

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АДЫГЕЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ФГБОУ ВО АГУ

Д.К. Мамий

2022 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА,
РЕАЛИЗУЮЩАЯСЯ В РАМКАХ «ЗИМНЕЙ ПРОЕКТНОЙ ШКОЛЫ – 2022»,
«БЕСПИЛОТНЫЙ ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»**

Направленность программы: техническая
Направление: Наука

Автор программы:

Чундышко В.Ю.,

кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой информационной
безопасности и прикладной информатики
МГТУ, заведующий лабораторией
промышленной робототехники Региональный
центр выявления и поддержки одаренных
детей «Полярис – Адыгея»

г. Майкоп
2022 г.

Пояснительная записка

Программа 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, а также программа направлена на формирование проектного мышления, умение работать в команде.

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 нынешние 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 данного курса позволяет ученикам развивать коммуникативные навыки, так как в основном конструирование моделей происходит в группе, учиться принимать самостоятельные и нестандартные решения, развивать творческое мышление.

Одной из особенностей данной программы, определяющей её новизну, является наличие предпрограммного / подготовительного образовательного курса, который решает две задачи: освоение базовых знаний и умений, а также конкурсный отбор участников интенсивной программы.

Участники программы

Количество обучающихся – 6 человек, прошедшие конкурсный отбор, владеющие базовыми знаниями программирования Arduino и LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Возраст обучающихся: 12-17 лет

Сроки, место реализации программы, формат организации

Сроки проведения: с 23 января 2022 по 6 февраля 2022.

Длительность реализации интенсивной программы: 88 часов

Место проведения: лаборатория промышленной робототехники Регионального центра выявления и поддержки одаренных детей «Полярис – Адыгея», расположенная на базе ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет».

Формат организации: очная

Цели, задачи и предполагаемые результаты реализации программы

Цель реализации программы: развитие у обучающихся интереса к инженерному делу, 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;
- развитие креативного мышления учащихся;
- мотивация учащихся к инженерному делу и созданию собственных решений в области промышленной робототехники;

- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.

Предполагаемые результаты реализации программы

В результате занятий у учащихся 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 в рамках конкурсного отбора детей на интенсивную программу с помощью проверочных работ и собеседования.

Итоговый уровень знаний, умений и опыта каждого обучающегося оценивается с помощью экспертной оценки работ/проектов. Итоговый замер происходит на основе Критериев оценки итоговых работ, которые идентичны с критериями Всероссийского научно-технологического конкурса проектов «Большие вызовы» 2021-2022 учебного года. Критерии представлены в Приложении №1.

Начальный и итоговый уровень каждого участника программы заносится в Персональную карточку обучающегося. Форма Карточки представлена в Приложений №2

Содержательная характеристика программы

Данная программа и составленное тематическое планирование рассчитано на 88 занятий, из расчета 8 занятие за 11 учебных дней. Курс «Промышленная робототехника» рассчитан на научно-познавательную подготовку учащихся, способствует развитию мышления, логики, математических и алгоритмических способностей, формирует навык ведения исследовательской и творческой деятельности. Настоящая программа предлагает

обучение языку программирования C++ и Arduino. В рамках программы ученики разбиваются на группы по 3-5 человек, каждая 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.

Темы проектов:

1. Беспилотный роботизированный эвакуатор для вывода транспортного средства из потока.
2. Роботизированная система подачи материалов на сборочную линию.
3. Беспилотная роботизированная грузовая шагающая платформа для транспортировки грузов .

Учебно-тематический план

Подготовительный курс

	Наименование учебных тем	Количество часов		Всего часов
		Теоретические учебные занятия	Практические учебные занятия	
1.	Возможности робота LEGO Mindstorms Education EV3	2		2
2.	Основы алгоритмизации	4	4	8
3.	Способы подключения робота к компьютеру. Загрузка программ		2	2
4.	Палитры программирования и программные блоки	2	4	6
5.	Зеленая палитра «Действие». Моторы, изображения и звуки	2	4	6
6.	Операции с данными	2	4	6
7.	Работа с датчиками	2	4	6
8.	Палитра «Дополнения».	2	4	6
Итого		16	26	42

Интенсивная программа

№	Наименование учебных тем	Количество часов		Всего часов
		Теоретические учебные занятия	Практические учебные занятия	
1.	Введение в проектную деятельность	4	6	10
2.	Разработка системы управления проектируемого робота	4	12	16
3.	Разработка системы перемещения проектируемого робота	4	14	18
4.	Разработка системы дистанционного (беспилотного) управления для проектируемого робота (узла робота)	4	14	18
5.	Разработка узлов проектируемого робота (в случае отсутствия узла или детали в ресурсном наборе).	4	14	18
6.	Сборка и монтаж прототипа. Подготовка проекта к защите	0	8	8
Итого		20	68	88

Содержание образовательной программы (реферативное описание тем)

Подготовительный курс

№	Тема	Содержание темы	Формы занятий	Количество часов
1.	Возможности робота LEGO Mindstorms Education EV3	В лекции будут рассмотрены: Технические характеристики Lego Mindstorms Education EV3, Состав ресурсных наборов и программного обеспечения, Обзор среды программирования	Лекция	2
2.	Основы алгоритмизации	В лекциях и на практических занятиях будут рассмотрены: Свойства алгоритмов. Линейный алгоритм. Ветвления. Циклы. Решение задач В среде Lego Mindstorms Education EV3	Лекция, практическая работа	8
3.	Способы подключения робота к компьютеру. Загрузка программ	В лекции будут рассмотрены способы подключения робота к компьютеру и загрузка программ. Подключение через кабель USB. Подключение через беспроводное соединение Bluetooth. Подключение через беспроводное соединение Wi-Fi.	Лекция	2
4.	Палитры программирования и программные блоки	В лекциях и на практических занятиях будут рассмотрены палитры программирования и программные блоки, обзор и правила использования: Блоки действий (Зеленый) Блок выполнения программ (Оранжевый) Блоки датчиков (Желтый) Блоки операции над данными (Красный) Зеленая палитра «Действие».	Лекция, практическая работа	6
5.	Зеленая палитра «Действие». Моторы, изображения и звуки	В лекциях и на практических занятиях будут рассмотрены вопросы программирования сервоприводов и динамиков. Линейное движение, повороты на определенный угол.	Лекция, практическая работа	6
6.	Операции с данными	На лекциях будет проведен обзор операций с данными, а на практических занятиях работа со следующими блоками: Блок математика Блок «Округление» Блок «Сравнение» Блок «Интервал» Блок «Случайное значение» Блок «Операции над массивом»	Лекция, практическая работа	6

7.	Работа с датчиками	На лекциях будет проведен обзор датчиков в комплектах Lego Mindstorms Education EV3, а на практических занятиях работа со следующими датчиками: Датчик касания Датчик цвета Гироскопический датчик Ультразвуковой датчик Инфракрасный датчик и маяк	Лекция, практическая работа	6
8.	Палитра «Дополнения».	В лекциях и на практических занятиях будут рассмотрены вопросы: Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов Полезные блоки и инструменты Создание подпрограмм	Лекция, практическая работа	6
				42

Интенсивная программа

№	Тема	Содержание темы	Формы занятий	Количество часов
	Введение в проектную деятельность	На лекциях учащиеся ознакомятся с методами планирования проектов, с методами проведения SWOT-анализа, а также формулировкой задач проекта. На практических занятиях научиться обосновывать выбор темы проекты по направлению робототехника, подготавливать план проекта в виде диаграммы Гантта и проведения SWOT-анализа.	Лекция, практическая работа	10
	Разработка системы управления проектируемого робота	В лекциях и на практических занятиях будут рассмотрены следующие темы: формулирование технического задания для системы управления проектируемого робота, разработка функциональной, электрической и принципиальной схемы системы управления робота и проведение монтажа и отладки системы. Подборка комплектующие для системы управления роботом. Планируемые результаты: Разработка системы управления проектируемого робота и алгоритма ее работы.	Лекция, практическая работа	16

	Разработка системы перемещения проектируемого робота	В лекциях и на практических занятиях будут рассмотрены следующие темы: 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. Планируемые результаты: Разработка системы перемещения проектируемого робота и алгоритма ее работы.	Лекция, практическая работа	18
	Разработка системы дистанционного (беспилотного) управления для проектируемого робота (узла робота)	В лекциях и на практических занятиях будут рассмотрены следующие темы: 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. Планируемые результаты: Разработка системы дистанционного управления для проектируемого робота.	Лекция, практическая работа	18
	Разработка узлов проектируемого робота (в случае отсутствия узла или детали в ресурсном наборе).	В лекциях и на практических занятиях будут рассмотрены следующие темы: 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) 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	Лекция, практическая работа	18
	Сборка и монтаж прототипа. Подготовка проекта к защите	На практических занятиях будут рассмотрены следующие темы: Разработка логистической схемы взаимодействия роботизированных систем. Создание презентации для публичной защиты, написание пояснительной записки к проекту.	Практическая работа	8
				88

Содержание общеразвивающих мероприятий

№ модуля	Наименование модуля	Основные мероприятия модуля	Кол-во часов	Ответственные за реализацию
1.	Личностный рост (формирование личностных качеств и гибких навыков)	Образовательная игра «ФудСовет»	8	Новикова Светлана Константиновна, кандидат экономических наук, доцент кафедры маркетинга, сервиса и туризма, программный директор Точки кипения МГТУ, руководитель образовательной программы «ФудСовет».
		Мастер-класс «Основные правила самопрезентации»	2	Бзасежев Альмир Тимурович, педагог-психолог регионального центра выявления и поддержки одаренных детей «Полярис – Адыгея», психолог 1 категории.
		Тренинг «Креативное мышление»	2	Ульянцев Роман Сергеевич, тренер в сфере неформального образования Адыгейского регионального тренингового центра ассоциации тренеров Российского союза молодёжи (АРТЦ АТ РСМ), методист регионального центра выявления и поддержки одарённых детей «Полярис – Адыгея».
		Тренинг «Системное мышление»	2	
		Мастер-класс «Нейрографика. Алгоритм снятия ограничений»	2	Кривец Ольга Сергеевна, психолог-консультант, преподаватель «Зимней проектной школы – 2022».
2.	Досуговая деятельность	Спортивная эстафета	2	Хагур Айдамир Алиевич, старший вожатый «Зимней проектной школы – 2022», студент Адыгейского государственного университета.
		Посещение катка «Оштен»	1,5	
		Культурно-просветительская программа Музея Востока	2	
		Интеллектуальные, творческие, спортивные игры	30	
		Гитарный вечер	2	
3.	Торжественные мероприятия	Открытие и закрытие Зимней проектной школы – 2022	4	
Итого			57,5	

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.

Кадровое обеспечение

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.

- **Чундышко Вячеслав Юрьевич**, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой информационной безопасности и прикладной информатики МГТУ, заведующий лабораторией промышленной робототехники ОЦ «Полярис-Адыгея» – руководство проектом, обучение проектной деятельности, ведение лекций и практических занятий.
- **Сиюхов Рамазан Русланович**, учебный мастер кафедры информационной безопасности и прикладной информатики МГТУ – методическое и техническое сопровождение практических занятий.

Организация-партнер:

- ООО «Майкопский Машзавод» (Соглашение о сотрудничестве Государственной бюджетной организации дополнительного образования Республики Адыгея «Республиканская естественно-математическая школа» с ООО «Майкопский Машзавод» от 23 июля 2020 г.)

Список литературы и электронные ресурсы программы

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.

Интернет-источники, рекомендованные 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://llearning.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>

Критерии для оценки исследовательских работ/проектов.

Исследовательский (научно-исследовательский) – проект, основной целью которого является проведение исследования, предполагающего получение в качестве результата научного или научно-прикладного продукта (статьи/публикации, отчета, аналитического обзора или записки, заявки на научный грант, методического пособия и т.п.).

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

Критерий 1. Целеполагание

0 баллов – цель работы не поставлена, задачи не сформулированы, проблема не обозначена.

1 балл – цель обозначена в общих чертах, задачи сформулированы не конкретно, проблема не обозначена.

2 балла – цель однозначна, задачи сформулированы не конкретно, актуальность проблемы не аргументирована.

3 балла – цель однозначна, задачи сформулированы конкретно, проблема обозначена, актуальна; актуальность проблемы аргументирована.

Критерий 2. Анализ области исследования

0 баллов – Нет обзора литературы изучаемой области/ область исследования не представлена. Нет списка используемой литературы.

1 балл – Приведено описание области исследования, но нет ссылок на источники. Нет списка используемой литературы.

2 балла – Приведен краткий анализ области исследования с указанием на источники, ссылки оформлены в соответствии с требованиями. Приведен список используемой литературы. Цитируемые источники устарели, не отражают современное представление.

3 балла – Приведен развернутый анализ области исследования с указанием на источники, ссылки оформлены в соответствии с требованиями. Источники актуальны, отражают современное представление.

Критерий 3. Методика исследовательской деятельности

0 баллов – Нет описания методов исследования. Нет выборки (если требуется).

1 балл – Дано перечисление методик без подробного описания, выборка отсутствует (если требуется).

2 балла – Методики описаны, но нет обоснования применения именно этого метода, выборка присутствует (если требуется)

3 балла – Методики описаны подробно, приведено обоснование применимости метода, указаны ссылки на публикации применения данной методики. Выборка (если требуется) соответствует критерию достаточности.

Критерий 4. Качество результата

0 баллов – Исследование не проведено, результаты не получены, не проведено сравнение с данными других исследований, выводы не

обоснованы.

1 балл – Исследование проведено, получены результаты, но они не достоверны. Не проведено сравнение с данными других исследований. Выводы недостаточно обоснованы.

2 балла – Исследование проведено, получены достоверные результаты. Выводы обоснованы. Не показано значение полученного результата по отношению к результатам предшественников в области.

3 балла – Исследование проведено, получены результаты, они достоверны. Выводы обоснованы. Показано значение полученного результата по отношению к результатам предшественников в области.

Критерий 5. Самостоятельность, индивидуальный вклад в исследование

0 баллов – Нет понимания сути исследования, личного вклада не выявлено.

Низкий уровень осведомлённости в предметной области исследования.

0,5 баллов – Есть понимание сути исследования, личный вклад не конкретен.

Уровень осведомлённости в предметной области исследования не позволяет уверенно обсуждать положение дел по изучаемому вопросу.

1 балл – Есть понимание сути исследования, личный вклад и его значение в полученных результатах чётко обозначены. Уровень осведомлённости в предметной области исследования достаточен для обсуждения положения дел по изучаемому вопросу.

1,5 баллов – Есть понимание сути исследования, личный вклад и его значение в полученных результатах чётко обозначены. Свободно ориентируется в предметной области исследования. Определено дальнейшее направление развития исследования.

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. Целеполагание

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 результата

- 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 баллов –Участник не может точно описать ход работы над проектом, нет понимания личного вклада и вклада других членов команды. Низкий уровень осведомлённости в профессиональной области.

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.

Результаты диагностики (опросов и экспертной оценки) заносятся в Персональную карточку обучающегося.

Обрабатывает все данные руководитель программы.

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

**КАРТА ФИКСАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ
программы «Беспилотный транспорт и логистические системы»**

Педагоги:

Образовательный результат		Фамилия, имя ребенка											итого	
Знает основы программирования в среде LEGO Mindstorms Education EV3	Начало проектной школы													0__, 1__, 2__
	Конец проектной школы													0__, 1__, 2__
Освоил программирование микроконтроллеров Arduino	Начало проектной школы													0__, 1__, 2__
	Конец проектной школы													0__, 1__, 2__
Знает принципы твердотельного проектирования и освоил 3D печать.	Начало проектной школы													0__, 1__, 2__
	Конец проектной школы													0__, 1__, 2__
Есть опыт работы в команде над проектом, при его разработке и защите.	Начало проектной школы													0__, 1__, 2__
	Конец проектной школы													0__, 1__, 2__

Оценка выставляется в соответствии с полученными баллами:

- 0-20 баллов – 0;
- 20-60 баллов – 1;
- 60-100 баллов – 2;