ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы
«Школа № 1517»

Адрес: ул. Живописная д. 11, корп. 1, г. Москва, 123103
Телефон: 8 (495) 212-15-17, 8 (499) 720-25-67/69, E-mail: 1517@edu.mos.ru, http://1517.mskobr.ru
ОКПО 44433042, ОГРН 1037739147929, ИНН/КПП 7734132109/773401001

ПРИНЯТО:
на педагогическом совете
ГБОУ Школа № 1517
Председатель ПС
_____ В.В. Бикчурина

Протокол № 14 от «01» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
ГБОУ Школа № 1517
_____ М.М. Швецов

Приказ № 121/1/ОРГ от «01» апреля 2024 г.

Дополнительная общеразвивающая программа

Название программы: Робототехника и Legoконструирование
(кадеты 5,6,7 классов).
Направленность: техническая
Уровень образовательной программы: ознакомительный
Срок реализации: 9 месяцев
Возраст: 6 -16 лет
Автор-составитель: Барышев Андрей Владиславович
педагог дополнительного образования

Москва 2024 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы. Образовательная программа «Робототехника» имеет **техническую направленность** с элементами естественно-научных элементов и дает объем технических и естественно - научных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности.

Уровень программы – ознакомительный.

Актуальность программы определяется востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом.

- необходимость вести работу в естественнонаучном направлении для создания базы, позволяющей повысить интерес к дисциплинам среднего звена (физике, биологии, технологии, информатике, геометрии);
- востребованность развития широкого кругозора школьника и формирования основ инженерного мышления;
-отсутствие предмета в школьных программах начального образования, обеспечивающего формирование у обучающихся конструкторских навыков и опыта программирования.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Робоконструктор позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной группы;
- распределять обязанности в своей группе;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

Цель и задачи программы

Цель программы – развитие творческих и технических компетенций, обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практик ориентированных групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности воспитанников по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

Задачи программы:

Обучающие:

- ознакомление с комплектом Vex, Tetrix, RoboTrik, LEGO Mindstorms EV3;
- ознакомление с основами автономного программирования;
- ознакомление со средой программирования Vex, Tetrix, RoboTrik, LEGO Mindstorms EV3;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

Развивающие:

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;

- развитие пространственного воображения.

Воспитательные:

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
-развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

Категория учащихся по программе: Возраст детей, участвующих в реализации данной, дополнительной образовательной программы от 6 до 16 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Срок реализации программы: Сроки реализации программы: 9 месяцев, кол-во часов: 36 часа (1 час в неделю).

Формы и режим занятий:

Форма обучения:

– очная

– групповая, численный состав группы – 15 человека.

Режим занятий:

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 ак.часу (время занятий включает 45 мин. учебного времени и обязательный 15-минутный перерыв);

- Общая организационная часть.
- Проверка домашнего задания.
- Знакомство с новыми материалами (просмотр изделий).
- Практическое выполнение.
- Уборка рабочих мест.

Планируемые результаты реализации программы

Предметные результаты:

По окончании курса обучающиеся должны

Знать и понимать:

1.правила безопасной работы с конструктором;

2.основные компоненты конструкторов ЛЕГО;

3.компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

4.основные приемы конструирования роботов;

Уметь:

1.создавать программы для робототехнических средств.

2.планировать ход выполнения задания.

3.собирать различные модели роботов

Личностные результаты:

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов
- создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу
- научится работать в команде, коллаборации, готовности выслушать и принять чужую точку зрения
- уважительное отношение к другим участникам команды

Метапредметные результаты:

• самостоятельно определять цель обучения, ставить перед собой новые учебные или познавательные задачи, расширять познавательные интересы;

• находить эффективные пути достижения результата, уметь искать альтернативные нестандартные способы решения познавательных задач;

• уметь сопоставлять собственные действия с запланированными результатами, контролировать свою деятельность, осуществляемую для достижения целей;

• рассматривать разные точки зрения и выбирать правильный путь реализации поставленных задач.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный (тематический) план

№ п/п	Названия разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие	1	1		
2.	Основы построения конструкций, устройства, приводы	4	2	2	Микросоревнование
2.1.	Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники:	2	1	1	
2.2.	2.2 Создание колесной базы на гусеницах	2	1	1	
3.	Математическое описание роботов.	10	4	6	Микросоревнование
3.1.	Первая программа Понятие «программа», «алгоритм».	2	1	1	
3.2.	Написание программы для движения по кругу	2	1	1	
3.3.	Ознакомление с визуальной средой программирования Понятие «среда программирования»,	2	1	1	Микросоревнование
3.4.	Написание программы для воспроизведения звуков	2	1	1	
3.5.	Робот в движении.	2	-	2	
4.	Конструкции и силы.	5	2	3	
4.1.	Понятие «мощность мотора», «калибровка». Зубчатая передача.	1	1	-	
4.2.	Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад. «Робот-волчок».	1	-	1	
4.3.	Понятие «цикл» Первая программа с циклом	1	1	-	
4.4.	Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке»	1	-	1	

4.5.	Использование блока «случайное число» для управления движением робота	1	-	1	
5.	Рычаги.	2	1	1	
5.1.	Робот рисует Теория движения робота по сложной траектории	1	1	-	
5.2.	Робот, повторяющий воспроизведенные действия.	1	-	1	
6.	Колеса и оси. Зубчатые передачи.	2	1	1	
6.1	Промышленные манипуляторы и их отладка. Блок «записи/воспроизведения» Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий.	2	1	1	
7.	Первые шаги в робототехнику.	6	3	3	
7.1.	Робот, определяющий расстояние до препятствия Ультразвуковой датчик	1	1	-	
7.2.	Ультразвуковой датчик управляет роботом. Роботы – пылесосы, роботы-уборщики.	1	-	1	
7.3.	Робот-прилипала Программа с вложенным циклом.	2	1	1	
7.4.	Использование нижнего датчика освещенности Яркость объекта	2	1	1	
8.	Программно-управляемые модели.	4	1	3	
8.1	Робот с несколькими датчиками	1	1	-	
8.2.	Ускоренное движение по криволинейной траектории	1		1	
8.3.	Манипулятор робота Определение касания – рычаг	2		2	
8.4.	Определение цвета предмета Робот для квадро-кегельринга	2		2	
9.	Обобщающее занятие. Конструкции роботов для поворота в ограниченном пространстве Циркуляция гусеничной и колесной	1		1	

	платформ. Платформа на шаре. Эксперименты с платформами.				
Итого:		36	14	22	

Содержание учебно-тематического плана

1. *Вводное занятие. Мир робототехники.*

Введение в специальность. Робоспорт.

Техника безопасности Понятие «робот», «робототехника», «робоспорт». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники.

Просмотр видеофильма о роботизированных системах. Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания.

Теория (1 ч)

2. *Основы построения конструкций, устройства, приводы.*

2.1 Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения.

2.2 Создание колесной базы на гусеницах

Теория (2 ч)

Практика (2 ч)

3. *Математическое описание роботов.*

3.1 Первая программа Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр.

3.2 Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка.

3.3 Ознакомление с визуальной средой программирования Понятие «среда программирования», «логические блоки». Показ написания простейшей программы для робота Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education и работа с ним.

3.4 Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу

3.5 Робот в движении. Написание линейной программы.

Теория (4 ч)

Практика (6 ч)

4. *Конструкции и силы.*

4.1 Понятие «мощность мотора», «калибровка». Зубчатая передача. Применение блока «движение» в программе.

4.2 Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад. «Робот-волчок». Плавный поворот, движение по кривой.

4.3 Понятие «цикл» Первая программа с циклом

Написание программ с циклом Использование блока «цикл» в программе.

4.4 Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке»

Робот-танцор Понятие «генератор случайных чисел».

4.5 Использование блока «случайное число» для управления движением робота. Создание программы для движения робота по случайной траектории. Робот без NXT-блока управления.

Теория (2 ч)

Практика (3 ч)

5. *Рычаги.*

5.1 Робот рисует Теория движения робота по сложной траектории Написание программы для движения по контуру.

5.2 Робот, повторяющий воспроизведенные действия.

Теория (1 ч)

Практика (1 ч)

6. *Колеса и оси. Зубчатые передачи.*

6.1 Промышленные манипуляторы и их отладка. Блок «записи/воспроизведения» Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий.

Теория (1 ч)

Практика (1 ч)

7. *Первые шаги в робототехнику.*

7.1 Робот, определяющий расстояние до препятствия

Ультразвуковой датчик Робот, останавливающийся на определенном расстоянии до препятствия. Робот-охранник Робот, выдерживающий расстояние от препятствия.

7.2 Ультразвуковой датчик управляет роботом. Роботы – пылесосы, роботы-уборщики. Цикл и прерывания Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.

7.3 Робот-прилипала Программа с вложенным циклом. Подпрограмма Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние в динамике. Настройка иных действий в зависимости от показаний ультразвукового датчика

7.4 Использование нижнего датчика освещенности Яркость объекта, отраженный свет, освещенность, распознавание цветов роботом

7.5 Робот, останавливающийся на черной линии.

Робот, начинающий двигаться по комнате, когда включается свет.

Движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности Робот, движущийся вдоль черной линии.

Теория (4 ч)

Практика (8 ч)

8. *Программно-управляемые модели.*

8.1 Робот с несколькими датчиками Датчик касания, типы касания Создание робота и его программы с задним датчиком касания и передним ультразвуковым.

8.2 Ускоренное движение по криволинейной траектории Принципы дифференциального управления Робот, движущийся вдоль черной линии

Движение по прерывистой линии Принципы интегрального управления Робот, движущийся вдоль черной линии

8.3 Манипулятор робота Определение касания – рычаг.

8.4 Определение цвета предмета Робот для квадро-кегельринга.

Определение наклонной поверхности Датчик наклона на сонаре, на датчике освещенности, на контактных датчиках Робот, выбирающий дорогу по пандусам.

Теория (1 ч)

Практика (5 ч)

9. Обобщающее занятие. Конструкции роботов для поворота в ограниченном пространстве Циркуляция гусеничной и колесной платформ. Платформа на шаре. Эксперименты с платформами.

Практика (1 ч)

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- Микросоревнование – разновидность контрольных мероприятий в игровой форме методики развивающего обучения. Соревнование, имеющее целью уяснение воспитанниками отдельных тем (в некотором роде – аналог школьной контрольной работы с обязательным разбором полученных результатов). Подготовка начинается с разработки сценария. В его содержание входят:
- цель соревнования;
- описание изучаемой проблемы;
- обоснование поставленной задачи;
- план и форма соревнования;
- общее описание процедуры соревнования;
- содержание ситуации и характеристик действующих лиц, назначенных в судейскую коллегию.

Целью подготовительного этапа является подготовка обучаемых к участию в соревновании. Реализуется в форме консультаций.

На основном этапе осуществляется коллективная выработка технических решений в определенной последовательности:

- анализ объекта моделирования (исходные данные и дополнительная информация);
- выработка частных (промежуточных) решений;
- анализ (обсуждение) выработанных решений;
- выработка согласованного решения;
- анализ (обсуждение) согласованного решения;
- анализ (обсуждение) достижения поставленных целей;
- оценка работы участников игры в данной последовательной работе.

в педагогической практике.

Формы подведения итогов реализации программы: - Заключительный этап проводится в форме круглого стола и состоит в анализе деятельности участников, выведении суммарных поощрительных и штрафных баллов, а также в объявлении лучших игровых групп по оценке всех участников игры и особому мнению группы обеспечения.

- Соревнование – основная форма подведения итогов и получения объективной оценки достижения программных целей. В данном случае – очень гибкая как по времени, так и по тематике форма, поскольку выстраивается на основе планов внешних организаций (в том числе федерального и международного уровней).

- Участие в конференции НОУ «Эврика» – форма оценивания успешности освоения программы для воспитанников, проявляющих склонность к научной деятельности.

- Участие в выставке технического творчества – форма оценивания успешности освоения программы для воспитанников, проявляющих склонность к конструкторской деятельности.

- Участие в тематических конкурсах – разновидность соревнования, проводимого в свободной категории. Используется эпизодически в соревнованиях всех уровней.

Контроль динамики усвоения программы осуществляется на основе непрерывного мониторирования результативности деятельности каждого воспитанника. Поскольку соревнования организуются в групповой форме, для получения объективной информации педагог ненавязчиво обеспечивает ротацию состава команд и отражает его в журнале мониторинга. Дополнительной оценкой являются педагогические наблюдения, цель которых в выявлении профессиональных предпочтений и способностей. Результаты педагогических наблюдений выносятся на обсуждение при собеседовании с воспитанником. Мониторинг результативности, построенный на основе данных группового скрининга, достаточно нетривиален по структуре. Включаясь в работу новой группы, ребенок занимает новую нишу, устанавливает новые отношения, принимает на себя новую роль. Очевидно, что оценка деятельности команды не тождественна деятельности каждого ее члена, следовательно, несет косвенный характер. Простейшим решением вопроса может быть использование методики текущих самооценок воспитанников, хорошо зарекомендовавшей себя. Итоговые проекты воспитанников выносятся на робототехнические соревнования, конкурсы, выставки технического творчества и конференции НОУ всех возможных уровней.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение программы

Требования к помещению(ям) для учебных занятий: в соответствии с Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН для организации учебного процесса.

Требования к оборудованию учебного процесса и к оснащению учебного процесса: конструкторы ЛЕГО, ЛЕГО, Vex, Tetrix, RoboTrik, LEGO Mindstorms EV3; компьютер, проектор, экран.

Методическое обеспечение образовательной программы

№ п/п	Раздел программы	Форма занятий	Используемые материалы	Методы и приемы	Форма проведения итогов
1.	Инструктаж по ТБ.	Лекция	Компьютерная база	Объяснительноиллюстрационный	Опрос
2.	Вводные занятия. Повторение	Лекция, практикум	Видео-материалы	Объяснительно иллюстрационный, практический	Практическое задание
3.	Конструирование на платформе лего.	Лекция, практикум	Конструктор лего, презентационные материалы	Исследовательский	Практическое задание
4.	Расширение знаний в программной среде лего.	Лекция, практикум	Конструктор лего, презентационные материалы, ПО: RobotC	Объяснительноиллюстрационный, практический	Практическое задание, зачет

5.	Инженерные задачи.	Лекция, практикум	Конструктор Tetrix, видеоматериалы, ПО: RobotC	Исследовательский	Практическое задание
6.	Системы автоматического регулирования.	Лекция, практикум	Конструктор Tetrix, презентационные материалы, ПО: RobotC	Практический, исследовательский	Практическое задание, зачет
7.	Игры роботов	Лекция, практикум	Конструктор Tetrix, ПО: RobotC	Практический, исследовательский	Соревнование роботов
8.	Трёхмерное моделирование	Лекция, практикум	презентационные материалы, ПО: AutoDesk	Практический, исследовательский	Практическое задание, зачет
9.	Проектирование и конструирование собственного робота	Лекция, практикум, защита проекта	Индивидуальное задание, Конструктор Tetrix, презентационные материалы, ПО: RobotC	Исследовательский	Практическое задание, защита проекта

Нормативно-правовые акты и документы:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р»;
3. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ»;
6. Постановление Главного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;
7. Постановление Главного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
8. Приказ Департамента образования города Москвы от 17.12.2014 № 922 «О мерах по развитию дополнительного образования детей»;
9. Приказ Департамента образования и науки города Москвы от 18.08.2021 № 387 «Об утверждении Правил подачи заявления и зачисления в государственные образовательные

организации, подведомственные Департаменту образования и науки города Москвы, реализующие дополнительные общеобразовательные программы, в электронной форме с использованием Официального портала Мэра и Правительства Москвы».

Список литературы

1. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил. ISBN 978-5-9963-0272-7CD. ПервоРобот Lego WeDo. Книга для учителя.
2. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., ил.
3. В. Попов «Практикум по Интернет – технологиям», Санкт-петербург,2015
4. С. Симонович «Специальная информатика», Москва,2015
5. С. Симонович «Практическая информатика», Москва, 2015
6. Интернет-ресурсы для работы педагога

ПРИЛОЖЕНИЯ К ПРОГРАММЕ

КТП на основе шаблона для ЭЖ

Модуль " Робототехника и Legoконструирование"

Тема 1 Вводное занятие

Занятие 1. Что такое робот? Идея создания роботов. Виды современных роботов. (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Тема 2 Основы построения конструкций, устройства, приводы.

Занятие 2. Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики касания, ультразвуковой, освещённости, Порты подключения. (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Занятие 3. Практическая работа №1 на тему: «Конструкции». (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Занятие 4. Манипуляторные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов. (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Занятие 5. Практическая работа №2 на тему: " Манипуляторные системы роботов". (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Тема 3 Математическое описание роботов.

Занятие 6. Основные принципы организации движения роботов. (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Занятие 7. Первая программа. Понятие "Программа", алгоритм. (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Занятие 8. Практическая работа №3 на тему: Написание программы движения робота по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы. (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Занятие 9. Практическая работа №4 на тему: Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр. (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Занятие 10. Практическая работа №5 на тему: Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Занятие 11. Понятие среда программирования, логические блоки. (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Занятие 12. Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education и работа с ним. (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Занятие 13. Практическая работа №6 на тему: Математическое описание систем перемещения роботов. (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Занятие 14. Практическая работа №7 Моделирование роботов на ЭВМ (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Тема 5 Рычаги.

Занятие 15. Практическая работа №8 на итему: Классификация способов управления роботом. (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Тема 4 Конструкции и силы.

Занятие 16. Понятие «мощность мотора», «калибровка». Зубчатая передача. Применение блока «движение» в программе. (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Занятие 17. Практическая работа №9 Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад, «Робот-волчок». Плавный поворот, движение по кривой.(Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Занятие 18. Написание программ с циклом Использование блока «цикл» в программе. Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке» Робот-танцор Понятие «генератор случайных чисел». (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Занятие 19. Практическая работа №10 на тему: Создание и отладка программы для движения робота по восьмёрке. (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Занятие 20. Практическая работа №11 на тему: Использование блока «случайное число» для управления движением робота. Создание программы для движения робота по случайной траектории. Робот без NXT-блока управления. (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Тема 5 Рычаги.

Занятие 21. Теория движения робота по сложной траектории Написание программы для движения по контуру (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Занятие 22. Практическая работа №12 на тему: Робот повторяющий воспроизведённые действия (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Тема 6 Колеса и оси. Зубчатые передачи.

Занятие 23. Промышленные манипуляторы, и их отладка, Блок запись и Воспроизведение (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Занятие 24. Практическая работа №13 на тему: Робот записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий. (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Тема 7 Первые шаги в робототехнику.

Занятие 25. Робот, определяющий расстояние до препятствия Ультразвуковой датчик (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Занятие 26. Практическая работа №14 на тему: Ультразвуковой датчик управляет роботом. (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Занятие 27. Программа с вложенным циклом (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Занятие 28. Использование нижнего датчика освещённости (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Занятие 29. Практическая работа №15 на тему: Яркость объекта. Робот прилипала (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Тема 8 Программно-управляемые модели.

Занятие 30. Робот с несколькими датчиками (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Занятие 31. Практическая работа №16 на тему:Ускоренное движение по криволинейной траектории (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Занятие 32. Практическая работа №17 Манипулятор робота Определение касания – рычаг. (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Занятие 33. Практическая работа №18 на тему: Определение цвета предмета. Робот для квадро-нетельринга (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Занятие 34. Практическая работа №19 на тему: Определение наклонной поверхности.Датчик наклона на сенсоре, на датчике освещенности, на контактных датчиках (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Занятие 35. Практическая работа №20 на тему:Робот, выбирающий дорогу по пандусам. (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)

Тема 9 Обобщающее занятие. Показательные выступления роботов.

Занятие 36. Показательные выступления роботов. (Место проведения: каб. 556 Живописная 2/2)