		Ульянцев Р.С.
		Тренинг «Креативное мышление»		Ульянцев Р.С.
		Мастер-класс «Искусство создания презентаций в Power Point»		Уджуху Д.М.
		Мастер-класс «Рисунок в технике акварельного скетчинга»		Тимофеева Т.О.
		Игра «Где логика?»		Хагур А.А.
Комната виртуальной реальности	Хагур А.А.			
Итого			22,5	

Обеспечение программы

Кадровое обеспечение программы: для реализации программы требуется педагог с высшим образованием в области информатики, обладающий профессиональными знаниями в области методики обучения школьников предмету, знающий специфику организации проектных смен и подготовки к олимпиадам по робототехнике различных уровней.

Ответственные за реализацию программы:

- Чумаков Роман Николаевич, руководитель Регионального центра выявления и поддержки одаренных детей «Полярис-Адыгея».
- Чундышко Вячеслав Юрьевич, заведующий кафедрой ИБиПИ МГТУ, кандидат техн. наук, доцент.
- Сиюхов Рамазан Русланович, учебный мастер кафедры «информационная безопасность и прикладная информатика».

Задачи педагогов:

- Чундышко Вячеслав Юрьевич - постановка проектной задачи, работа с командой проекта.
- Сиюхов Рамазан Русланович - методическое сопровождение, подготовка необходимых средств для выполнения проекта.

Ресурсное обеспечение программы:

Материально-техническое обеспечение:

- учебный кабинет, оборудованный в соответствии с санитарными нормами: столами и стульями для педагога и обучающихся, классной доской, наглядные пособия.
- компьютеры и программное обеспечение, ресурсные наборы робототехники.

Информационное обеспечение:

Интернет-источники, содержащиеся на сайтах, рекомендованных педагогам, реализующим программу:

- <http://www.prorobot.ru/lego.php>
- www.myrobot.ru
- www.easyelectronics.ru
- www.roboforum.ru
- www.roboclub.ru РобоКлуб. Практическая робототехника.
- <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
- <http://learning.9151394.ru>
- <http://mon.gov.ru/pro/fgos/> - Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации /Федеральные государственные образовательные стандарты
- <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
- www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html
- <http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc>
- <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
- http://pedagogical_dictionary.academic.ru
- <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>
- <http://arduino.ru>

Литература для педагога:

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов.
2. Джереми Блум Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. - СПб.: БХВ-Петербург, 2016.
3. Саймон Монк Программируем Arduino. Основы работы со скетчами. - СПб.: Питер, 2017.
4. Улли Соммер Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012.

5. Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника: Под редакцией Шифрина Я.А. - М.: Машиностроение, 2012.

Литература для обучающихся:

1. Михаил Момот Мобильные роботы на базе Arduino. - СПб.: БХВ-Петербург, 2017.
2. Джон Бейктал Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги. - М.: Лаборатория знаний, 2016.
3. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника: Перевод с англ. - М. Мир, 2010.

Критерии для оценки прикладных проектных работ

Практико-ориентированный (прикладной) – проект, основной целью которого является решение прикладной задачи; результатом такого проекта может быть разработанное и обоснованное проектное решение, бизнес-план или бизнес-кейс, изготовленный продукт или его прототип и т.п.

Минимальный балл – 0. Максимальный балл – 13,5.

Критерий 1. Формулирование цели и задач

0 баллов – Отсутствует описание цели проекта. Не определён круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей. Не определены показатели назначения.

1 балл – Обозначенная цель проекта не обоснована (не сформулирована проблема, которая решается в проекте) или не является актуальной в современной ситуации. Круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей не конкретен. Заявленные показатели назначения не измеримы, либо отсутствуют.

2 балла – Цель проекта обоснована (сформулирована проблема, которая решается в проекте) и является актуальной в современной ситуации. Представлено только одно из следующего:

1) Чётко обозначен круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей.

2) Заявленные показатели назначения измеримы.

3 балла – Есть: конкретная формулировка цели проекта и проблемы, которую проект решает; актуальность проекта обоснована; Чётко обозначен круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей. Заявленные показатели назначения измеримы.

Критерий 2. Анализ существующих решений и методов

0 баллов – Нет анализа существующих решений, нет списка используемой литературы.

1 балл – Есть неполный анализ существующих решений проблемы и их сравнение, есть список используемой литературы.

2 балла – Дана сравнительная таблица аналогов с указанием показателей назначения. Выявленные в результате сравнительного анализа преимущества предлагаемого решения не обоснованы, либо отсутствуют. Есть список используемой литературы.

3 балла – Есть: актуальный список литературы, подробный анализ существующих в практике решений, сравнительная таблица аналогов с указанием преимуществ предлагаемого решения.

Критерий 3. Планирование работ, ресурсное обеспечение проекта

0 баллов – Отсутствует план работы. Ресурсное обеспечение проекта не определено. Способы привлечения ресурсов в проект не проработаны.

1 балл – Есть только одно из следующего:

1) План работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ;

2) Описание использованных ресурсов;

3) Способы привлечения ресурсов в проект.

2 балла – Есть только два из следующего:

1) План работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ;

2) Описание использованных ресурсов;

3) Способы привлечения ресурсов в проект.

3 балла – Есть: подробный план, описание использованных ресурсов и способов их привлечения для реализации проекта.

Критерий 4. Качество полученных результатов

0 баллов – Нет подробного описания достигнутого результата. Нет подтверждений (фото, видео) полученного результата. Отсутствует программа и методика испытаний. Не приведены

полученные в ходе испытаний показатели назначения.

1 балл – Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Отсутствует программа и методика испытаний. Испытания не проводились.

2 балла – Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения не в полной мере соответствуют заявленным.

3 балла – Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения в полной мере соответствуют заявленным

Критерий 5. Самостоятельность работы над проектом и уровень командной работы

0,5 баллов – Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект не достаточен для дискуссии.

1 балл – Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект достаточен для дискуссии.

1,5 баллов – Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект и вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект, достаточен для дискуссии.

Обрабатывает все данные руководитель программы.

Анализ диагностических данных и результативность программы представляется в Аналитической справке по итогам реализации программы.

Персональная карточка обучающегося

Направление _____

Педагог _____

Фамилия и имя обучающегося _____

Объект оценки	Оценка
Результаты входного тестирования	
1 критерий	
2 критерий	
3 критерий	
4 критерий	
5 критерий	
Общий балл оценки проектной работы	
Рекомендации	

