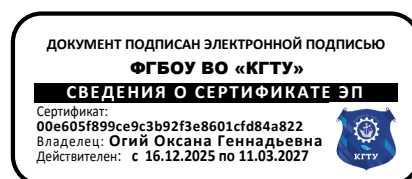




Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический
университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)

Институт цифровых технологий

Утверждаю:
Первый проректор



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РОБОТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ И ОЛИМПИАДНОЕ
КОНСТРУИРОВАНИЕ»**

Разработчик: *НОЦ судостроения, морской инфраструктуры и техники, кафедра
ЦСА*

Автор: *ассистент НОЦ судостроения, морской инфраструктуры и техники
Мушенков Андрей Андреевич,
ассистент кафедры ЦСА Козлов Михаил Алексеевич*

г. Калининград, 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН И КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	8
3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА «РОБОТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ И ОЛИМПИАДНОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ»	8
3.1 Цель и планируемые результаты	8
3.2 Учебно-тематический план	9
3.3 Содержание дисциплины	9
3.4 Методическое обеспечение и условия реализации дисциплины (модуля).....	10
3.5 Аттестация	11
3.6 Литература	11
3.7 Методические рекомендации	12

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Содержание программы «Роботизированные системы и олимпиадное конструирование» посвящено проектированию, сборке и программированию автономных роботов для выполнения олимпиадных задач и является завершающим этапом подготовки к участию в олимпиадах и конкурсах по робототехнике. Программа объединяет навыки конструирования и программирования, полученные на предыдущих этапах, и служит основой подготовки к заключительным этапам соревнований по робототехнике. Содержание образовательного процесса служит основой подготовки к освоению инженерных специальностей в области робототехники и автоматизированных систем. Программа способствует созданию условий для саморазвития личности, профориентации и осознанного выбора будущей профессиональной деятельности в сфере робототехники.

Ведущей идеей программы является формирование у обучающихся навыка целостного проектирования автономного робота — от выбора конструкции и компоновки до написания управляющей программы — для решения комплексных олимпиадных задач, что является ключевой компетенцией для успешного выступления на заключительных этапах соревнований по робототехнике.

Данная программа имеет практико-ориентированную направленность, основанную на последовательном наращивании сложности конструкторских и программных задач и сборке автономных роботов под реальные олимпиадные дисциплины, а также на моделировании условий, приближенных к реальному туру соревнования.

Данная программа рассчитана на обучающихся, уже владеющих основами конструирования и программирования роботов в объёме программ «Основы робототехники на Arduino» и «Программирование микроконтроллеров для робототехники» либо эквивалентном, и создаёт условия для дальнейшей профориентации обучающихся.

Программа реализуется в соответствии с ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства просвещения России № 629 от 27.07.2022 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Цель: Освоение принципов проектирования, сборки и программирования автономных роботов для выполнения олимпиадных задач, необходимых для успешного выступления на заключительных этапах соревнований по робототехнике, под руководством преподавателей и наставников — студентов профильных направлений университета.

Задачи: *метапредметные задачи:*

- Развивать инженерное и системное мышление, умение проектировать конструкцию робота под конкретную задачу.
- Формировать умение выбирать оптимальную конфигурацию робота и алгоритм управления с учётом условий олимпиадного задания.
- Развивать навыки самостоятельной сборки, отладки и защиты решения в условиях ограниченного времени соревнования.

предметные задачи:

- Изучить конструктивные особенности олимпиадных роботов: типы конструкций, влияние центра тяжести и распределения веса на проходимость и манёвренность.
- Освоить алгоритмы навигации робота в лабиринте:

правило правой руки и волновой алгоритм поиска кратчайшего пути.

– Изучить принципы работы манипуляторов и захватных устройств, управление сервоприводами для захвата и перемещения объектов.

– Освоить сборку автономного робота под выбранное олимпиадное задание с интеграцией датчиков, моторов, сервоприводов и манипуляторов.

– Сформировать опыт самостоятельной сборки и программирования робота для выполнения комплексного олимпиадного задания.

личностные задачи:

– Воспитывать аккуратность, ответственность, настойчивость и культуру инженерного труда.

– Способствовать формированию у школьников способности к осознанному профессиональному самоопределению и выбору инженерно-технических направлений дальнейшей траектории образования.

– Создавать условия для формирования мотивации к участию в олимпиадном движении по робототехнике и формированию портфолио индивидуальных достижений.

Направленность: Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Роботизированные системы и олимпиадное конструирование» имеет техническую направленность.

Форма

организации: групповая

Уровень: базовый

Актуальность, новизна: Актуальность программы обусловлена растущей потребностью цифровой экономики в специалистах в сфере робототехники и автоматизированных систем, а также реформой Всероссийской олимпиады школьников по информатике: с 2025/26 учебного года соревнование включает четыре профиля — «Программирование», «Искусственный интеллект», «Информационная безопасность» и «Робототехника». Успешное выступление на заключительных этапах олимпиад и конкурсов по робототехнике является значимым индивидуальным достижением при поступлении в вузы на инженерно-технические направления, а победители и призёры получают дополнительные преимущества при поступлении. Владение навыками целостного проектирования и программирования автономных роботов представляет собой востребованную компетенцию в высокотехнологичных отраслях. Новизна программы состоит в системном изложении приёмов олимпиадного конструирования (навигация в лабиринте, робот-манипулятор, интеграция датчиков и исполнительных устройств в автономную систему) с опорой на разбор конструкций роботов-победителей и наставничество студентов университета.

Педагогическая целесообразность: Данная программа способствует развитию таких навыков у подростков, как системный анализ, инженерное мышление, самостоятельность и настойчивость при решении комплексных технических задач, тем самым отвечая

потребностям общества.

В программе реализуются системный, комплексный, личностно-ориентированный и деятельностный подходы к развитию детей. Материал соответствует возрастным особенностям обучающихся, уже владеющих основами конструирования и программирования роботов.

Занятия строятся по принципу «равный — равному»: наряду с преподавателями к работе с обучающимися в качестве наставников и кураторов привлекаются студенты профильных направлений университета, действующие эксперты конкурсных мероприятий.

В содержательном аспекте программа позволяет успешно реализовывать профориентационные задачи, показывая значение проектирования робототехнических систем для профессионального самоопределения личности, стимулируя к решению задач реального соревновательного уровня.

Категория слушателей: программа предназначена для обучающихся в возрасте 14-18 лет (9-11 класс), проявляющих интерес к технике, владеющих основами конструирования и программирования роботов в объёме программ «Основы робототехники на Arduino» и «Программирование микроконтроллеров для робототехники» либо эквивалентном.

Срок обучения: 36 ак. часов. Срок освоения программы – 2 месяца (8 недель)

Режим занятий: очное обучение на базе университета с применением ДОТ (по необходимости)

Количество обучающихся: В соответствии с СанПиН

В результате изучения обучающиеся должны:

Знать:

- конструктивные особенности олимпиадных роботов и влияние конструкции на поведение робота в соревнованиях;
- алгоритмы навигации робота в лабиринте (правило правой руки, волновой алгоритм) и границы их применимости;
- принципы работы манипуляторов и захватных устройств, способы управления сервоприводами для захвата и перемещения объектов;
- принципы интеграции датчиков, моторов, сервоприводов и манипуляторов в единую автономную систему.

Уметь:

- анализировать готовые конструкции роботов и выбирать оптимальную конфигурацию под конкретную олимпиадную задачу;
- программировать робота для автономной навигации в лабиринте с запоминанием карты и поиском оптимального маршрута;
- собирать и программировать робота-манипулятора для захвата, подъёма, перемещения и отпускания объектов;
- собирать автономного робота под выбранное олимпиадное задание, объединяя все компоненты в единую систему.

Владеть:

- навыками проектирования, сборки и программирования автономных роботов уровня заключительных этапов олимпиад по робототехнике;

- полным циклом решения олимпиадной задачи: от анализа условия и проектирования конструкции до сборки, программирования, тестирования на полигоне и защиты решения;
- техниками отладки конструкции и программы, анализа типовых ошибок в условиях ограниченного времени тура;
- готовностью к участию в заключительных этапах олимпиад и конкурсов по робототехнике.

Планируемые результаты обучения. Компетентностный профиль программы.

В результате освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Роботизированные системы и олимпиадное конструирование» у обучающихся формируется интегративный комплекс компетенций, позволяющий уверенно решать задачи заключительных этапов Всероссийской олимпиады школьников по информатике (профиль «Робототехника»), перечневых олимпиад (Робофинист, НТО) и осознанно подойти к выбору будущей профессиональной траектории в области робототехники, мехатроники и встраиваемых систем.

Структура компетентностного профиля программы представлена тремя взаимосвязанными блоками: предметно-методологическим, инструментально-аппаратным и личностно-профессиональным.

1. Предметно-методологический блок компетенций

Данный блок отражает освоение фундаментальных инженерных и алгоритмических принципов, лежащих в основе проектирования автономных мобильных роботов и роботизированных манипуляционных систем.

Обучающиеся овладевают:

- пониманием влияния механической компоновки (распределение масс, положение центра тяжести, тип привода, геометрия колёсной базы) на динамику, устойчивость и манёвренность мобильного робота, умением прогнозировать поведение конструкции при движении по трассам различной сложности;
- способностью формализовать задачу навигации в терминах теории графов и конечных автоматов: представлять лабиринт в виде графа клеток и переходов, применять алгоритмы поиска пути (правило правой руки для односвязных лабиринтов, волновой алгоритм и алгоритм Ли для поиска кратчайшего пути в многосвязных лабиринтах), анализировать их вычислительную сложность и границы применимости;
- пониманием основ кинематики манипуляционных систем: умением рассчитывать рабочие зоны манипулятора, применять принципы прямого и обратного позиционирования, определять требуемые углы поворота сочленений для перемещения захвата в заданную точку пространства;
- владением базовыми принципами теории автоматического управления: пониманием различий между программным и позиционным управлением, принципами П- и ПИ-регулирования для стабилизации движения по линии и удержания заданной траектории, умением анализировать устойчивость замкнутого контура управления;
- способностью анализировать готовые олимпиадные решения, выделять в них ключевые инженерные и алгоритмические идеи (оптимальная компоновка шасси, стратегия прохождения трассы, алгоритмы принятия решений в нештатных ситуациях) и адаптировать их к изменённым условиям задачи и регламента соревнования.

2. Инструментально-программный блок компетенций

Данный блок отражает практические навыки комплексного проектирования, сборки и программирования автономных робототехнических систем на базе платформы Arduino, что принципиально важно для успешного выступления на заключительных этапах олимпиад.

Обучающиеся приобретают:

- умение проектировать и собирать механические узлы робота (шасси, манипуляторы, системы крепления датчиков, механизмы захвата) с использованием

доступных конструкционных элементов, обеспечивая требуемую жёсткость, точность и повторяемость движений;

- навыки интеграции разнородных периферийных устройств (ультразвуковые и инфракрасные дальномеры, датчики линии, энкодеры, сервоприводы, моторные драйверы) в единую аппаратную архитектуру с оптимизацией проводки, энергопотребления и электромагнитной совместимости;

- способность писать сложный событийно-ориентированный и многопоточный код на C++ для Arduino, обеспечивающий одновременное управление шасси, манипулятором и обработку массивов данных с нескольких датчиков без блокирующих задержек;

- умение реализовывать алгоритмы навигации с запоминанием карты (SLAM-подобные подходы в упрощённом виде), построением графа лабиринта и поиском оптимального маршрута, а также алгоритмы манипулирования объектами с учётом их геометрии и положения;

- навыки калибровки робототехнической системы «в полевых условиях»: подстройки коэффициентов регуляторов, компенсации аппаратных погрешностей, адаптации программы к изменению освещённости, состояния покрытия трассы и других внешних факторов.

3. Личностно-профессиональный блок компетенций

Данный блок отражает развитие метапредметных и личностных качеств, необходимых для успешной инженерной и проектной деятельности в условиях жестких регламентов олимпиадных соревнований.

У обучающихся формируются:

- способность выстраивать цепочку рассуждений «анализ регламента → проектирование механики → разработка архитектуры ПО → сборка → тестирование на полигоне → защита решения», последовательно преодолевая технические и логические трудности на каждом этапе;

- умение работать в условиях ограниченного времени соревнования: планировать этапы решения, расставлять приоритеты, быстро локализовать и устранять как механические, так и программные сбои, принимать обоснованные инженерные компромиссы;

- умение работать в команде при создании сложного робота: распределять роли (конструктор, программист, тестировщик, стратег), аргументированно отстаивать свою позицию при выборе архитектуры системы, слушать и учитывать альтернативные точки зрения, координировать действия при совместной сборке и отладке;

- критическое отношение к результатам: способность не принимать первое работающее решение как окончательное, а анализировать надёжность конструкции, устойчивость программы к нештатным ситуациям и воспроизводимость результатов на различных участках трассы;

- осознанное представление о спектре профессий в области робототехники, мехатроники, встраиваемых систем и промышленной автоматизации; понимание требований к специалистам в этих сферах и путей их профессионального становления;

- сформированный интерес к самостоятельному изучению новых платформ и компонентов, участию в олимпиадах и конкурсах по робототехнике, а также к проектной деятельности в области создания автономных устройств.

Комплексное освоение всех трёх блоков компетенций позволяет обучающемуся:

- успешно выступать на заключительном этапе Всероссийской олимпиады школьников по профилю «Робототехника», а также в перечневых олимпиадах и конкурсах (Робофинист, НТО, профиль «Робототехника»), демонстрируя как теоретическое понимание принципов построения автономных систем, так и практические навыки проектирования, сборки и программирования роботов.

- осознанно выбирать инженерно-технические специальности, связанные с робототехникой, мехатроникой, электроникой, встраиваемыми системами и автоматизацией, имея сформированное представление об их содержании и требуемой базе

знаний.

- продолжить обучение на начальных курсах вузов по соответствующим направлениям подготовки, имея сформированное портфолио индивидуальных достижений и уверенный базовый аппарат схемотехники, программирования микроконтроллеров и олимпиадного конструирования.

- применять полученные знания и навыки в дальнейшей учебной и проектной деятельности: при выполнении учебно-исследовательских работ, участии в инженерных конкурсах и хакатонах, а также в проектной деятельности на стыке механики, электроники и программирования.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН И КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№	Наименование разделов и дисциплин	Всего часов	в том числе			Форма контроля
			ЛК	ПР	СР	
1.	Конструктивные особенности олимпиадных роботов	7	2	2	3	Контроль на ПЗ
2.	Алгоритмы поиска пути в лабиринте	7	2	2	3	Контроль на ПЗ
3.	Робот-манипулятор с захватом	7	2	2	3	Контроль на ПЗ
4.	Сборка олимпиадных роботов	9	2	4	3	Контроль на ПЗ
5.	Итоговая аттестация	6	-	2	4	Контрольное ПЗ
ИТОГО		36	8	12	16*	

* Самостоятельная подготовка осуществляется посредством электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) университета

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ учебной недели	1	2	3	4	5	6	7	8
Группа 1	Т/С	Т/С	Т/С	Т/С	Т/С	Т/С	Т/С	А

3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА «РОБОТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ И ОЛИМПИАДНОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ»

3.1 Цель и планируемые результаты

Цель:	Освоение принципов проектирования, сборки и программирования автономных роботов для выполнения олимпиадных задач, необходимых для успешного выступления на заключительных этапах соревнований по робототехнике, под руководством преподавателей и наставников — студентов профильных направлений университета.
Уровень:	базовый
В результате изучения обучающиеся должны:	
знать:	— конструктивные особенности олимпиадных роботов и влияние конструкции на поведение робота в соревнованиях; — алгоритмы навигации робота в лабиринте (правило правой руки, волновой алгоритм) и границы их применимости; — принципы работы манипуляторов и захватных устройств, способы управления сервоприводами для захвата и перемещения объектов; — принципы интеграции датчиков, моторов, сервоприводов и манипуляторов в единую автономную систему.
уметь:	— анализировать готовые конструкции роботов и выбирать оптимальную конфигурацию под конкретную олимпиадную задачу; — программировать робота для автономной навигации в лабиринте с запоминанием карты и поиском оптимального маршрута; — собирать и программировать робота-манипулятора для захвата, подъёма,

	перемещения и отпускания объектов; – собирать автономного робота под выбранное олимпиадное задание, объединяя все компоненты в единую систему.
владеть:	– навыками проектирования, сборки и программирования автономных роботов уровня заключительных этапов олимпиад по робототехнике; – полным циклом решения олимпиадной задачи: от анализа условия и проектирования конструкции до сборки, программирования, тестирования на полигоне и защиты решения; – техниками отладки конструкции и программы, анализа типовых ошибок в условиях ограниченного времени тура; – готовностью к участию в заключительных этапах олимпиад и конкурсов по робототехнике.

3.2 Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			Форма контроля
			ЛК	ПЗ	СР	
1.	Конструктивные особенности олимпиадных роботов	7	2	2	3	Контроль на ПЗ
2.	Алгоритмы поиска пути в лабиринте	7	2	2	3	Контроль на ПЗ
3.	Робот-манипулятор с захватом	7	2	2	3	Контроль на ПЗ
4.	Сборка олимпиадных роботов	9	2	4	3	Контроль на ПЗ
5.	Итоговая аттестация	6	-	2	4	Контрольное ПЗ
ИТОГО		36	8	12	16	

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Конструктивные особенности олимпиадных роботов.

Теоретическая часть. На занятии рассматриваются различные типы конструкций олимпиадных роботов: колёсные, гусеничные, с манипулятором. Обучающиеся изучают влияние центра тяжести, распределения веса и выбора колёс на проходимость и манёвренность робота.

Практическая часть.

Практикум включает анализ готовых конструкций роботов-победителей олимпиад, выбор оптимальной конфигурации под конкретную задачу.

Итогом является понимание влияния конструкции на поведение робота в соревнованиях.

Текущий контроль. Опрос по теме занятия.

Тема 2. Алгоритмы поиска пути в лабиринте.

Теоретическая часть. На занятии рассматриваются алгоритмы навигации робота в лабиринте. Обучающиеся изучают правило правой руки для простых лабиринтов и волновой алгоритм для поиска кратчайшего пути.

Практическая часть.

Практикум включает написание программы, в которой робот исследует лабиринт, запоминает карту и находит оптимальный маршрут от старта до финиша.

Итогом является умение программировать робота для автономной навигации в лабиринте.

Текущий контроль. Опрос по теме занятия.

Тема 3. Робот-манипулятор с захватом.

Теоретическая часть. На занятии рассматриваются принципы работы манипуляторов и захватных устройств. Обучающиеся изучают управление сервоприводами для подъёма, опускания и поворота манипулятора, а также механизмы захвата объектов.

Практическая часть.

Практикум включает сборку простого манипулятора, написание программы для

захвата, подъёма, перемещения и отпускания объекта.

Итогом является умение программировать робота-манипулятора для выполнения задач по захвату и перемещению предметов.

Текущий контроль. Опрос по теме занятия.

Тема 4. Сборка олимпиадных роботов.

Теоретическая часть. На занятии обучающиеся собирают робота под выбранное олимпиадное задание (движение по линии с препятствиями, лабиринт, сумо, манипуляция).

Практическая часть.

Практикум включает интеграцию всех изученных компонентов: датчиков, моторов, сервоприводов, манипуляторов, выбор оптимальной конструкции и написание полной управляющей программы.

Итогом является собранный и запрограммированный робот, готовый к выполнению олимпиадного задания.

Текущий контроль. Опрос по теме занятия.

3.4 Методическое обеспечение и условия реализации курса

3.4.1 Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс, оснащённый персональными компьютерами с установленной средой разработки Arduino IDE, выходом в сеть Интернет, учебной доской, оргтехникой (проектор или телевизор) и отвечающий требованиям санитарно-гигиенических норм и правил техники безопасности для ведения аудиторных учебных занятий.

Наборы Arduino Uno с комплектами датчиков, моторных драйверов, двигателей постоянного тока, сервоприводов, колёсных платформ, оборудования для сборки манипуляторов и захватных устройств, а также полигоны для тренировок: трасса для движения по линии и макет лабиринта.

Проведение отдельных занятий может предусматривать посещение кафедры цифровых систем и автоматики ФГБОУ ВО «КГТУ».

Учебно-методическое обеспечение реализации программы включает:

- учебные пособия (справочная и научно-популярная литература, периодические издания, видеоматериалы, электронные средства образовательного назначения (слайдовые презентации, индивидуальные задания и др.);
- дидактические материалы (раздаточный материал для обучающихся, подборки задач, карточки с заданиями), наглядные пособия;
- методические материалы (планы занятий, включающие перечень вопросов, выносимых на занятие; контрольные задания для отслеживания результатов освоения каждой темы; для проведения промежуточной и итоговой аттестации обучающихся, которые включают перечень задач, выносимых на итоговое занятие, и критерии оценки их решения).

3.4.2 Информационное обеспечение

- интернет-источники;
- инструкции по сборке схем, справочные материалы по компонентам и примеры программ;
- методические разборы решений, раздаточный материал.

3.4.3 Кадровое обеспечение

Реализация дополнительной общеразвивающей программы «Роботизированные системы и олимпиадное конструирование» обеспечивается педагогическими работниками университета, имеющими многолетний опыт разработки и реализации образовательных программ для школьников и являющимися действующими экспертами конкурсных мероприятий по робототехнике. Ключевая особенность реализации программы — принцип «равный — равному»: к работе с обучающимися в качестве наставников и

кураторов привлекаются студенты профильных направлений университета.

3.5 Аттестация

3.5.1 Форма аттестации

Результатом обучения учащихся является определённый объём знаний, умений и навыков. Для их оценки в процессе обучения необходимо проводить контроль знаний по разделам программы согласно учебному плану.

Промежуточный контроль: проводится в процессе освоения тем в виде наблюдения за сборкой и программированием роботов на занятиях, устного опроса по материалу и проверки работы собранных роботов. Это помогает оценить успешность выбранных форм и методов обучения и при необходимости скорректировать их.

Итоговый контроль: осуществляется на последнем занятии и оценивается по результатам самостоятельной сборки, программирования и демонстрации автономного робота по комплексному олимпиадному заданию.

3.5.2 Перечень оценочных средств

К оценочным материалам программы «Роботизированные системы и олимпиадное конструирование» относятся:

- практические задания (олимпиадные задачи);
- итоговый тест.

3.6 Литература

3.6.1 Основная литература

1. Мамичев, Д. Программирование на Ардуино. От простого к сложному / Д. Мамичев. — Москва: СОЛОН-Пресс, 2018. — 244 с. — ISBN 978-5-91359-292-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119669>.

2. Блум, Дж. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства / Дж. Блум. — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2021.

3. Монк, С. Програмируем Arduino: основы работы со скетчами / С. Монк. — Санкт-Петербург: Питер, 2017.

3.6.2 Дополнительная литература

1. Петин, В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino / В. А. Петин. — 3-е изд. — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2019.

2. Бейктал, Дж. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги / Дж. Бейктал. — Москва: Лаборатория знаний, 2019.

3. Момот, М. В. Мобильные роботы на базе Arduino / М. В. Момот. — 2-е изд. — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2018.

3.6.3 Интернет-источники

1. Портал Всероссийской олимпиады школьников — <https://olimpiada.ru/>

2. Официальный сайт Arduino — <https://www.arduino.cc/>

3. Онлайн-симулятор электронных схем Tinkercad — <https://www.tinkercad.com/>

4. Онлайн-симулятор Arduino WOKWI — <https://wokwi.com/>

5. Сайт КГТУ — <https://klgtu.ru/>

6. Атлас новых профессий — <https://new.atlas100.ru/>

3.7 Методические рекомендации

Практическая значимость программы «Роботизированные системы и олимпиадное конструирование» заключается в возможности применения полученных знаний при подготовке к заключительным этапам олимпиад и конкурсов по робототехнике, а также при дальнейшем изучении дисциплин, связанных с мехатроникой, робототехникой и автоматизацией.

Использование реального оборудования и разбор конструкций роботов-

победителей повышают профессиональный интерес обучающегося и расширяют его кругозор в аспекте инженерных профессий.

3.7.1 Описание ключевых понятий

Автономный робот – робот, выполняющий поставленную задачу без вмешательства человека на основе данных с собственных датчиков и заложенной программы.

Манипулятор – механическое устройство робота, предназначенное для захвата, перемещения и отпускания объектов.

Алгоритм навигации – последовательность действий, позволяющая роботу определять своё положение и находить путь к цели (например, правило правой руки, волновой алгоритм).

3.7.2 Принципы отбора содержания образовательной программы

Принципы отбора содержания (образовательный процесс построен с учётом уникальности и неповторимости каждого ребёнка и направлен на максимальное развитие его способностей):

- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип комплексного подхода;
- принцип природосообразности и культуросообразности;
- принцип гуманизма.

3.7.3 Особенности организации образовательного процесса. Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

Набор детей в группы – свободный. Основной упор в обучении делается на групповые формы обучения с индивидуальной работой за компьютером, однако могут быть реализованы индивидуальные и фронтальные формы, в том числе индивидуальные консультации с наставниками.

Состав групп – в соответствии с СанПиНом (наполняемость учебной группы 20-25 человек) и вместимостью компьютерного класса. При необходимости группа может делиться на подгруппы.

Программа построена с учётом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся.

Форма обучения: очная. Допускается сочетание очных занятий с применением дистанционных образовательных технологий, в том числе самостоятельная работа на тренировочных платформах.

Общее количество часов на весь период обучения – 36 часов. Контактная работа – 20 часов. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 40 минут, между занятиями установлены 10-минутные перемены.

Самостоятельная работа осуществляется посредством моделирования схем и программ на онлайн-платформах (Tinkercad, WOKWI).

Итоговая аттестация проводится в рамках завершающего занятия.

3.7.4 Основные методы обучения

Метод – способ достижения цели, совокупность приёмов и операций теоретического или практического освоения действительности, а также человеческой деятельности, организованной определённым образом. На занятиях учебных групп может использоваться несколько методов, при этом они будут взаимопроникать друг в друга, характеризуя разностороннее взаимодействие педагогов и обучающихся.

В современных технологических условиях процесс обучения требует методологической адаптации с учётом новых ресурсов и их специфических особенностей.

Участие в образовательных событиях (тренировочных турах, разборах задач) позволяет обучающимся демонстрировать успехи и достижения. При организации таких

событий сочетаются индивидуальные и групповые формы деятельности, рефлексивная деятельность, выделяется время для отдыха и неформального общения. У обучающихся повышается познавательная активность, раскрывается их потенциал, вырабатывается умение конструктивно взаимодействовать друг с другом.

Занятие содержит теоретическую часть и практическую работу по закреплению этого материала. Благодаря такому подходу у обучающихся вырабатываются такие качества, как решение практических задач, умение ставить цель, планировать достижение этой цели.

Занятия условно разбиваются на 3 части, которые составляют в комплексе целостное занятие:

1 часть включает в себя организационные моменты, изложение нового материала, инструктаж, планирование и распределение работы для каждого обучающегося на данное занятие;

2 часть – практическая работа обучающихся (индивидуальная или групповая, самостоятельная или совместно с педагогом, под контролем педагога). Здесь происходит закрепление теоретического материала, отрабатываются навыки и приёмы; формируются успешные способы профессиональной деятельности;

3 часть – посвящена анализу проделанной работы и подведению итогов. Это коллективная деятельность, состоящая из аналитической деятельности каждого обучающегося, педагога и всех вместе.

Метод дискуссии учит обучающихся отстаивать своё мнение и слушать других. Например, при выборе алгоритма решения задачи обучающимся необходимо высказаться и аргументированно обосновать корректность и эффективность предложенного подхода по сравнению с альтернативными вариантами. Учебные дискуссии обогащают представления обучающихся по теме, упорядочивают и закрепляют знания.

Деловая игра, как средство моделирования разнообразных условий профессиональной деятельности, показывает обучающимся возможность выбора этой сферы деятельности в качестве будущей профессии.

Ролевая игра позволяет участникам представить себя в предложенной ситуации, ощутить те или иные состояния более реально, почувствовать последствия тех или иных действий и принять решение.

Методы, в основе которых располагается уровень деятельности учащихся:

- исследовательский – самостоятельная творческая работа учащихся;
- репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
- объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию.

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- наглядный (показ мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.);
- практический (выполнение работ по инструкционным материалам, разбор и написание программного кода и др.);
- словесный (устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.).

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности обучающихся на занятиях. При осуществлении образовательного процесса применяются следующие методы:

- проблемного изложения, исследовательский (для развития самостоятельности мышления, творческого подхода к выполняемой работе, исследовательских умений);
- объяснительно-иллюстративный (для формирования знаний и образа действий);
- репродуктивный (для формирования умений, навыков и способов деятельности);
- словесный – рассказ, объяснение, беседа, лекция (для формирования сознания).

3.7.5 Воспитательная работа

Воспитательный компонент осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

- 1) воспитание положительного отношения к труду и творчеству;
- 2) интеллектуальное воспитание;
- 3) безопасность и здоровый образ жизни;
- 4) гражданско-патриотическое и нравственное воспитание.

Цель – развитие ранней профессиональной ориентации, формирование интереса к специальностям в области программирования и информационных технологий.

Используемые формы воспитательной работы: экскурсии; интерактивные мероприятия.

Методы воспитательной работы: беседа, наблюдения, убеждение.

Планируемый результат:

- повышение мотивации к техническому творчеству и личностному развитию;
- сформированность настойчивости в достижении цели;
- умение работать в команде;
- сформированность нравственного, познавательного и коммуникативного потенциалов личности.

Календарный план воспитательной работы на каждом году обучения

№ п/п	Название мероприятия, события	Направления воспитательной работы	Форма	Сроки проведения
1.	Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения на занятиях	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках учебного занятия	В течение периода обучения
2.	Беседа на тему «Автоматизация современного производства»	Гражданско-патриотическое и нравственное воспитание	В рамках учебного занятия	В течение периода обучения

Согласовано:

Зам. директора Института цифровых технологий по ДО и ПП



Е.В. Кривопускова