Основная профессиональная образовательная программа
Информационные технологии и робототехника
по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Шуйский филиал ИвГУ

Кафедра математики, информатики и методики обучения

ОДОБРЕНО:
Руководитель ОП
_____ С.В. Белов
(подпись)

«21» февраля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы:	Информационные технологии и робототехника

Шуя

1. Цели освоения дисциплины: содействовать становлению профессиональной компетентности педагога через ознакомление с основами робототехники, а также осуществление практической подготовки обучающихся посредством выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Основы робототехники» является обязательной для изучения; относится к обязательной части блока дисциплин Б1, входит в предметно-методический модуль.

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности обучающихся к изучению теории и методики обучения робототехнике.

Студент, приступающий к изучению данной дисциплины, должен:

Знать:

– основы современных технологий сбора, обработки и представления информации.

Уметь:

– получать, обрабатывать и анализировать информацию из различных источников;

– аргументировано формировать собственное суждение и оценку информации.

Владеть:

– технологиями анализа и синтеза информации.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3.1. Компетенции, формированию которых способствует данная дисциплина

При реализации дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

а) универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему. УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения. УК-1.4. Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации. УК-1.5. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. УК-1.6. Аргументировано формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
		УК-1.7. Определяет практические последствия предложенного решения задачи.

б) общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения:

Категория ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Научные основы педагогической деятельности.	ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний. ОПК-8.2. Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса, научных основ преподаваемых предметов, их истории и места в мировой культуре и науке. ОПК-8.3. Осуществляет мониторинг и отбор программ профессионального и личностного развития.

в) профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основания включения в перечень планируемых результатов освоения ОП и установления индикаторов достижения ПК
Тип задач профессиональной деятельности: педагогический		
ПК-1. Способен реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса.	ПК-1.1. Проектирует результаты обучения в соответствии с нормативными документами в сфере образования, возрастными особенностями обучающихся, дидактическими задачами урока. ПК-1.2. Осуществляет отбор предметного содержания, методов, приемов и технологий, в том числе информационных, обучения, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения. ПК-1.3. Формирует познавательную мотивацию обучающихся к информационным технологиям и робототехнике в рамках урочной и внеурочной деятельности.	Профессиональный стандарт 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)».
Тип задач профессиональной деятельности: проектный		
ПК-9. Способен участвовать в проектировании, конструировании, программировании, настройке, экспериментальной	ПК-9.1. Умеет использовать ресурсы сети интернет для самообразования в области технического творчества. ПК-9.2. Осуществляет проектирование и конструирование робототехнических устройств. ПК-9.3. Разрабатывает и реализовывает алгорит-	

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основания включения в перечень планируемых результатов освоения ОП и установления индикаторов достижения ПК
проверке и презентации созданных робототехнических конструкций.	мы по управлению манипуляторами. ПК-9.4. Самостоятельно создает программы и осуществляет обучение школьников программированию робототехнических устройств. ПК-9.5. Организовывает экспериментальную проверку и презентацию созданных робототехнических конструкций.	

3.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– особенности системного и критического мышления (УК-1 (индикаторы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)).

– научные основы преподаваемого предмета, его историю и место в мировой культуре и науке (ОПК-8 (индикаторы 1, 2, 3)).

– требования образовательных стандартов общего образования к результатам обучения, в том числе в предметной области (ПК-1 (индикаторы 1, 2, 3)).

– алгоритмы по управлению манипуляторами (ПК-9 (индикаторы 1, 2, 3, 4, 5)).

Уметь:

– осуществлять корректный подбор методов анализа, проводить обработку данных исследования и правильную интерпретацию результатов (УК-1 (индикаторы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)).

– устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области со смежными научными областями (ОПК-8 (индикаторы 1, 2, 3)).

– проводить в рамках урочной и внеурочной деятельности работу по формированию познавательной мотивации обучающихся к информационным технологиям (ПК-1 (индикаторы 1, 2, 3)).

– использовать ресурсы сети интернет для самообразования в области технического творчества (ПК-9 (индикаторы 1, 2, 3, 4, 5)).

– осуществлять проектирование и конструирование робототехнических устройств (ПК-9 (индикаторы 1, 2, 3, 4, 5)).

Владеть:

– навыками определения практических последствий предложенного решения задач (УК-1 (индикаторы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)).

– способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования информационной среды (ОПК-8 (индикаторы 1, 2, 3)).

– навыками использования образовательного потенциала социокультурной среды в учебной и внеурочной деятельности (ПК-1 (индикаторы 1, 2, 3)).

– навыками организации экспериментальной проверки и разработки презентаций созданных робототехнических конструкций (ПК-9 (индикаторы 1, 2, 3, 4, 5)).

4. Объём и содержание дисциплины

Очная форма обучения

Объём дисциплины составляет 4 зачётные единицы (108 час.)

Контактная работа 36 час.
Самостоятельная работа 45 час.
Практическая подготовка 24 час.

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации	1 сем.	
	Контактная работа с преподавателем	Самостоятельная работа обучающегося
Лекции	12	45
Практические занятия	23,67	
Экзамен	0,33	
Всего	36	45

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и объемом учебных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и объем (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекционного типа	Занятия семинар-ского типа		Самостоятельная работа обучающегося	
				Лаб.	Пр.		
1.	История развития робототехники	1	2				Учебный проект
2.	Устройство роботов	1	6		8 ПП	15	
3.	Системы управления роботами	1	2		8 ПП	15	
4.	Проектирование средств робототехники	1	2		8 ПП	15	
ИТОГО			12		24	45	Экзамен

4.2. Развернутое описание содержания учебного материала по разделам (темам)

Тема 1. История развития робототехники

Предыстория робототехники. Понятие «робот». Законы робототехники. Классификация роботов. Области использования робототехнических устройств. Перспективы развития робототехники. Социально-экономические аспекты робототехники.

Тема 2. Устройство роботов

Структура робототехнического устройства. Манипуляционные системы. Системы передвижения роботов. Приводы роботов. Механические передачи, их назначение и применение в конструкциях роботов. Сенсорные системы. Виды датчиков.

Тема 3. Системы управления роботами

Классификация систем управления. Системы программного управления. Системы дискретного циклового управления. Системы дискретного позиционного управления. Системы непрерывного управления. Системы управления по силе. Системы адаптивного

управления. Системы интеллектуального управления. Системы группового управления роботами.

Тема 4. Проектирование средств робототехники

Постановка задачи проектирования средств робототехники. Особенности проектирования роботов. Методы проектирования средств робототехники. Компьютерное моделирование робототехнических систем.

5. Образовательные технологии, в том числе перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В программе данного курса предусмотрено использование в учебном процессе активных форм проведения занятий и организации самостоятельной работы. В процессе ее освоения эффективны такие технологии как проектная, технология групповой работы, технология электронного портфолио. В реализации образовательного процесса взаимодополняются аудиторные и сетевые внеаудиторные формы образовательного взаимодействия, используются элементы дистанционного педагогического сопровождения учебной деятельности. На аудиторных занятиях развиваются и контролируются результаты, достигаемые обучающимися в индивидуальной и групповой образовательной деятельности.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: мультимедиа технологии, технологии смешанного обучения.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Организация самостоятельной работы студентов предполагает выполнение проектов в среде Lego Digital Designer и проектов с использованием робототехнических конструкторов. Они составляют часть информационного ресурса кафедры Математики, информатики и методики обучения и хранятся на сервере кафедры, доступ к ним обеспечен с компьютеров в компьютерном классе.

Методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в Приложении 1 к РП.

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

В ходе текущего контроля оцениваются промежуточные результаты освоения студентами курса «Основы робототехники». Для этого используется учебный проект, который обучающиеся выполняют индивидуально или в малых группах.

Текущий контроль осуществляется с использованием накопительного рейтингового оценивания.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Основы робототехники» является экзамен, в ходе которого обучающиеся представляют и защищают свой проект. Максимальное количество баллов, которое возможно получить на экзамене – 30 баллов.

Оценка результатов освоения дисциплины при рейтинговой системе оценивания формируется по 100-балльной шкале из результатов текущего контроля успеваемости и результатов, полученных на экзамене.

Шкала оценки результатов по дисциплине «Основы робототехники» при рейтинговой системе оценивания

Повышенный уровень	Базовый уровень	Пороговый уровень	Ниже порогового уровня

отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
85-100 баллов	71-84 балла	61-70 баллов	менее 61 балла

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Учебная и учебно-методическая литература:

– основная литература:

1. Иванов, В. К. Управление движением мехатронных систем: учебное пособие: / В. К. Иванов; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2020. – 118 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612080
2. Никитин, Д. В. Детали машин и основы конструирования: учебное пособие / Д. В. Никитин, Ю. В. Родионов, И. В. Иванова; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – Часть 1. Механические передачи. – 113 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444963
3. Новые механизмы в современной робототехнике: практическое пособие: / Е. И. Воробьев, С. С. Гаврюшин, В. А. Глазунов [и др.]; под ред. В. А. Глазунова. – Москва: Техносфера, 2018. – 316 с. : ил., схем., табл. – (Мир робототехники и мехатроники). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597100

– дополнительная литература:

1. Афонин, В. Л. Интеллектуальные робототехнические системы: курс лекций: учебное пособие / В. Л. Афонин, В. А. Макушкин. – Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. – 208 с. : ил.,табл., схем. – (Основы информационных технологий). – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232978
2. Гайсина, С. Робототехника, 3D-моделирование, прототипирование: реализация современных направлений в дополнительном образовании: методическое пособие: / С. Гайсина, И. Князева, Е. Огановская. – Санкт-Петербург : КАРО, 2017. – 208 с.: ил. – (Педагогический взгляд). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574521
3. Глухов, Б. В. Прикладная механика: учебное пособие: / Б. В. Глухов, Д. С. Воронцов. – Москва; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – 192 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437454
4. Иванов, В. К. Моделирование мехатронных систем: учебное пособие: / В. К. Иванов, В. Е. Макаров, К. Н. Никоноров ; под общ. ред. В. К. Иванова ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2021. – 122 с.: табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=690797
5. Компоненты приводов мехатронных устройств: учебное пособие / С. В. Пономарев, А. Г. Дивин, Г. В. Мозгова, и др.; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014. – 295 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277916
6. Огановская, Е. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование на уроках и во внеурочной деятельности: 5–7, 8 (9) классы: методическое пособие: / Е. Огановская, С. Гайсина, И. Князева. – Санкт-Петербург: КАРО, 2017. – 256 с.: табл. – (Педагогический взгляд). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574573

Интернет-ресурсы:

1. Сайт ProRobot.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.prorobot.ru
2. Информационный сайт «Занимательная робототехника» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edurobots.org
3. Сайт Роботы и новые технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://robroy.ru

Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - http://biblioclub.ru/;
2. Коллекция Шуйского филиала ИвГУ на национальном цифровом ресурсе «Руконт» - https://www.rucont.ru/;
3. Консультант Плюс http://www.consultant.ru/
4. Методическое хранилище Ивановского института развития образования.- http://www.iroio.ru/;
5. Словари и энциклопедии на Академике. - https://dic.academic.ru/.
6. Аналитическая реферативная база данных журнальных статей - БД МАРС.
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.ru – полнотекстовая, реферативная база данных.
8. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) – полнотекстовая база диссертаций.

Программное обеспечение:

В процессе изучения дисциплины используются офисные пакеты Microsoft Office, Open Office, программа для просмотра и чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC, программа для воспроизведения флэш-анимации в браузерах Adobe Flash Player, вэб-обозреватели Google Chrome, Opera, Антивирус Касперского, 1С университет, программа для создания учебных контрольных заданий HotPotatoes, программа анимации интерактивной доски ActivInspire, комплекты LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORM EV3, среда моделирования Lego Digital Designer.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории.
2. Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
3. Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
4. Помещение для самостоятельной работы, оснащенное специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: презентации, видео-ролики.

Основная профессиональная образовательная программа
Информационные технологии и робототехника
по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Автор рабочей программы дисциплины: Е. Ю. Огурцова, доцент кафедры математики, информатики и методики обучения, доцент, кандидат педагогических наук.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, информатики и методики обучения «16» февраля 2023 г., протокол № 7

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____20 __ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ С.В. Белов
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____20 __ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ С.В. Белов
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____20 __ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ С.В. Белов
(подпись)

Основная профессиональная образовательная программа
Информационные технологии и робототехника
по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Приложение 1.

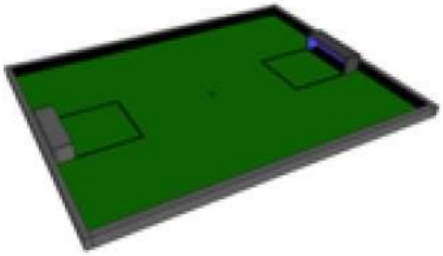
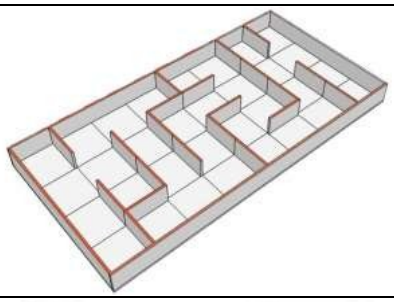
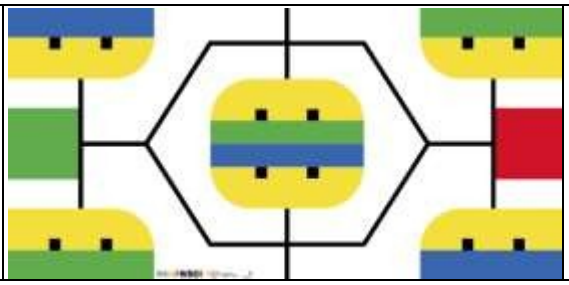
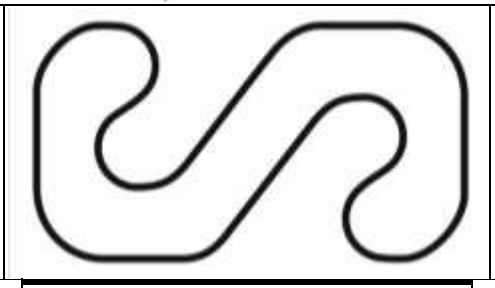
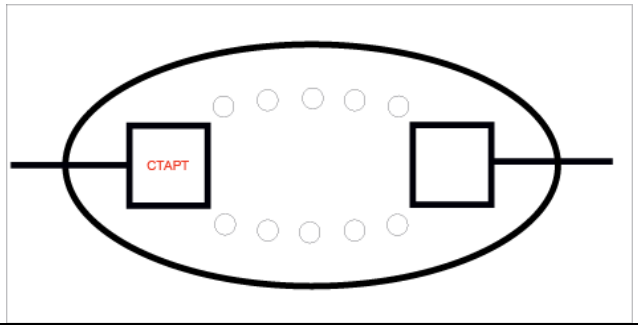
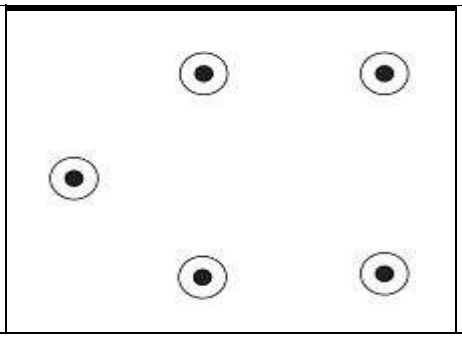
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДОМАШНЕГО ВЫПОЛНЕНИЯ

Задание 1. Помощники на соревнованиях

На каждом робототехническом соревновании роботу помогают ориентироваться в пространстве датчики: ультразвука, цвета, гироскопический.

Посмотрите на изображения полей для соревнований. Определите, какое оборудование используется для участия в каждом из указанных видов соревнований.

А.		**Г.**	
Б.		**Д.**	
В.		**Е.**	

Задание 2. Робот-пылесос

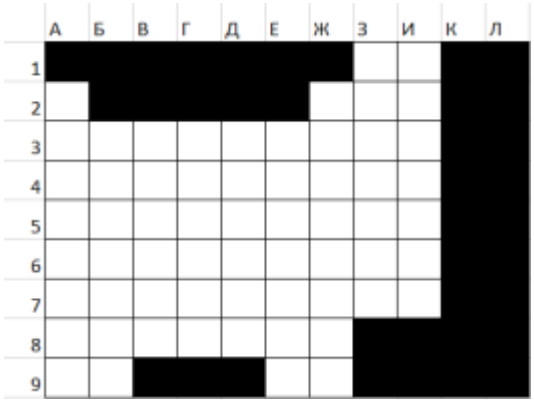
Роботы спасают человека от скучной ежедневной работы, они способны стирать, убирать помещение, готовить еду и даже приносить почту. Отличным помощником, который экономит не только время, но и силы человека, является робот-пылесос.

В этом задании Вам предстоит познакомиться с принципом работы такого робота. Спиральная модель перемещения устанавливается в программу почти каждого робота-пылесоса, и он работает по следующему алгоритму:

1) движется вдоль границы препятствия или уже убранной части комнаты, оставляя их слева от себя и никогда не заезжая на уже убранное поле;

2) попав в тупик, он останавливается и прекращает работу.

Внимательно посмотрите на схему помещения, которое предстоит убрать роботу-пылесосу. Белыми клетками обозначены зоны, которые необходимо очистить, а черными – зоны, в которые робот не может попасть (например, под мебелью). Определите, сколько клеток на рисунке **НЕ УБЕРЁТ** робот, начав движение направо с поля А3?



Задание 3. Быстрый помощник

Робот-помощник должен всегда быстро приходить на помощь человеку. Прочитай внимательно условие задачи и вычисли время, за которое робот сможет преодолеть прямолинейную дистанцию до человека и прийти ему на помощь.

Известно, что мощность мотора робота, собранного на базе конструктора Lego Mindstorms EV3, равна 160 оборотам в минуту. Колеса робота взяты из базового набора и имеют диаметр 5,6 см. Рассчитай минимальное время, за которое робот сможет добраться до человека и помочь ему, если известно, что робот находится на расстоянии 50 м.

Задание 4.

Каждый человек имеет паспорт, в котором записаны данные о нём. Вам предстоит заполнить паспорт для модели, представленной на рисунке. В паспорте укажите все ключевые механизмы. Это могут быть: зубчатые передачи, ременные передачи, червячные передачи и др., которые приводят в действие представленного робота.



В Бланке ответов укажи наименование механизма, список составляющих его деталей и назначение механизма.

Задание 5. Домашний помощник



Роботы-помощники активно входят во все сферы человеческой деятельности, как на производстве, так и дома. Так, например, робот- пылесос прибирает квартиру в отсутствие хозяев; робот для чистки стекол моет не только горизонтальные поверхности подоконников, столов и пола, но и вертикально расположенные окна, стекла душевых кабин и многое другое. Но, к сожалению, пока они достаточно дорогие.

В этом задании Вам необходимо на базе конструктора EV3 в LDD создать робота для помощи в измерении длины и высоты помещений.

Нужно создать папку со следующими материалами:

1) фото получившейся «электронной рулетки» с 3-х ракурсов (на одном из фото должны отображаться результаты измерений);
2) скриншот получившейся программы для работы робота;
3) ссылку на видео, где должна быть демонстрация выполнения основной функции робота;
4) укажи 3 положительных («плюсы») и 3 отрицательных («минусы») характеристики модели.
5) Файл модели LDD