



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

Центр развития современных компетенций
«Дом научной коллаборации им. Н.Н. Семёнова»

Протокол №

М.А. Климанова



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательным проектам и информационной политике

Д.Е. Овчинников
2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«СПОРТИВНАЯ РОБОТОТЕХНИКА
(МУЛЬТИПЛАТФОРМЕННЫЕ ПРОЕКТЫ)»
(продвинутый уровень)**

Направленность программы: техническая

Возраст обучающихся: 10-14 лет (5-7 классы)

Срок реализации: 1 год

Язык обучения: русский

Camara 2023

Составитель программы:

Акопян Анжела Артаковна

(Фамилия, Имя, Отчество)

старший педагог дополнительного образования ЦРСК «Дом научной
коллаборации им. Н.Н. Семёнова»
(должность составителя программы)

«24» 03 2023 г.

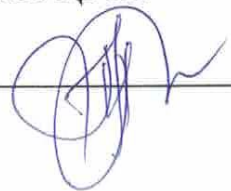

(подпись)

ДООП «Спортивная робототехника (мультиплатформенные проекты)»
(наименование программы)

Утверждена на заседании Методического Совета Центра развития современных компетенций «Дом научной коллаборации им. Н.Н. Семёнова»

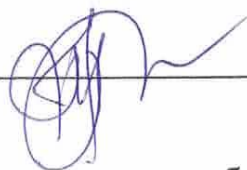
Протокол № 8 от «3» апреля 2023 года

Председатель Методического Совета ЦРСК

«3» апреля 2023 года  М.А. Климанова

СОГЛАСОВАНО:

Директор Центра развития современных компетенций «Дом научной коллаборации им. Н.Н. Семёнова»

«3» апреля 2023 года  М.А. Климанова

Настоящая программа является собственностью Самарского государственного технического университета.

Настоящая программа не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и распространена в качестве официального издания без разрешения Самарского государственного технического университета.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	4
1. Содержание программы	9
2. Материально-технические условия реализации программы	17
3. Методическое обеспечение программы	18
4. Список литературы	20
5. Календарный учебный график	21

Пояснительная записка

(Организационно-педагогические условия реализации программы)

Актуальность программы. Изучение робототехнических систем различного назначения на продвинутом уровне является мощным триггером развития кругозора и интереса к прикладным аспектам общеобразовательных дисциплин, изучаемых в средней школе.

Новизна программы. Прикладной подход к изучению робототехники через решение доступных для понимания практических задач позволяет формировать понимание возможностей и ограничений, определять точки роста используемых технологий.

Отличительной особенностью программы является использование широкого круга инструментов и материалов от проекта к проекту, что позволяет увидеть и развить способности к наиболее предпочитаемым видам деятельности внутри проекта (программирование, конструирование, формирование документации и пр.), а также существенно расширяет возможности творческой реализации учащихся в научно-технической направленности.

Педагогическая целесообразность заключается в проектном подходе к изучению материала, требующему формирования у обучающихся навыков командной работы, ответственности за личный и командный результат, что позволяет существенно повысить мотивацию обучающихся, развить навыки планирования и самостоятельной организации творческой и исследовательской работы.

Программа предусматривает продвинутый уровень освоения материала, предполагающий прежде освоение базовых знаний общеобразовательной программы, соответствующих возрасту, а также не менее двух лет работы на продвинутом уровне с одним или несколькими стандартными робототехническими наборами. Оценка готовности обучающихся к освоению программы проводится путем собеседования с педагогом.

Цель программы – формирование продвинутых навыков конструирования и программирования, презентации проектов в области робототехники с целью применения их для участия во всероссийских и международных соревнованиях и олимпиадах по робототехнике.

Задачи программы:

обучающие:

- создавать условия для всестороннего развития личности обучающихся, в особенности навыков технического творчества и логического мышления;
- мотивировать к изучению наук естественно-научного цикла: физики, информатики, математики, программирования;
- создавать условия для обучающихся по овладению принципами экспериментального исследования, установлению причинно-следственных связей;

развивающие:

- предлагать задания, ориентирующие на коллективную выработку идей, долгосрочную спланированную работу при их реализации;
- способствовать развитию у обучающихся интереса к техническому творчеству и обучению их научному подходу при разработке моделей, написании программы для них и составлении технического описания;
- способствовать развитию навыков представления и презентации проекта;
- создавать условия для развития навыков технического описания моделей и документирования проводимых работ;

воспитательные:

- познакомить обучающихся со способами взаимодействия при работе над совместным проектом в малых (2-4 человека) группах;
- научить анализировать требования и регламенты соревнований, выделять необходимые критерии оценки, а также приводить структуру и

оформление документации, функционал и параметры модели к заявленным требованиям;

- научить приемам планирования, учета рабочего времени при реализации проекта.

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 10-14 лет (обучающиеся 5-7 классов общеобразовательных организаций).

Обучающиеся более младшего возраста могут быть приняты на обучение по данной программе по результатам собеседования при условии наличия знаний и навыков, необходимых для освоения материала программы. Обучающиеся более старшего возраста так же могут быть приняты на обучение по программе по решению педагога.

Сроки реализации: программа рассчитана на 1 год, объем составляет 72 часа.

Форма обучения: очная.

Программа предполагает частичную реализацию в дистанционном формате.

Формы организации деятельности: беседа, дискуссия, демонстрация, игра, соревнование, творческие работы, практические работы, выставки, соревнования.

Режим занятий: 1 раз в неделю. Одно занятие длится 2 академических часа с перерывом.

Наполняемость учебной группы: составляет до 12 человек.

Планируемые результаты:

- знание основных принципов моделирования и конструирования роботов;
- владение инструментами и средами программирования для графических и текстовых языков;
- владение навыками отладки программного обеспечения, отладки механизмов, поиска и устранения неисправностей;
- владение навыками реверс-инжиниринга;

- умение с помощью анализа проблемной ситуации формировать массив исходных данных для создания модели;
- умение разносторонне подходить к решению задачи;
- умение с помощью методик Agile и Waterfall довести проект до стадии MVP и далее;
- умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умения работать над проектом в команде, эффективно распределять время, ресурсы и обязанности.

Критерии оценки знаний, умений и навыков при освоении программы

Для того чтобы оценить усвоение программы, используются следующие методы диагностики: наблюдение, опрос, выполнение практических заданий, соревнования, интеллектуальные игры, защита проектов.

По завершению учебного плана каждого модуля оценивание знаний проводится посредством соревнования или защиты проекта (решение кейса).

Применяются три уровня оценки знаний, умений и навыков обучающихся (ниже среднего, средний, выше среднего). Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путём вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам освоения 2-х модулей.

Уровень освоения программы ниже среднего – обучающийся овладел менее чем 50% предусмотренных знаний, умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с учебным материалом сборкой и программированием моделей; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания по инструкции с помощью педагога, не проявляет навыки командной работы.

Средний уровень освоения программы – объём усвоенных знаний, приобретённых умений и навыков составляет 50-70%; работает с учебным

материалом с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца, внося изменения согласно собственному замыслу; удовлетворительно владеет теоретической информацией по темам курса, не испытывает проблем со сборкой моделей и созданием простейших алгоритмов, участвует в работе команды в качестве рядового исполнителя.

Уровень освоения программы выше среднего – обучающийся овладел на 70-100% предусмотренным программой учебным планом; работает с учебными материалами самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания на основе собственных идей и творчески интерпретирует задачу; применяет полученную теоретическую информацию в проектах, не испытывает сложностей со сборкой моделей, их модификацией и составлением алгоритмов для автоматизации работы модели, в команде является одним из ведущих членов или лидером.

Формы контроля качества образовательного процесса:

- наблюдение,
- презентация проекта и демонстрация работы модели (проекта);
- внутригрупповое соревнование;
- участие в соревнованиях, научно-практических конференциях в течение года.

1. Содержание программы

Учебный план ДООП «Спортивная робототехника (мультиплатформенные проекты)»

№ п/п	Название модуля	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Модуль 1. «Системы «человек-робот» (ассистивные технологии)»	24	2	22
2	Модуль 2. «Системы «окружение-робот» (автономные системы)»	24	2	22
3	Модуль 3. «Системы «робот-робот» (мультиагентные системы)»	24	4	20
	Итого:	72	8	64

Рабочая программа модуля 1 «Системы «человек-робот» (ассистивные технологии)»

Реализация данного модуля направлена на формирование навыков проектирования ассистивных робототехнических систем, в том числе дистанционно управляемых, а также проектирование пользовательского опыта.

Цель модуля: реализация робототехнического проекта с использованием ассистивных технологий.

Задачи модуля:

- изучить особенности ассистивных робототехнических систем;
- получить представление о способах коммуникации человека и робота;
- изучить способы взаимодействия робота с окружающей средой;
- изучить регламенты соревновательных дисциплин.

Ожидаемые результаты обучения: по итогам освоения модуля

Обучающийся будет знать:

- структурирование алгоритмов работы модели;
- основные принципы механического движения.

Обучающийся будет уметь:

- создавать алгоритмы с подпрограммами;

- собирать стандартные модели с использованием основного и ресурсного наборов;

- использовать по назначению моторы, чувствительные элементы, механические детали.

Обучающийся сможет приобрести навык:

- планирования свойств и функций модели;
- создания алгоритмов согласно поставленной задаче;
- обеспечения базовой механической устойчивости модели;
- модификации стандартных моделей.

Учебно-тематический план модуля 1 «Системы «человек-робот» (ассистивные технологии)»

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1.1	Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с рабочими инструментами и	2	2	-	Беседа
1.2	Изучение структурных и программных особенностей ассистивных робототехнических систем	2	-	2	Практические задания
1.3	Виды и назначение исполнительных механизмов ассистивных роботов	4	-	4	Практические задания
1.4	Программные и механические ограничения исполнительных механизмов	4	-	4	Практические задания
1.5	Принципы дистанционного управления ассистивными роботами	2	-	2	Практические задания
1.6	Сборка и программирование	6	-	6	Практические задания

	дистанционно управляемой модели робота для дисциплины «Роботриатлон»				
1.7	Подготовка документации и отладка робота	2	-	2	Практические задания
1.8	Кейс 1. «Роботриатлон»	2	-	2	Соревнования «Роботриатлон»
	Итого:	24	2	22	

Освоение данного модуля позволит обучающимся сформировать компетенции:

- знание основных принципов моделирования и конструирования роботов;
- владение инструментами и средами программирования для графических и текстовых языков;
- владение навыками отладки программного обеспечения, отладки механизмов, поиска и устранения неисправностей.

Содержание учебного плана модуля 1 «Системы «человек-робот» (ассистивные технологии)»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание практических занятий
1.1	Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с рабочими инструментами и	Инструктаж по технике безопасности и охране труда (1 ч.). Изучение списка оборудования и компонентов, доступных для использования, правил работы с элементами питания и механическим деталями (1 ч.).
1.2	Изучение структурных и программных особенностей ассистивных робототехнических систем	Принципы ассистивной робототехники. Типы взаимодействия робота и человека (1 ч.). Инструменты для взаимодействия с роботом (1 ч.).
1.3	Виды и назначение исполнительных механизмов ассистивных роботов	Типы взаимодействия управляемого робота с окружающей средой (1 ч.). Механизмы перемещения и манипуляционные механизмы (1 ч.). Регулирование усилия и скорости исполнительного звена механизмов (2 ч.)
1.4	Программные и механические ограничения исполнительных механизмов	Безопасность при использовании ассистивных роботов (1 ч.). Адаптация роботов к среде функционирования (1 ч.). Понятие рабочей зоны (1 ч.). Вычисление

		величины (1 ч.), способы задания программных ограничений. Механические ограничения приводов и конструкций. Построение скорректированной рабочей зоны с учетом внутренних ограничений и ограничений среды.
1.5	Принципы дистанционного управления роботами ассистивными	Типы дистанционного управления роботами. Типы пультов управления (1 ч.). Программирование пульта управления. Связь между исполнительным механизмом и элементом управления (1 ч.).
1.6	Сборка и программирование дистанционно управляемой модели робота для дисциплины «Роботриатлон»	Разбор регламентов дисциплины «Роботриатлон» (1 ч.). Подготовка требований к модели согласно этапам соревнований (1 ч.). Сборка базовой модели (1 ч.). Компоновка дополнений согласно этапам соревнований (1 ч.). Установка дополнений (1 ч.). Программирование основной модели. Дополнение программы (1 ч.).
1.7	Подготовка документации и отладка робота	Техническое описание модели (1 ч.). Подготовка схем и презентационных материалов (1 ч.).
1.8	Кейс 1. «Роботриатлон»	Соревнования «Роботриатлон» (2 ч.).

Рабочая программа модуля 2 «Системы «окружение-робот» (автономные системы)»

Реализация данного модуля направлена на формирование навыков проектирования автономных робототехнических систем.

Цель модуля: реализация проекта автономной робототехнической системы.

Задачи модуля:

- изучить особенности автономных робототехнических систем;
- изучить способы, используемые автономными роботами для получения информации о внешней среде;
- создать модель автономной робототехнической системы согласно требованиям соревнования.

Ожидаемые результаты обучения: по итогам освоения модуля

Обучающийся будет знать:

- режимы и ограничения работы датчиков;

- принципы построения роботов согласно конкурсному заданию;
- принципы разработки и тестирования автономных моделей роботов.

Обучающийся будет уметь:

- создавать действующие модели, отвечающие требованиям регламентов соревнования;

- осуществлять сборку моделей без инструкции;
- разрабатывать сложные алгоритмы анализа окружающей среды;
- проводить отладку и тестирование моделей;
- документировать процесс разработки, отладки и тестирования.

Обучающийся сможет приобрести навык:

- реверс-инжиниринга;
- программирования и обработки сигнала с датчиков;
- работы над проектом в команде.

Учебно-тематический план модуля 2 «Системы «окружение-робот» (автономные системы)»

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
2.1	Автономные роботы, их возможности и ограничения в современном мире.	2	2	-	Беседа
2.2	Методики командной работы над проектом	2	-	2	Практические задания
2.3	Движение по прямой. Поворот. Остановка.	4	-	4	Практические задания
2.4	Использование ультразвукового и инфракрасного датчиков.	4	-	4	Практические задания
2.5	Использование датчиков касания, равновесия, цвета.	4	-	4	Практические задания
2.6	Сборка и программирование автономной модели робота для дисциплины «Лабиринт Роботавра»	4	-	4	Практические задания
2.7	Подготовка документации и отладка робота	2	-	2	Практические задания
2.8	Кейс 2. «Лабиринт Роботавра»	2	-	2	Соревнование «Лабиринт Роботавра»
Итого:		24	2	22	

Освоение данного модуля позволит обучающимся сформировать компетенции:

- владение навыками реверс-инжиниринга;
- разносторонне подходить к решению задачи;
- с помощью методик Agile и Waterfall довести проект до стадии MVP и далее.

**Содержание учебного плана модуля 2 «Системы «окружение-робот»
(автономные системы)»**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание практических занятий
2.1	Автономные роботы, их возможности и ограничения в современном мире.	Понятие автономности. Уровни автономности. Взаимодействие автономных роботов с окружающей средой (1 ч.). Практическая значимость автономных роботов (1 ч.).
2.2	Методики командной работы над проектом	Стадии жизненного цикла проекта. Методика Agile. Методика Waterfall (1 ч.). Распределение обязанностей и рефлексия. Этапы работы над проектом (1 ч.).
2.3	Движение по прямой. Поворот. Остановка.	Способы осуществления движения. Передача движения (1 ч.). Типы и характер движения (1 ч.). Качение, ходьба, прыжки (1 ч.). Эффективность движения (1 ч.).
2.4	Использование ультразвукового и инфракрасного датчиков.	Определение пространственного положения робота (1 ч.). Способы измерения расстояния до препятствия (1 ч.). Принцип работы датчиков расстояния (2 ч.).
2.5	Использование датчиков касания, равновесия, цвета.	Получение и анализ информации об окружающей среде (1 ч.). Кодирование и обработка информации (1 ч.). Принципы работы датчиков (2 ч.).
2.6	Сборка и программирование автономной модели робота для соревнований «Лабиринт Роботавра»	Разбор регламентов соревнований «Лабиринт Роботавра» (1 ч.). Подготовка требований к модели согласно этапам соревнований (1 ч.). Сборка базовой модели. Компоновка дополнений согласно этапам соревнований (1 ч.). Установка дополнений. Программирование основной модели. Дополнение программы (1 ч.).
2.7	Подготовка документации и отладка робота	Техническое описание модели (1 ч.). Подготовка схем и презентационных материалов (1 ч.).
2.8	Кейс 2. «Лабиринт Роботавра»	Соревнования «Лабиринт Роботавра» (2 ч.)

Рабочая программа модуля 3 «Системы «робот-робот» (мультиагентные системы)»

Реализация этого модуля направлена на формирование навыков проектирования централизованных и децентрализованных мультиагентных систем с типом взаимодействия «робот-робот».

Цель модуля: реализация робототехнического проекта с использованием мультиагентных технологий.

Задачи модуля:

- изучить особенности мультиагентных робототехнических систем;
- получить представление о способах коммуникации между роботами;
- изучить способы координации роботов внутри централизованной и децентрализованной мультиагентной системы;
- изучить регламенты соревновательных дисциплин.

Ожидаемые результаты обучения: по итогам освоения модуля

Обучающийся будет знать:

- принципы построения централизованных и децентрализованных мультиагентных систем;
- особенности алгоритмов функционирования мультиагентных систем;
- возможности и ограничения мультиагентных систем.

Обучающийся будет уметь:

- планировать и реализовывать алгоритм работы группы роботов;
- назначать и перераспределять задачи между элементами мультиагентной системы;
- использовать по назначению моторы, чувствительные элементы, механические детали для организации взаимодействия между роботами.

Обучающийся сможет приобрести навык:

- построения архитектуры мультиагентной системы;
- планирования командной работы;

- анализа проблемной ситуации и формулирования требований к проектируемой системе;
- подготовки и публичной презентации, защиты разработанных технических решений.

**Учебно-тематический план модуля 3 «Системы «робот-робот»
(мультиагентные системы)»**

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1.1	Мультиагентные системы в современном мире.	2	2	-	Беседа
1.2	Построение архитектуры мультиагентной системы	4	-	4	Практические задания
1.3	Способы взаимодействия между автономными роботами	4	-	4	Практические задания
1.4	Иерархии и уровни взаимодействия	4	-	4	Практические задания
1.5	Сборка и программирование мультиагентной системы	6	-	6	Практические задания
1.6	Подготовка документации и отладка	2	-	2	Практические задания
1.7	Кейс 3 «Робореид»	2	-	2	Итоговая аттестация
	Итого:	24	2	22	

Освоение данного модуля позволит обучающимся сформировать компетенции:

- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять время, ресурсы и обязанности.

Содержание учебного плана модуля 3 «Системы «робот-робот» (мультиагентные системы)»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание практических занятий
1.1	Мультиагентные системы в современном мире.	Концепция мультиагентных систем. Основные понятия и определения (1 ч.). Мультиагентные системы в транспорте, производстве, логистике и навигации. Возможности и ограничения мультиагентных систем (1 ч.).
1.2	Построение архитектуры мультиагентной системы	Централизованная, децентрализованная и гибридная архитектура (2 ч.). Применение и использование типов архитектуры в зависимости от решаемой задачи (2 ч.).
1.3	Способы взаимодействия между автономными роботами	Виды коммуникации, методы координации (2 ч.). Протоколы и стандарты связи, используемые в робототехнике (2 ч.).
1.4	Иерархии и уровни взаимодействия	Иерархическая модель мультиагентной системы (1 ч.). Уровни иерархии, их ограничения и возможности (1 ч.). Коммуникационный уровень, уровень координации и управления, уровень планирования и прогнозирования (2 ч.).
1.5	Сборка и программирование мультиагентной системы	Разбор регламентов дисциплины «Робопоиск» (1 ч.). Подготовка требований к системе согласно этапам соревнований (1 ч.). Сборка и тиражирование базовой модели (1 ч.). Компоновка дополнений согласно этапам соревнований (1 ч.). Установка дополнений (1 ч.). Программирование основной модели и агентов. Дополнение программы (1 ч.).
1.6	Подготовка документации и отладка	Техническое описание системы (1 ч.). Подготовка схем и презентационных материалов (1 ч.).
1.7	Кейс 3 «Робопоиск»	Соревнования «Робопоиск» (1 ч.).

2. Материально-технические условия реализации программы

Занятия проходят в аудитории для проведения теоретических и практических занятий.

Аудитория подключена к сети Интернет.

Аудитория оснащена мебелью и необходимым мультимедийным оборудованием применительно к содержанию представленных модулей и др. расходными материалами по реализации программы.

Состав необходимого оборудования и программного обеспечения приведен в таблице.

Наименование оборудования и программного обеспечения
Набор конструктора LEGO Education MINDSTORMS EV3
Ноутбуки
Мультимедийный проектор или интерактивная панель
Ресурсный набор LEGO Education MINDSTORMS EV3
Программное обеспечение: LEGO MINDSTORMS EV3 Home Edition
Робототехнический комплект STEM Мастерская
Робототехнические платформы Turtle и Pirate

3. Методическое обеспечение программы

Основными видами деятельности являются информационно-рецептивная, репродуктивная и творческая.

Информационно-рецептивная деятельность обучающихся предусматривает освоение учебной информации через беседу, дискуссию.

Репродуктивная деятельность обучающихся направлена на повышение уровня владения уже имеющимися умениями и навыками, освоение новых через проектную деятельность в формате командной работы.

Творческая деятельность предполагает самостоятельную или почти самостоятельную работу учащихся по совершенствованию моделей роботов и созданию алгоритмов их работы для решения поставленных задач, а так публичное представление результатов личной и командной работы.

Взаимосвязь этих видов деятельности дает обучающимся возможность гармоничного развития прикладных и социальных навыков, умения работать в команде, проявлять инициативу и нести ответственность за личный и командный результат.

При обучении используются основные методы организации и осуществления учебно-познавательной работы, такие как словесные, наглядные, практические, индуктивные и проблемно-поисковые. Выбор методов (способов) обучения зависит от психофизиологических, возрастных особенностей детей, темы и формы занятий. При этом в процессе обучения все методы реализуются во взаимосвязи.

Методика проведения занятий предполагает создание ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала и при выполнении творческих заданий согласно полученному результату работы. Этому способствуют совместные обсуждения технологии выполнения заданий, изменений в конструкции робота и алгоритма его работы, а также поощрение, создание положительной мотивации, актуализация интереса, интерактивные игры с использованием самостоятельно собранных роботов, соревнования между учащимися.

При проведении соревнований между обучающимися развиваются мотивация к поиску решений и нестандартному подходу к выполнению задач, при этом в соревнованиях четко обозначаются правила и регламент их проведения, что позволяет сохранить состязательный дух и нивелировать возможные конфликтные ситуации. Наличие базовой инструкции и программы для робота позволяет всем обучающимся принять участие в соревнованиях, но при этом дает возможность, проявив свои знания и творческие способности, поборотся за лучший результат.

Важным элементом, усиливающим вовлеченность обучающихся, являются интерактивные игры, которые позволяют, используя собранных учениками роботов и вспомогательные материалы смоделировать реальную ситуацию. Такое моделирование позволит продемонстрировать последствия принятых решений и сделанных действий. А также укрепить командное взаимодействие и усилить навыки командной работы и наглядно продемонстрировать эффективность командной работы.

Оценочные материалы по программе:

Кейс 1. «Роботриатлон»

Ход соревнования: участники по очереди помещают на старт полигона робота с дистанционным управлением. По команде судьи робот начинает движение, засекается время прохождения дистанции. Необходимо выполнить три задания: сортировка объектов (упорядочивание разноцветных кубиков по

цветам), фигурное катание (проезд максимально точно по траектории на поле) и баскетбол (заброс мячиков в вертикальные и горизонтальные кольца).

Критерии оценки: побеждает робот, который прошел все три испытания за минимальное время и без ошибок. За ошибки, сервисную помощь, неполностью выполненное задание начисляются штрафные баллы (штрафные секунды)

Кейс 2. «Лабиринт Роботавра»

Ход соревнования: участники по очереди выставляют на вход полигона-лабиринта автономных роботов. Задача робота – за минимальное время достигнуть центра лабиринта и среагировать на цветовой стимул, находящийся в целевой точке.

Критерии оценки: побеждает робот, который прошел лабиринт за минимальное время и корректно среагировал на цветовой стимул. За сервисную помощь, неполностью выполненное задание начисляются штрафные баллы (штрафные секунды).

Кейс 3. «Робопоиск»

Ход соревнования: команды по очереди помещают на два входа лабиринта двух роботов. Задача роботов – найти спрятанный в лабиринте объект не повторяя траектории друг друга и остановиться с подачей звукового сигнала как только объект будет найден одним из роботов. Обязательным условием допуска к старту является демонстрация взаимодействия роботов.

Критерии оценки: побеждает команда, роботы которой нашли объект за минимальное время. За сервисную помощь, неполностью выполненное задание начисляются штрафные баллы (штрафные секунды).

4. Список литературы

Основная литература

1. Основы робототехники: учеб. пособие / В.С. Глухов, А.А. Дикой, Р.А. Галустов, И.В. Дикая. — Армавир: Армавир. гос. пед. ун-т, 2019. — 308 с.

2. Тарапата, В.В. Робототехника в школе: методика, программы, проекты / В. В. Тарапата, Н. Н. Самылкина. — М.: Лаборатория знаний, 2017. — 110 с.

Дополнительная литература

1. Архипов, М.В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами: учебное пособие для среднего профессионального образования / М.В. Архипов, М. В. Варганов, Р.С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 170 с.

2. Софронова, Н.В. Теория и методика обучения информатике : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н.В. Софронова, А.А. Бельчусов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 401 с.

Интернет-ресурсы

1. Мобильные интеллектуальные робототехнические системы [Электронный ресурс] – Электрон. Дан. – Иннополис: Innopolis University Olympiad in Robotics, 2021 – Режим доступа: <http://robolymp.ru/>, свободный – Загл. С экрана

2. Олимпиада Кружкового движения НТИ [Электронный ресурс] – Электрон. Дан. – М.: Олимпиада НТИ, 2021- Режим доступа: <https://nti-contest.ru/>, свободный – Загл. с экрана.

5. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Кол-во часов	Режим занятий
2023-2024	01.09.2023	31.05.2024	36	72	1 раз в неделю по 2 акад. часа