



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –

проректор по учебной работе

Е.В. Хохлова

06 июня 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ОП.11 ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ
УСТРОЙСТВ»**

Специальность: 44.02.03 Педагогика дополнительного образования

Москва, 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.11 ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена(далее -ППССЗ) в соответствии с ФГОССПО по специальности 44.02.03 Педагогика дополнительного образования.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ

Дисциплина входит в профессиональный цикл, в состав общепрофессиональных дисциплин.

1.3 Цели и требования к результатам освоения учебной дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование общих и профессиональных компетенций:

ОК 3. Оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ПК 1.3. Демонстрировать владение деятельностью, соответствующей избранной области дополнительного образования.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- уметь использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- уметь конструировать различные модели, использовать созданные программы;
- уметь применять полученные знания в практической деятельности

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- конструктивные особенности различных роботов;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов.

1.4 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося: 68 часов, в том числе:

Обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося: 44 часов;

Самостоятельной работы обучающегося: 14 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Максимальная учебная нагрузка (всего по программе дисциплины)	69
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	44
в том числе:	
теоретические занятия	16
практические занятия	26
лабораторные занятия	-
Самостоятельная работа обучающихся(всего)	14
Промежуточная аттестация в форме экзамена	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.11 Основы программирования робототехнических устройств

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, Самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
Тема 1. История развития робототехники. Возникновение и развитие современной робототехники. Развитие отечественной робототехники	Содержание учебного материала:			
	Научные достижения и идеи 20-21 веков. Хронология дальнейшего производства роботов. Язык программирования роботов. Платы Ардуино и ряд других аналогичных микроконтроллеров. Язык C++. Различное программное обеспечение для программирования	2	1	ОК 3,4,5,8, ПК 1.3
Тема 2. Устройство роботов.	Содержание учебного материала:			
	Состав, параметры и классификация роботов. Устройства управления роботов. Внешний вид и конструкция современных роботов.	4	1	ОК 3,4,5,8, ПК 1.3
	Практическое занятие №1. Знакомство с вычислительными возможностями робота.	2	2	
	Практическое занятие №2. Изучаем датчик касания	4	2	
	Самостоятельная работа обучающихся №1. Составление реферата по теме: «Робот - искатель»	4	3	
Тема 3. Манипуляционные системы роботов.	Содержание учебного материала:			
	Структурные и кинематические схемы МС, степени свободы манипулятора, методы описания, технические проблемы.	4	1	ОК 3,4,5,8, ПК 1.3

	Практическое занятие №3. Структурный и кинематический анализ манипуляторов.	4	2	
	Самостоятельная работа обучающихся №2. Составление реферата по теме: «Робот на колесах с механизмом зацепа. Экстремальное свойство действия по Гамильтону»	4	3	
Тема 4. Приводы роботов.	Содержание учебного материала:			ОК 3,4,5,8, ПК 1.3
	Классификация приводов, общая структура привода промышленного робота, классификация электродвигателей.	4	1	
Тема 5. Применение средств робототехники в промышленности.	Содержание учебного материала:			ОК 3,4,5,8, ПК 1.3
	Классификации технологических комплексов в промышленности, особенности применения промышленных роботов и манипуляторов. Вращающий момент. Определение вращающего момента на валах механических передач. Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии. Уравнение поступательного и вращательного движения твердого тела.	4	1	
Тема 6. Динамика роботов. Основные принципы организации движения роботов.	Содержание учебного материала:			ОК 3,4,5,8, ПК 1.3
	Анализ динамики роботов, моделирование динамики и выбор оптимальных параметров электрогидравлических приводов роботов. Системы программирования.	4	1	
	Практическое занятие №4. Знакомство с конструктором	2	2	
	Практическое занятие №5. Программирование движения робота	4	2	
	Самостоятельная работа обучающихся №3. Составление реферата по темам: «Noodlebot — шагающий робот на базе Arduino»; «Open Source проект робота на Arduino».	6	3	
Тема 7. Применение	Содержание учебного материала:			

средств робототехники в промышленности	Автоматизация промышленности. Процесс интеграции оборудования. Повышение безопасности труда. Экономия финансовых средств. Применение промышленных роботов в различных отраслях промышленности. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба.	4	1	ОК 3,4,5,8, ПК 1.3
Промежуточная аттестация: экзамен		2		
Итого по дисциплине (всего):		58		

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально – техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета Технической механики для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, лабораторных занятий, в том числе групповых, индивидуальных, письменных, устных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оборудование:

- рабочее место преподавателя;
- специализированная мебель (столы, стулья по количеству обучающихся);
- доска ученическая.

Технические средства обучения:

- компьютер (ноутбук);
- мультимедийный проектор, экран.

Учебно-наглядные пособия: плакаты, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, в том числе, видео-аудио материалы, компьютерные презентации.

Компьютер имеет доступ к электронно-библиотечным системам, выход в глобальную сеть Интернет, оснащен лицензионным программным обеспечением.

Перечень необходимых комплектов лицензионного программного обеспечения.

Microsoft Office (Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word, Microsoft Office PowerPoint, Microsoft Access 2007), Операционная система Microsoft Windows 10, ZIP, Google Chrome, Adobe Reader, Skype, Microsoft Office 365, Антивирус Касперский.

3.2. Учебная литература и ресурсы информационно-образовательной среды университета, включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Основная литература

1. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 170 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13082-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

2. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16241-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>

3. Серебряков, А. С. Автоматика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общей редакцией А. С. Серебрякова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство

Юрайт, 2023. — 476 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15853-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

Дополнительные источники

4. Сафиуллин, Р. К. Основы автоматики и автоматизация процессов : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. К. Сафиуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08256-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

Учебно-методические материалы:

1. Методические указания к практическим/лабораторным работам (Электронный ресурс)/ Коровин Ю.И., Горохов Д.В., – Москва: РГАУ-МСХА, 2021 – ЭБС –«РГАУ-МСХА»

Интернет – ресурсы

1. Электронно-библиотечная система РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (далее ЭБС) сайт www.library.timacad.ru
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
3. Сетевая электронная библиотека аграрных вузов - <https://e.lanbook.com/books>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Общие и профессиональные компетенции: ОК 3. Оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях. ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности. ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. ПК 1.3. Демонстрировать владение деятельностью, соответствующей избранной области дополнительного образования.	Текущий контроль: - опрос устный; - тестирование; - выполнение практической работы Оценка результатов выполнения самостоятельной работы Промежуточная аттестация в форме: 4 семестр – дифференцированный зачет Метод проведения промежуточной аттестации 4 семестра: выполнение комплексного задания
Уметь: - уметь использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач; - уметь конструировать различные модели, использовать созданные программы; - уметь применять полученные знания в практической деятельности	
Знать: - конструктивные особенности различных роботов; - основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ; - конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов.	

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания содержатся в приложении 1.

Контрольные и тестовые задания

Контрольные задания содержатся в приложении 1.

Методические материалы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, характеризующих формирование компетенций, содержатся в приложении 1.

Контрольно-оценочные средства

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине ОП.11 Основы программирования робототехнических устройств

1.1. Форма промежуточной аттестации: Дифференцированный зачет (4 семестр).

1.2. Система оценивания результатов выполнения заданий

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;

адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;

надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;

комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;

объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

- метод расчета первичных баллов;
- метод расчета сводных баллов.

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки.

Используется пятибалльная шкала для оценивания результатов обучения.

Перевод пятибалльной шкалы учета результатов в пятибалльную оценочную шкалу:

Оценка	Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации
Оценка 5 «отлично»	4,6-5
Оценка 4 «хорошо»	3,6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 2,9

1.3. Контрольно-оценочные средства

1.3.1 Задание:

1. Ответить на вопросы.
2. Выполнить практическое задание.

Примерные вопросы для собеседования

1. История развития робототехники.
2. Эволюция понятия робот
3. Законы робототехники.
4. Классификации роботов.
5. Современные технологии в робототехнике.

6. Основы робототехники, базирующиеся на механике, электронике и информатике.
 7. Понятие информации.
 8. Понятие энергии.
 9. Понятие системы.
 10. Понятие информационной модели.
 11. Понятие алгоритма.
 12. Простые механизмы и их применение.
 13. Передаточные механизмы.
 14. Разновидности ременных и зубчатых передач.
 15. Червячная передача и ее свойства.
 16. Двигатели постоянного тока.
 17. Пошаговые двигатели.
 18. Преобразование электрической энергии в механическую.
 19. Электроника в робототехнике.
 20. Восприятие информации человеком и роботом.
 21. Системный подход в моделировании.
 22. Информационные модели и системы.
 23. Классификация информационных моделей.
 24. Моделирование как метод познания. Формализация.
 25. Системный подход к проектированию и разработке информационных технологий в робототехнике.
 26. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.
 27. Базовые конструкторы в образовательной робототехнике.
 28. Базовые конструкции.
 29. Микрокомпьютер NXT.
 30. Описание и назначение датчиков LEGO Mindstorms NXT 2.0
 31. Особенности работы сервоприводов.
 32. Автономное программирование.
 33. Демонстрация мобильного робота с использованием базовых датчиков.
 34. Графический язык программирования и реализация в нем конструкции линейного алгоритма.
 35. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции ветвление.
 36. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции цикла с постусловием.
 37. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции цикла с предусловием.
 38. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции цикла со счетчиком.
 39. Разработка и тестирование алгоритмов.
 40. Описание блоков автономного алгоритма.
 41. Алгоритмы и исполнители.
 42. Понятие программы.
 43. Обзор современных систем программирования мобильных роботов.
 44. Классификация программного обеспечения.
 45. Интерфейс и особенности программирования в среде NXT-G.
 46. Интерфейс и особенности программирования в среде RoboLab.
 47. Интерфейс и особенности программирования в среде RobotC.
 48. Запуск и отладка программы.
 49. Мобильный робот с автономным управлением. Изменение передаточного отношения.
 50. Требования к мобильным роботам на международных конкурсах.
 51. Маятник Капицы. Принцип работы
 52. Использование простых механизмов в робототехнике.
 53. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды.
- Освещенность.

54. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Цвет.
55. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Расстояние.
56. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Касание.
57. Способы вывода данных.
58. Цветовая дифференциация. Особенности реализации цветовой дифференциации в робототехнике.
59. Вариативное использование датчиков для решения задачи прохождения лабиринта.
60. Реализация задач движения по линии в различных программных средах (черная линия, цветная линия, инверсная линия, прерывающаяся линия)

Примерные практические задания:

Задача №1. Перемещение по линии до перекрёстка

Для перемещения по линии можно использовать любой известный обучающимся алгоритм с одним датчиком, в зависимости от их возраста и умений. Стоит учесть, что, используя алгоритм на двух датчиках, нам может не хватить датчиков для решения следующих задач.

Алгоритм движения вдоль линии на пропорциональном регуляторе приведён на рисунке 2.

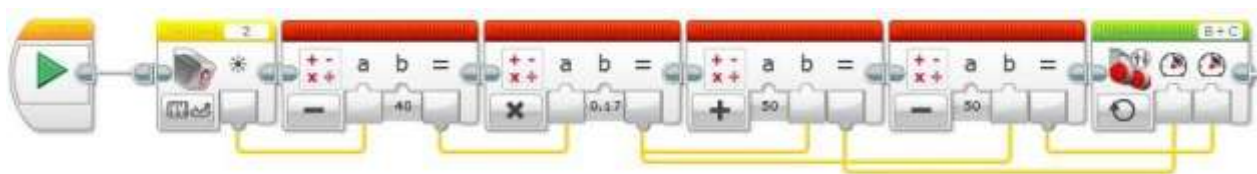


Рис.2. Алгоритм «по линии» на пропорциональном регуляторе

Первый блок, представленной на рисунке программы, снимает показания яркости отражённого света с датчика, подключенного к порту №2 и подаёт их на математический блок, где из них вычитается число 40 (граница между черным и белым цветом). Получившееся значение отклонения умножается на коэффициент пропорциональности, который подбирается опытным путём, затем полученное значение добавляется к мощности мотора В и вычитается из мощности мотора С. Выполняя данный алгоритм многократно в цикле мы получим движение робота по краю чёрной линии. Для удобства этот алгоритм можно выделить с помощью инструмента «Конструктор Моего Блока»

объединить в один блок с именем «po_lineii» и вызывать его там, где это необходимо.

Чтобы реализовать алгоритм движения по линии до перекрёстка, следует разместить второй датчик таким образом, чтобы во время движения робота по линии он находился над белым полем, а подвезжая к перекрёстку над чёрной линией пересечения (рисунок 3).

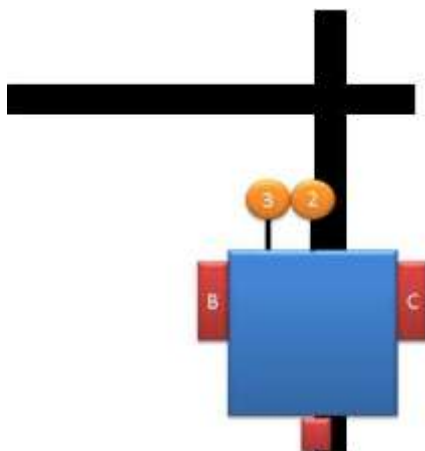


Рис.3.Размещение датчиков на роботе

Теперь алгоритм «po_lineii» следует вызывать в цикле до тех пор, пока на датчике, подключенном к порту №3, яркость отражённого света не станет меньше границы между черным и белым цветом на этом участке трассы (рисунок 4).

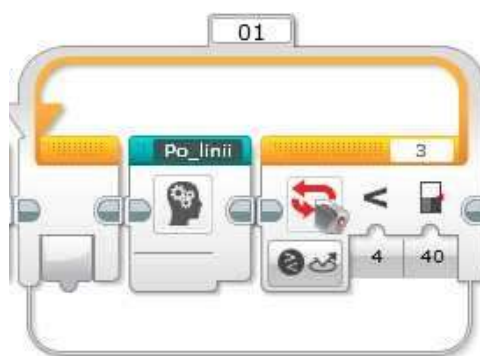


Рис.4.Алгоритм движения по линии до перекрёстка

Задача №2. Перевозка солнечных панелей

Для перевозки солнечных панелей нужно сконструировать механизм, способный схватить и поднять солнечную панель над поверхностью поля, так как зона установки солнечных панелей обрамлена «стеной», за смещение которой будут начислены штрафные баллы.

Один из вариантов таких захватов представлен на рисунке 5.



Рис.5.Механизмзахватасолнечныхпанелейидеревьев

Алгоритмперевозкисолнечныхпанелейдостаточнопрост:

1. Доехатьдосолнечнойпанели
2. Захватитьсолнечнуюпанель
3. Доехатьдозоныустановкисолнечныхпанелей
4. Поставитьпанель

С целью экономии времени следует рассмотреть возможность перевозки одновременнодвухпанелей,дляэтогонужнослегкаудлинитьзахват,чтобынанёммогли разместиться сразу две панели.

Примернаясхемароботасзахватомпредставленанарисунке6.

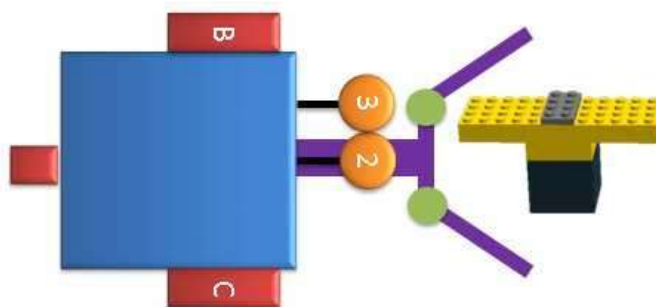


Рис.6.Схемароботасзахватом

Траектория движения к зоне установки солнечных панелей представлена на рисунке

1.

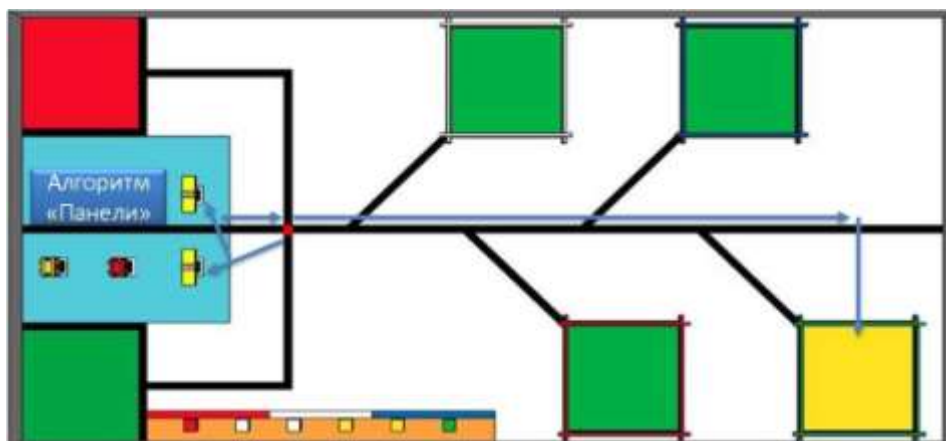


Рис.7.Траектория доставки солнечных панелей

При движении по прямой от перекрёстка до зоны можно использовать цикл по времени, подобрав значение времени в секундах (рисунок 8 справа) или использовать энкодер одного из моторов (рисунок 8 слева) и подобрать количество оборотов мотора.

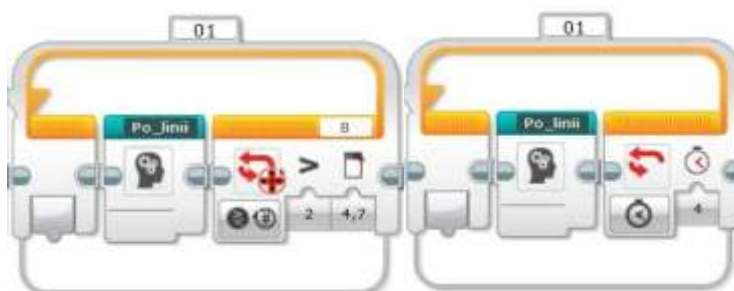


Рис.8.Цикл энкодером мотора (слева) и по времени (справа)

Реализовав алгоритм доставки обеих солнечных панелей, робот получит 100 баллов.

1.3.2. Критерии оценки

Максимальное количество баллов за выполнение задания «Собеседование по вопросам» – 2 балла.

Оценка за задание «Собеседование по вопросам» определяется суммированием баллов в соответствии с результатами собеседования по 2 вопросам. Верный ответ на один вопрос оценивается в 1 балл.

Таблица - Критерии оценивания теоретического задания «Собеседования по вопросам»

	Критерии оценки к теоретическому заданию	Баллы за критерии оценки
		Максимальный

		балл – 1 балл
1	демонстрирует глубокое, полное знание и понимание программного материала; последовательно, самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса; выводы полностью аргументированные, в обобщениях прослеживается собственное наблюдение и опыт; четко и верно даны определения понятий и научных терминов дает верные, самостоятельные ответы на сопутствующие вопросы	1
2	демонстрирует недостаточно глубокое, полное знание и понимание программного материала; недостаточно последовательно, но самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса; выводы недостаточно аргументированные, в обобщениях прослеживается собственное наблюдение и опыт; недостаточно четко и верно даны определения понятий и научных терминов; при ответе на сопутствующие вопросы допускает несущественные ошибки, которые может исправить самостоятельно	0,6
3	демонстрирует неглубокое, неполное, с существенными пробелами знание и понимание программного материала; излагает программный материал фрагментарно, не всегда последовательно, раскрывает содержание материала, опираясь на помощь преподавателя; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии; при ответе на сопутствующие вопросы допускает существенные ошибки, при исправлении которых испытывает трудности	0,3
4	студент демонстрирует незнание и непонимание программного материала; основное содержание учебного материала не раскрыто; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии; не даны ответы на вспомогательные вопросы преподавателя	0
	ИТОГО	1

Максимальное количество баллов за выполнение практического задания— 3 балла.

Оценивание выполнения практических заданий осуществляется в соответствии со следующей методикой.

Методика: В соответствии с каждым критерием баллы начисляются, если студент дал правильный ответ, или совершил верное действие. В противном случае баллы не начисляются. Оценка за выполненное задание (задачу) складывается из суммы начисленных баллов.

№	Критерии оценки к практическим задачам 1-2	Баллы за критерии оценки
1	Чтение кинематических схем	Максимальный балл –3 балла
	Деревоверно размещено в правильной зоне посадки	0,75
	Солнечная панель верно размещена.	0,75
	Белый Индикатор находится на исходном месте	0,75
	Робот финиширует полностью в зоне финиша	0,75
	ИТОГО	3