



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Республики Марий Эл
«ЙОШКАР-ОЛИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор
ГБПОУ Республики Марий Эл
«Йошкар-Олинский
технологический колледж»



А.В. Ванюшин

2022 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ –
дополнительной общеразвивающей программы
РОБОТОТЕХНИКА**

Йошкар-Ола,
2022 г.

Основная программа дополнительной образовательной программы – дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана в соответствии с профессиональным стандартом ПС 40.138 Оператор мобильной робототехники, регистрационный номер 834, утвержденного Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 03 марта 2016 г. № 84н (зарег. в Минюсте России 18.03.2016 N 41446), в рамках реализации мероприятия «Государственная поддержка профессиональных образовательных организаций в целях обеспечения соответствия их материально-технической базы современным требованиям» федерального проекта «Молодые профессионалы» (Повышение конкурентоспособности профессионального образования) национального проекта «Образование» государственной программы «Развитие образования».

Нормативный срок освоения программы 144 часа при очной форме обучения.

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Марий Эл «Йошкар-Олинский технологический колледж»

Разработчики:

Черных В.В., преподаватель ГБПОУ Республики Марий Эл «ЙОТК»

Рассмотрена на заседании цикловой комиссии математических и общих естественно-научных, радиотехнических и средств вычислительной техники дисциплин ГБПОУ Республики Марий Эл «ЙОТК»

Протокол № 1 от «26» августа 2022 г.

Председатель ЦМК  /Кропотова Е.Н./

СОДЕРЖАНИЕ

I.	ПАСПОРТ ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
II.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ	7
III.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	9
IV.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ	11

I. ПАСПОРТ ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Программа «Робототехника» предназначена для организации обучения в области прикладной информатики.

Максимальная учебная нагрузка обучающихся – 144 часа. Из них 120 часов – аудиторные занятия, 24 часа – самостоятельная работа.

Цели и задачи программы:

Целью программы «Робототехника» является развитие у обучаемых навыков конструирования, моделирования, проектирования, с переходом к алгоритмизации и программированию, а также познавательного интереса и умения логически мыслить на основе практической деятельности в области современной мобильной робототехники.

Образовательные задачи:

- Способствовать формированию представления о новом и востребованном направлении в современном мире: мобильной робототехнике.
- Получение знаний о правилах сборки, установки и обслуживания механических, электрических систем мобильного робота.
- Систематизировать знания о современной мобильной робототехнике и принципах конструирования и моделирования мобильных роботов.
- Развивать умение конструировать, моделировать, проектировать, с переходом к алгоритмизации и программированию, а также познавательный интерес и умение логически мыслить.
- Познакомить с приемами сборки, установки, управления и обслуживания механических, электрических систем и систем управления мобильным роботом.
- Развивать прикладные умения сборки и установки при разработке модели мобильного робота.
- Формировать навык сборки, установки и выполнения обслуживания механических, электрических систем и систем управления мобильным роботом.
- закреплять знания по технике безопасности на рабочем месте и организации труда.

Развивающие задачи:

- Способствовать активизации и развитию интеллектуальных умений – познавательных, аналитических (сравнение, сопоставление информации) и проектировочных.
- Развивать наглядно-образное и логическое мышление.
- Развивать умение сотворчества через выполнение практических упражнений в команде.

- Способствовать развитию профессионально-значимых качеств – умение ставить цели и задачи, осуществлять поиск способов их решения, используя имеющиеся ресурсы, а также, умение работать в команде.
- Развивать применение навыков и умений работать в коллективе через реализацию командного подхода к учебному заданию.
- Закреплять умение самостоятельной проектной деятельности при разработке полезной модели мобильного робота.

Воспитывающие задачи:

- Формировать интерес к избранной специальности.
- Воспитывать личную ответственность за результаты коллективного труда через оказание взаимопомощи при сотрудничестве.

Методы обучения

Для достижения поставленной цели и реализации задач программы используются следующие методы обучения:

- словесный метод (лекция с элементами беседы – объяснение теоретических основ мобильной робототехники);
- наглядный метод (демонстрация приемов работы по созданию моделей мобильных роботов и программированию их действий);
- практический метод (приобретение навыков работы по сборке и программированию различных моделей мобильных роботов, создание творческого проекта).

Описание материально-технических условий реализации программы

Реализация предмета требует наличия учебного кабинета. Кабинет должен включать следующее оборудование:

Наглядные:

- интерактивная учебная доска,
- программное обеспечение,
- фотоматериалы.

Учебные пособия:

- раздаточный материал: инструкции по сборке роботов,
- готовый образец мобильного робота,
- критерии оценки моделей мобильных роботов,
- инструкции по охране труда в кабинете и при проведении лабораторно-практических работ,
- электронное пособие по сборке мобильных роботов Lego,
- технические требования, предъявляемые к качеству модели робота.

Аудиовизуальные:

- тематическая мультимедийная презентация с текстовым материалом, фото-слайдами.

Технические:

- мультимедийная приставка-проектор,
- экран для проекции,
- компьютерные средства.

Специальное оборудование и профессиональные средства:

Рабочие места для лабораторных работ:

- столы для сборки роботов и проведения командных соревнований,
- осветительное оборудование,
- санитарно-техническое оборудование кабинета.

Средства, рабочие инструменты и принадлежности:

- конструкторы Lego, включают различные типы деталей (балки, оси, втулки, зубчатые колеса, соединительные штифты и др.),
- главный модуль EV3, большой и средний моторы,
- датчики Lego (ультразвуковой датчик, датчики цвета, датчики касания и др.).

II. СТРУКТУРЫ И СОДЕРЖАНИЕ

Рекомендуемые формы проведения занятий: лекции, беседы, демонстрация, самостоятельная практическая работа, проектная деятельность. Большая часть учебного времени выделяется на практические упражнения и самостоятельную работу.

Теоретическая часть предполагает изучение обучающимися теоретических основ сборки мобильного робота, при этом формой обучения являются лекции с элементами беседы и демонстрацией учебного материала.

Основным видом занятий по программе «Робототехника» является практикум, содержание которого направлено на применение теоретических знаний в учебном и творческом опыте.

Программа предполагает также изучение основ сборки и основ программирования мобильного робота через выполнение большого количества несложных упражнений, выполняемых с помощью конструкторов Lego и специализированной компьютерной программы. Задания носят творческий характер и рассчитаны на индивидуальные темпы выполнения.

Перечни примерных творческих заданий и вопросов для повторения пройденного материала по теоретической части прилагаются в разделе программы «Методическое обеспечение».

Учебно-тематический план

№	Наименование темы	Общий объем времени (в часах)		
		Максимальная учебная нагрузка	Аудиторные занятия	Самостоятельная работа
ВВЕДЕНИЕ В РОБОТОТЕХНИКУ				
Раздел 1. Техника безопасности.				
1.1.	Изучение инструкции по технике безопасности и правилам поведения при эксплуатации мобильного робота	4	2	2
Раздел 2. Мобильная робототехника как инженерная наука.				
2.1	Изучение деталей, предназначенных для сборки мобильного робота (балки, оси, втулки, зубчатые колеса, соединительные штифты и др.).	4	2	2
2.2.	Ознакомление с особенностями сборки мобильного робота.	4	2	2

Раздел 3. Теоретические основы мобильной робототехники.				
3.1.	Основные понятия мобильной робототехники.	4	2	2
3.2.	Виды мобильных роботов.	4	2	2
Раздел 4. Особенности сборки мобильного робота.				
4.1.	Сборка мобильного робота Lego. Изучение двигателей и их функции.	6	6	-
4.2.	Сборка конструкции захвата мобильного робота Lego.	6	6	-
4.3	Сборка различных моделей мобильных роботов: робо-танк, робот-собачка, машина с манипулятором.	12	12	-
ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В РОБОТОТЕХНИКЕ				
Раздел 5. Основы программирования в мобильной робототехнике.				
5.1.	Основы программирования мобильного робота. Первая программа. Заливка программы в главный модуль EV3.	12	10	2
Раздел 6. Особенности отладки программы мобильного робота.				
6.1.	Отладка мобильного робота без конструкции захвата. Программирование большого и среднего моторов.	12	10	2
6.2.	Отладка робота с конструкцией захвата.	12	10	2
УПРАВЛЕНИЕ МОБИЛЬНЫМИ РОБОТАМИ				
Раздел 7. Основы сборки мобильного робота с датчиками.				
7.1.	Изучение датчиков мобильного робота Lego.	12	10	2
7.2.	Сборка мобильного робота Lego с датчиками.	12	10	2
Раздел 8. Отладка движения мобильного робота с датчиками.				
8.1.	Отладка движения мобильного робота с датчиком распознавания цвета	8	6	2
8.2.	Отладка движения мобильного робота с ультразвуковым датчиком.	8	6	2
8.3.	Отладка движения мобильного робота с датчиком касания.	8	8	-
Раздел 9. Внешнее управление мобильным роботом.				
9.1.	Управление мобильным роботом через систему bluetooth	4	4	-
9.2.	Выполнение заездов на соревновательном поле	8	8	-
9.3.	Моделирование дизайна конструкции робота	4	4	-
	Итого	144	120	24

III. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

знания:

- правила техники безопасности при выполнении работ по настройке компонентов мобильных робототехнических комплексов;
- технологию проведения настройки компонентов мобильных робототехнических комплексов;
- теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мобильных робототехнических комплексов;
- основные факты, базовые концепции и модели информатики; основы технологии работы на ПК в современных операционных средах;
- технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ;
- правила эксплуатации компонентов мобильных робототехнических комплексов.
- правила техники безопасности при проведении работ по конструированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту мобильных робототехнических комплексов;
- решаемые задачи, области применения, обобщенный состав и классификация мобильных роботов;
- особенности управления мобильными роботами, устройство управления роботом;
- правила загрузки, установки и выполнение всех требуемых физических и программных настроек, необходимых для эффективного использования всего оборудования, поставляемого производителями.
- методы расчета параметров типовых конструкций мобильных робототехнических комплексов;
- технологию монтажа оборудования мобильных робототехнических комплексов.

умения:

- создавать модели мобильных роботов на основе решения технических и творческих задач;
- разрабатывать алгоритмы управления мобильными робототехническими комплексами;
- программировать управляющие контроллеры с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мобильных робототехнических комплексов;
- составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мобильных робототехнических комплексов;
- выбирать наиболее оптимальные модели управления мобильными робототехническими комплексами;
- читать техническую документацию на производство монтажа;

- осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;
- обнаруживать неисправности мобильных робототехнических комплексов;
- производить диагностику оборудования мобильных робототехнических комплексов и определение его ресурсов;
- понимание основ программирования и управления мобильными роботами;
- понимание технологии построения беспроводной сети и взаимосвязи робота и компьютера, используя данную технологию.

навыки:

- программировать мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием и с учетом специфики технологических процессов;
- выполнять настройки датчиков и исполнительных устройств мобильных робототехнических комплексов с учетом специфики технологических процессов;
- выполнять конструирование простых устройств и мобильных робототехнических комплексов;
- составлять документацию для проведения работ по монтажу оборудования мобильных робототехнических комплексов;
- обнаруживать неисправности работы оборудования и принятие мер для устранения и предупреждения отказов и аварий мобильных робототехнических комплексов;
- выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту компонентов мобильных робототехнических комплексов;
- проведение расчетов и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления мобильным роботом;
- умение выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем мобильной робототехники с техническим заданием.

IV. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ

Контроль знаний, умений и навыков обучающихся обеспечивает оперативное управление учебным процессом и выполняет обучающую, проверочную, воспитательную и корректирующую функции.

Текущий контроль успеваемости обучающихся проводится в рамках аудиторного времени, предусмотренного на учебный предмет. В виде проверки самостоятельной работы учащегося, обсуждения технических элементов работы, методов достижения композиционной целостности для создания наиболее выразительного художественного образа в дизайнерской композиции; выставления оценок и пр. Преподаватель имеет возможность по своему усмотрению проводить промежуточные просмотры по разделам программы.

Формы промежуточной аттестации:

зачет – творческий просмотр (проводится в рамках аудиторного времени);

экзамен – творческий просмотр (проводится за рамками аудиторного времени).

Промежуточный контроль успеваемости обучающихся проводится в рамках аудиторного времени, предусмотренного на учебный предмет, в виде творческого просмотра по окончании первого полугодия. Оценки обучающихся могут выставляться и по окончании четверти.

Тематика итоговых заданий в конце учебного года может быть связана с планом творческой работы, конкурсно-выставочной деятельностью образовательной организации.

Итоговая аттестация в форме итогового просмотра-выставки проводится в конце второго полугодия обучения.

Итоговая работа предполагает создание проекта, созданного средствами компьютерной графики, с соблюдением всех условий и правил робототехники. Итоговый проект демонстрирует умения реализовывать свои замыслы, творческий подход в выборе решения, умение работать в дизайнерских программах, готовить проект к печати.

Тему итоговой работы каждый обучающийся выбирает сам, учитывая свои возможности реализовать выбранную идею в графическом дизайнерском проекте.

Требования к содержанию итоговой аттестации обучающихся определяются образовательной организацией самостоятельно.

Во время коллективного обсуждения проектных работ и при их оценке преподавателю необходимо ориентироваться на следующие критерии:

Критерии оценки собранных моделей мобильных роботов

1. Качество сборки робота.
2. Наличие датчиков.
3. Наличие подъемного механизма.
4. Внешний вид модели мобильного робота.
5. Работа основного блока робота.
6. Работоспособность датчиков робота.

Критерии оценок

По результатам текущей, промежуточной и итоговой аттестации выставляются оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

5 (отлично) – обучающийся самостоятельно выполняет все задачи на высоком качественном уровне, его работа отличается самостоятельностью технического решения, правильным техническим исполнением, творческим подходом.

4 (хорошо) – обучающийся справляется с поставленными перед ним задачами, но прибегает к помощи преподавателя. Работа выполнена, но есть незначительные ошибки.

3 (удовлетворительно) – работа выполнена со значительными нарушениями основных закономерностей и правил мобильной робототехники, решение технически неправильно.

Форма контроля – дифференцированный зачет.

По окончании курса обучаемым выдается свидетельство установленного образца.

VI. ЛИТЕРАТУРА И СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЕ

Основная литература:

1. Ступина Е.Е., Ступин А.А., Чупин Д.Ю., Каменев Р.В. Основы робототехники: учебное пособие. – Новосибирск: Агентство «Сибпринт», 2019. – 160 с.
2. Каменский С.В., Французова Г.А., Чикильдин Г.П., Жмудь В.А., Востриков А.С., Воскобойников Ю.Е., Басыня Е.А., Трубин В.Г. Системы автоматического управления, мехатроники и робототехники: монография / под общей редакцией Г.А. Французовой. Новосибирск. – 2017. – 210 с.
3. Мехатроника и робототехника. Колесниченко Д.А., Колесниченко Н.М. лабораторный практикум: учебно-методическое пособие. Учебное электронное издание / Вологда. – 2016. – 82 с.

Дополнительные источники:

1. Дворянинова, И.В. Основы робототехники. – Новости науки в АПК. – 2019. – № 3 (12). – С. 291-293.

Электронные ресурсы:

1. «Энциклопедия робототехники: термины, роботы, организации и люди» (URL: <http://edurobots.ru/enciklopediya-robototexniki/>).
2. «Словарик робототехника» (URL: <https://www.prorobot.ru/slovarik.php>).