

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Алейник Станислав Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.02.2023 14:56:16
Уникальный программный код: 5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f388f017e1751fa

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.ЯГОРИНА»

Рассмотрено и одобрено
на заседании Методического совета
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
«26» января 2023 г,
Протокол № 7



Утверждаю:
председателя Методического совета
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
Н.И. Клостер
«26» января 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(дополнительная общеразвивающая программа)

Робототехника
(наименование программы)

Объем в часах: 90 час.

Форма обучения: очная

Майский 2022

СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ

Дополнительная общеобразовательная программа (общеразвивающая) «Робототехника» разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Уставом ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ;

- Локальными нормативными актами Университета, принятыми в установленном порядке, регламентирующими соответствующие образовательные отношения.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель и задачи реализации программы

Дополнительная общеразвивающая программа направлена на формирование у слушателя системы практико-ориентированных знаний и умений.

Дополнительная общеразвивающая программа реализуется как для детей в возрасте от 14 лет, так и для взрослых.

Программа имеет инженерную направленность.

По уровню содержания программа является:

- ознакомительной.

По срокам реализации:

- краткосрочная (программа, реализуется 3 месяца).

Цель реализации общеразвивающей программы «Робототехника» – формирование и развитие у учащихся практических компетенций в области робототехники.

Задачи, стоящие при освоении общеразвивающей программы:

- научить учащихся программировать и создавать схемы, используемые в области робототехники;

- научить учащихся работать в специальной среде разработки (Arduino, Cube IDE, Sublime text);

- профориентация учащихся;

- развить творческий потенциал у учащихся;

- способствовать развитию познавательного интереса к информационным технологиям;

- сформировать информационную культуру учащихся.

1.2. Планируемые результаты освоения

В результате изучения общеразвивающей программы «Робототехника» обучающиеся должны:

знать: основы робототехники, схемотехники, программирования;

уметь: создавать роботов, программировать устройства;

Программа способствует раскрытию индивидуальных способностей обучающихся, желанию активно участвовать в продуктивной деятельности, умению самостоятельно организовать своё свободное время. Итогом прохождения обучения является достойное выступление обучающихся на соревнованиях и конференциях.

1.3. Категория обучающихся

К освоению дополнительной общеразвивающей программы допускаются обучающиеся в возрасте от 13 лет, не зависимо от пола и возраста, не имеющие степень предварительной подготовки и особых способностей. Предполагаемый состав группы может быть как разновозрастной, так и одновозрастной. Уровень

образования – без предъявления требований к уровню образования. Количество обучающихся в группе до 12 человек.

1.4. Трудоемкость и срок обучения

Срок реализации программы - 3 мес. Трудоемкость программы - 90 часов, из них 20 час. лекционных, 30 час. практических, 34 час. самостоятельная работа б зачет.

1.5. Форма обучения и режим занятий

Форма обучения: очная.

Форма получения образования: в организации, осуществляющей образовательную деятельность.

Режим занятий: согласно расписания.

Продолжительность учебного часа - 45 минут с 5 минутным перерывом.

Форма организации: групповая работа.

1.6. Язык обучения: русский.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Содержание реализуемой дополнительной общеобразовательной программы и отдельных ее компонентов (дисциплин, модулей, иных видов учебной деятельности обучающихся) направлено на достижение целей программы, планируемых результатов ее освоения.

2.1. Учебный план программы

№ п/п	Тема занятия	Всего часов	В том числе:					Итоговая аттестация	Форма контроля
			Лекции	ЛПЗ	Сам. раб.	Научно-исслед. работа			
1	Основы автоматизированных процессов производства.	10	4	4	2			собеседование	
2	Роботы. Общие понятия.	10	4	4	2			собеседование	
3	Основы радиоэлектроники. Общие понятия.	10	4	4	2			собеседование	
4	Сборка электрических схем на монтажной плате.	10	4	4	2			собеседование	
5	Общие понятия информатики.	10	4	4	2			собеседование	
6	Структура языка С (С++). Основы программирования	10	4	4	2			собеседование	

7	Программирование микроконтроллеров на языке C (C++)	10	4	4	2			собеседование
	Научно-исследовательская работа	14				14		
	Зачет	6					6	
	Итого	90	28	28	14	14	6	

2.2. Тематический план лекций

Тема 1. Основы автоматизированных процессов производства.

Ознакомление с общими понятиями автоматизированных процессов. Применение автоматизации на производстве, в сельском хозяйстве в быту, в сфере развлечений.

Тема 2. Роботы. Общие понятия.

Основные направления в развитии роботизированных систем. Виды роботов, их классы. Применение роботов в различных сферах.

Тема 3. Основы радиоэлектроники. Общие понятия.

Изучение основ электротехники и радиоэлектроники. Основные идеи использования теоретических результатов в области создания усилительных, радиопередающих и радиоприемных устройств.

Тема 4. Сборка электрических схем на монтажной плате.

Использование монтажных плат для быстрой сборки и отладки. Конструирование роботов, методы сборки и монтажа в производстве электронной аппаратуры, технологическое оборудование, гибкие производственные модули, а также методы контроля и диагностики электронных блоков.

Тема 5. Общие понятия информатики.

Изучение фундаментальных основ информационных технологий, основных процессов ее работы.

Тема 6. Структура языка C (C++). Основы программирования

Ознакомление с основными операциями в программировании, изучение процедурного языка C и объектно-ориентированного языка C++. Общие понятия ООП.

Тема 7. Программирование микроконтроллеров на языке C (C++)

Знакомство с основными принципами программирования контроллеров семейства AVR. Знакомство с платой Arduino и ее разновидностями. Программирование в среде разработки Arduino.

2.3. Примеры заданий

Задача 1.

Исходное состояние:

Робот находится в центре окружности диаметром не менее 40 см. С помощью коротких отрезков окружность разделена на восемь равных частей (см. рис.).

Задание:

Ответить на вопрос – на сколько градусов должен повернуться вал левого двигателя, чтобы робот повернулся вправо на угол в:

а) 45 градусов б) 90 градусов в) 180 градусов?

Задача 2.

Исходное состояние:

Робот находится в начале отрезка черной линии длиной не менее 60 см. На расстоянии 10, 25, 40 и 60 см от начала отрезка расположены жирные, хорошо заметные черные точки (см. рис.).

Задание:

Ответить на вопрос – на сколько градусов должен повернуться вал левого и правого двигателя, чтобы робот проехал вперед на:

а) 10 см б) 25 см в) 40 см г) 60 см?

Задача 3.

Исходное состояние:

Робот находится в центре пересечения двух линий по 60 см длины каждая. На конце каждой линии стоит флажок, сделанный из деталей лего-конструктора.

Задание:

Написать программу движения робота вдоль линий таким образом, чтобы робот коснулся каждого флажка, не опрокинув его.

Ограничения. Робот не должен выезжать за пределы траектории обозначенной линиями.

Задача должна быть решена без использования датчиков расстояния и освещенности.

Задача 4.

Исходное состояние:

Игровое поле свободно от посторонних предметов.

Задание:

Написать программу движения робота по дугообразной траектории.

Задача 5.

Робот находится в начале отрезка черной линии длиной не менее 60 см. На расстоянии 10, 25, 40 и 60 см от начала отрезка расположены жирные, хорошо заметные черные точки.

Задание:

Ответить на вопрос – на сколько градусов должен повернуться вал левого и правого двигателя, чтобы робот проехал вперед на:

а) 10 см б) 25 см в) 40 см г) 60 см?

2.4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся: внеаудиторная, заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом дискуссий в рамках изучаемой программы.

Формы самостоятельной работы обучающихся: решение задач, выполнение тестовых заданий, подготовка рефератов, докладов, вопросов и обсуждений для дискуссий. Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

2.3.4. Методические указания по освоению программы

Вид учебных занятий	Организация деятельности
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (<i>перечисление понятий</i>) и др.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины и (или) модулю. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (<i>указать текст из источника и др.</i>). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

3.1. Материально-технические условия реализации программы

Виды специальных помещений	Оборудование и технические средства обучения
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Проектор Epson EB-X8 переносной, компьютер ASUS, интерактивная доска, кафедра
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Оборудование и наглядные материалы. Парты, стулья, доска, переносное демонстрационное оборудование (проектор, экран, ноутбук).
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	помещения для самостоятельной работы (читальные залы библиотеки); оснащение: специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.); Foxconn G31MVP/G31MXP\DualCore Intel Pentium E2200\1 Гб DDR2-800 DDR2 SDRAM\MAXTOR STM3160215A (160 Гб, 7200 RPM, Ultra-ATA/100)\Optiarc DVD RW AD-7243S\Intel GMA 3100 монитор: acer v193w [19"], клавиатура, мышь.) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудио-видео кабель HDMI.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель: Рабочее место лаборанта: комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.); Foxconn G31MVP/G31MXP\DualCore Intel Pentium E2200\1 Гб DDR2-800 DDR2 SDRAM\MAXTOR STM3160215A (160 Гб, 7200 RPM, Ultra-ATA/100)\Optiarc DVD RW AD-7243S\Intel GMA 3100 монитор: acer v193w [19"], клавиатура, мышь.) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудио-видео кабель HDMI

Комплект лицензионного программного обеспечения

Виды помещений	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011.

	Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия.. Срок действия лицензии по 01.01.2021
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия.. Срок действия лицензии по 01.01.2021
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия.. Срок действия лицензии по 01.01.2021. Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. Консультант-Плюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RNVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Valabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия.. Срок действия лицензии по 01.01.2021

3.2 Особенности освоения программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

3.3. Учебно-методическое обеспечение реализации программы

3.3.1. Основная и дополнительная литература

1. Юрьевич К.И. Основы робототехники М.: Издательство БХВ-Петербург, 205. – 416 с.

2. Смирнов А.Б. Мехатроника и робототехника. Системы микроперемещений с пьезоэлектрическими приводами.: Издательство «СПбГПУ», 2003. – 160 с.
3. Предко Майк. Устройства управления роботами.: Издательство «ДМК пресс», 2005. – 404 с.
4. Вильямс Д. Программируемые роботы.: Издательство «НТ Пресс», 2006. – 240 с.
5. Накано Э. Введение в робототехнику. Издательство М.: Мир 1988. – 334 с.

Интернет-источники

1. <https://myrobot.ru/links/> - роботы робототехника микроконтроллеры.
2. <http://robofob.ru/> - Лаборатория "Робототехника" ФНБИК МФТИ, МИЭМ НИУ ВШЭ, МГТУ им. Н.Э. Баумана.
3. <https://rusrobotiks.ru/> - РОБОТЫ УЖЕ zzzДЕСЬ!
4. <http://edurobots.ru/> - Все о роботах. Для детей, родителей, мейкеров, учителей.
5. <https://zen.yandex.ru/media/prorobotov/top-10-besplatnyh-kursov-po-robototehnike-na-russkom-iazyke-5e7867bdefd2591e38e82558> - ТОП 10 бесплатных курсов по робототехнике на русском языке.

4.ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

4.1. Вопросы к зачету

1. Основы автоматизированных процессов производства.
2. Роботы. Общие понятия.
3. Основы радиоэлектроники. Общие понятия.
4. Сборка электрических схем на монтажной плате.
5. Общие понятия информатики.
6. Структура языка С (С++).
7. Программирование микроконтроллеров на языке С (С++).
8. Основы программирования.
9. Понятие энергии.
9. Понятие системы.
10. Понятие информационной модели.
11. Понятие алгоритма.
12. Простые механизмы и их применение.
13. Передаточные механизмы.
14. Разновидности ременных и зубчатых передач.
15. Червячная передача и ее свойства.
16. Двигатели постоянного тока.
17. Пошаговые двигатели.
18. Преобразование электрической энергии в механическую.
19. Электроника в робототехнике.
20. Восприятие информации человеком и роботом.
21. Системный подход в моделировании.

22. Информационные модели и системы.
23. Классификация информационных моделей.
24. Моделирование как метод познания.
25. Формализация, ее суть.
26. Системный подход к проектированию и разработке информационных технологий в робототехнике.
27. Понятие конструкции.
28. Основные свойства конструкции при ее построении.
29. Радиоэлектроника, как область науки и техники.
30. Применение технических автоматизированных систем.

4.2. Примерная тематика рефератов

1. Современные роботы.
2. Роботы в нашем доме.
3. Развитие робототехники в России.
4. Развитие робототехники в мире.
5. Конструктор Лего.

4.3 Тесты

1) Какая операционная система стоит на модуле EV3?

- а) Windows
- б) MacOS
- в) Linux
- г) MS-DOS

2) Укажите шину, отвечающую за передачу данных между устройствами?

- а) Шина данных
- б) Шина адреса
- в) Шина управления

3) поименованная, либо адресуемая иным способом область памяти, адрес которой можно использовать для осуществления доступа к данным и изменять значение в ходе выполнения программы – это...

- а) константа
- б) логическая операция
- в) цикл
- г) переменная

4) Какое расстояние обнаружения у ультразвукового датчика?

- а) 3 - 250 см
- б) 3 - 250 дм
- в) 500 см
- г) 1 см - 1 м

5) Какой датчик EV3 является аналоговым?

- а) датчик цвета
- б) гироскопический датчик
- в) датчик касания
- г) ультразвуковой датчик
- д) инфракрасный датчик и маяк

6) Перечислите, в каких программных средах отсутствует блок оператора ЦИКЛ?

- а) EV3
- б) Lego We Do
- в) Digital Designer
- г) RobotC

7) Какой блок мы будем использовать для принятия решения в динамическом процессе на основе информации датчика?

- а) цикл
- б) переключатель
- в) переменная
- г) случайное значение

8) Машины управляющие рабочими или энергетическими машинами, которые способны изменять программу своих действий в зависимости от состояния окружающей среды:

- а) Энергетические машины
- б) Информационные машины
- в) Кибернетические машины
- г) Рабочие машины

9) Если вы создаете программы, когда модуль EV3 не подключен к компьютеру, программное обеспечение назначит датчикам порты по умолчанию. К какому порту будет подключаться датчик касания?

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г)

10) На сегодняшний день разрабатываются роботы четвертого поколения, например главной особенностью роботов третьего поколения является умение «видеть», то есть воспринимать световые сигналы и разбираться в цветах. Какая важная особенность появляется у роботов четвертого поколения?

- а) Распознавание звука, выполнение голосовых команд
- б) Адаптация, приспособление к окружающему миру
- в) Осязание: распознавание прикосновения, тепла.

Г) Умение летать, находиться в условиях недоступных для человека

11) Впервые понятие «искусственный интеллект» было высказано Джоном Маккарти на конференции в Дартмутском университете в середине...

- а) 40-ых
- б) 50-ых
- в) 60-ых
- г) 70-ых

12) В центральном блоке EV3 имеется...

- а) 5 выходных и 4 входных порта
- б) 5 входных и 4 выходных порта
- в) 4 входных и 4 выходных порта
- г) 3 выходных и 3 входных порта

Составитель программы: преподаватель кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК Черников Руслан Владимирович.