Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.11.2023 17:36:03
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Декан факультета
Информационных технологий
_____ / Д.Г. Демидов /
«16» ___02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы технологий мобильной робототехники»

Направление подготовки
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Киберфизические системы»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2023 г.

Программа дисциплины «**Основы технологий мобильной робототехники**» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»** профилю подготовки **«Киберфизические системы».**

Программа дисциплины «**Основы технологий мобильной робототехники**» по направлению **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»** по профилю подготовки **«Киберфизические системы»** утверждена на заседании кафедры «СМАРТ-технологии» «____» _____ 20__ г. протокол № _____

Заведующий кафедрой
«СМАРТ-технологии»

/_____/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»** по профилю подготовки **«Киберфизические системы»**

_____ /_____/
«____»_____20___ г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии Факультета информационных технологий

Председатель комиссии _____ / _____/

«____»_____20___ г. Протокол:

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Основы технологий мобильной робототехники» следует отнести:

- овладение студентами принципов и методов настройки и программирования промышленных, сервисных и мобильных роботов;
- изучение принципов интеграции роботов в производственные системы предприятий;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Основы технологий мобильной робототехники» следует отнести:

- формирование у студентов базовых знаний и умений по автоматике, представление о современном автоматизированном производстве;
- обучение студентов элементам организации автоматического построения производства с использованием роботов;
- обучение студентов методам управления технологическими процессами роботизированного производства;
- формирование навыков и умений, необходимых для поиска оптимальных решений и наилучших способов реализации обоснованного выбора оборудования, средств механизации, автоматизации и робототехнике в профессиональной деятельности;
- формирование у студентов представления о роли робототехнике в научно-техническом прогрессе и его влиянии на социально-экономическое развитие страны.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Основы технологий мобильной робототехники» относится к числу профессиональных учебных дисциплин по выбору базового цикла (Б1) основной образовательной программы бакалавриата.
«Основы технологий мобильной робототехники» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Информационные технологии
- Программирование и основы алгоритмизации;
- Экономика и организация производства.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-8	ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ИОПК-8.1 Знает основные языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения. ИОПК-8.2 Умеет составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули. ИОПК-8.3 Владеет языком программирования, методами отладки и тестирования работоспособности программы.
ОПК-9	ОПК-9. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ИОПК-9.1 Знает методики использования программных средств для решения практических задач. ИОПК-9.2 Умеет анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи. ИОПК-9.3 Владеет способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа или видеоролика.
ПК-5	ПК-5. Способен проектировать и разрабатывать программные решения в области систем автоматизированного проектирования и другого инженерного программного обеспечения.	ИПК-5.1 Знает: механические системы, принципы функционирования и их назначение; принципы компьютерной графики, создания фотореалистичного изображения и анимации конструкций; принципы симуляции физической среды в том числе с использованием систем инженерного анализа; принципы разработки электронных моделей, конструкторской документации; принципы сопровождения жизненного цикла изделия; технологические процессы, в том числе аддитивные технологии, применяемые на машиностроительных предприятиях;

		стандарты ЕСКД, ISO применяемые в промышленности "ИПК-5.2 Умеет: использовать современные специализированное программное обеспечение для создания параметрических моделей единиц, конструкторской документации; использовать специализированное программное обеспечение для создания фотореалистичных изображений, анимации, интерактивных руководств; пользоваться измерительными средствами и рисовать эскизы от руки; использовать современные специализированное программное обеспечение для задач инженерного анализа, технологической подготовки производства, сопровождения жизненного цикла изделия; проектировать программные решения, инженерного программного обеспечения. ИПК-5.3 Владеет: Навыками использования систем автоматизированного проектирования и специализированного программного обеспечения для инженерных задач; навыками разработки графических библиотек, программных модулей и специализированного программного обеспечения; навыками реверс-инжиниринга конструкций;

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы, т.е. **108** академических часов (из них 54 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Основы технологий мобильной робототехники» изучаются во втором семестре первого курса.

Во втором семестре – 54 часа (18 ч – лекции, 36 ч – лабораторные работы), 54 часа – самостоятельная работы студента. Форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Основы технологий мобильной робототехники» по срокам и видам работы отражены в приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

1. ВВЕДЕНИЕ В ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ: Определение роботов. Типы роботов. Мобильные роботы и их применение. Колесные мобильные роботы классических схем. Мобильные роботы других конструкций. Одноколесные и шаровые мобильные роботы. Разработка конструкции робота.

2. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ: Теоретические основы проектирования мехатронных систем. Средства моделирования в САПР. Инструменты, материалы и оборудование. Механические инструменты. Электрические инструменты. Электронное оборудование. Электронные компоненты. Механические компоненты и двигатели Конструкционные материалы.
Разработка математической модели робота.
3. ЭЛЕМЕНТЫ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ: Системы питания роботов. Исполнительные устройства. Захватные устройства. Сенсорные системы. Сборка мобильной платформы.
4. УПРАВЛЕНИЕ РОБОТОМ: Типы управления робототехнических систем. Архитектура управления роботом. Автономные и полуавтономные роботы.
Движение платформы без датчиков.
5. ДАТЧИКИ: Контактные датчики. Дистанционные датчики. Датчики позиционирования. Датчики вращения. Датчики роботов, реагирующие на условия окружающей среды. Датчики, использующие вращение.
Движение с использованием релейного алгоритма
Движение с использованием пропорционального алгоритма.
6. НАВИГАЦИЯ РОБОТОВ: Системы обеспечения навигации. Способы организации движения робота. Особенности построения системы управления интеллектуального робота.
Детектирование и прохождение перекрестков.
Прохождение маршрута с перекрестками.
Система предупреждения столкновений.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Основы технологий мобильной робототехники» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на занятиях;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме устного опроса;

– проведение интерактивных занятий с использованием системы симуляции роботизированного производства;

– использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного компьютерного тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Основы технологий мобильной робототехники» и в целом по дисциплине составляет 100% аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- в процессе обучения предусмотрены доклады студентов;
- индивидуальный опрос;
- проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к компьютерному тестированию.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме компьютерного тестирования для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

Образцы тестовых заданий, тем докладов, контрольных вопросов для проведения текущего контроля, приведены в приложении.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
ОПК-9	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач
ПК-5	Способность подключать и настраивать модули ЭВМ и периферийного оборудования

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-5 Способность подключать и настраивать модули ЭВМ и периферийного оборудования				
Знать о методах сопряжения аппаратных и программных средств в составе информационных и автоматизированных систем, знать построение программно-аппаратных комплексов.				
Уметь сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем и программно-аппаратных комплексов.				
Владеть навыками сопряжения и разработки программных средств в информационных и автоматизированных системах и программно-аппаратных комплексах.				
ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения				
Знать: Алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки				

программного обеспечения **Уметь**: Составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули **Владеть**: Языком программирования; Навыками отладки и тестирования работоспособности программы				
ОПК-9 Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач				
Знать: Методики построения и реализации основных математических алгоритмов с учетом оптимальности выбора метода; Методики и средства использования программных средств для решения практических задач; **Уметь**: Строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования; Применять программные средства системного,				

прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения практических задач; **Владеть**: Навыками применения методов математического моделирования к решению практических задач; Навыками применения методик использования программных средств для решения практических задач;				

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Системы автоматического проектирования на производстве» (выполнили лабораторные работы, прошли промежуточный контроль в виде компьютерного тестирования).

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент

	испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования. Уровень высшего образования. Бакалавриат. Направление подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 12 января 2016 г. N 5)
2. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 679н «Об утверждении профессионального стандарта «Программист».

7.2 Основная литература:

1. Основы мехатроники и робототехники - Учебник для студентов технических специальностей вузов Казахстана. Алматы: издательство «ЭВЕРО», 2015 - 126с.
2. Глибин, Е.С. Мобильная робототехника: лабораторный практикум / Е.С. Глибин, А.В. Прядилов. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2019.
3. Ступина Е.Е., Ступин А.А., Чупин Д.Ю., Каменев Р.В. Основы робототехники: учебное пособие. — Новосибирск: Агентство «Сибпринт», 2019 — 160 с.

7.3 Дополнительная литература:

1. Скворцов А.В., Схиртладзе А.Г., Чмырь Д.А. Основы технологий мобильной робототехники: учебник – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 319 с.

7.4 Электронные образовательные ресурсы

1. https://e.lanbook.com/ Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (дата обращения 10.08.2023)
2. https://academia-moscow.ru/e_learning/pum/ Программно-учебные модули «Издательский центр «Академия». (дата обращения 10.08.2023)
3. ЭОР в разработке

7.5 Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение RobotC.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте https://www.robotc.net .

Официальный сайт компании PTC (Parametric Technology Corporation) http://www.ptc.ru.com/ .

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Компьютерные классы кафедры Вычислительного цента: ауд. Н-505 – Н-591.

Лаборатория мобильной робототехники Н-302

Оборудование и аппаратура:

- проектор с компьютером и подборкой материалов для лекций и практических занятий.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов автоматизации управления жизненным циклом изделия, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- составление и оформление докладов по отдельным темам программы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

Вопросы, выносимые на самостоятельную работу:

- Планирование траектории роботизированной системы.
- Разработка останастки роботизированной системы
- Навесное оборудование роботизированной системы
- Процедуры сварки и резки металлов с использованием роботов

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины «Основы технологий мобильной робототехники» следует уделять изучению основных положений и понятий, основанных на использовании информационного моделирования этапов жизненного цикла изделия.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, текст лекций, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация.

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Основы технологий мобильной робототехники»
по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и
профилю подготовки «Киберфизические системы»

№№ n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов				Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	ПР	ДС	УО	Т	Э	З
1	ВВЕДЕНИЕ В ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ: Определение роботов. Типы роботов. Мобильные роботы и их применение. Колесные мобильные роботы классических схем. Мобильные роботы других конструкций. Одноколесные и шаровые мобильные роботы.	2		**4**			**10**			+				
2	Разработка конструкции робота.	**2**				**2**								
3	ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ: Теоретические основы проектирования мехатронных систем. Средства	**2**		**4**			**10**							

	моделирования в САПР. Инструменты, материалы и оборудование. Механические инструменты. Электрические инструменты. Электронное оборудование. Электронные компоненты. Механические компоненты и двигатели Конструкционные материалы.													
4	Разработка математической модели робота.	**2**				**4**								
5	ЭЛЕМЕНТЫ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ: Системы питания роботов. Исполнительные устройства. Захватные устройства. Сенсорные системы.	**2**		**2**			**6**			+				
6	Сборка мобильной платформы.	**2**				**6**								
7	УПРАВЛЕНИЕ РОБОТОМ: Типы управления робототехнических систем. Архитектура управления роботом. Автономные и полуавтономные роботы.			**2**			**6**							
8	Движение платформы без датчиков	**2**				**4**								
9	ДАТЧИКИ: Контактные датчики. Дистанционные датчики. Датчики позиционирования. Датчики вращения. Датчики роботов, реагирующие на условия окружающей среды. Датчики, использующие вращение.	**2**		**2**			**6**		+					
10	Движение с использованием релейного алгоритма	**2**				**4**								
11	Движение с использованием пропорционального алгоритма.	**2**				**4**								
12	НАВИГАЦИЯ РОБОТОВ: Системы обеспечения навигации. Способы организации движения робота. Особенности построения системы управления интеллектуального робота.	**2**			**4**		**6**		+					
13	Детектирование и прохождение перекрестков	**2**				**4**	**2**							

15	Прохождение маршрута с перекрестками	**2**				**4**	**4**							
15	Система предупреждения столкновений	**2**				**4**	**4**		**+**					
	Всего часов по дисциплине в семестре	**2**			**18**	**36**	**54**						**З**	
	Всего часов по дисциплине					**36**	**54**						**З**	

Приложение 2
к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Ппрофиль: «Киберфизические системы»

Форма обучения: очная

Кафедра «СМАРТ-технологии»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основы технологий мобильной робототехники

Состав:
1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
перечень вопросов для зачета
примерный перечень тем докладов
образцы вопросов из фонда тестовых заданий

Москва, 2021 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЙ МОБИЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ					
ФГОС ВО **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	**Знать**: Алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения **Уметь**: Составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули **Владеть**: Языком программирования; Навыками отладки и тестирования работоспособности программы	лекция, самостоятельная работа, семинары и практические занятия	Доклад (Сообщение), Тест, Устный опрос /Собеседование, Презентация	
ОПК-9	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	**Знать**: Методики построения и реализации основных математических алгоритмов с учетом оптимальности выбора метода; Методики и средства использования программных средств для решения	лекция, самостоятельная работа, семинары и практические занятия	Доклад (Сообщение), Тест, Устный опрос /Собеседование,	

		практических задач; **Уметь**: Строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования; Применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения практических задач; **Владеть**: Навыками применения методов математического моделирования к решению практических задач; Навыками применения методик использования программных средств для решения практических задач;		Презентация	
ПК-5	Способность сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем и программно-аппаратных комплексов	**Знать** о методах сопряжения аппаратных и программных средств в составе информационных и автоматизированных систем, знать построение программно-аппаратных комплексов. **Уметь** сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем и программно-аппаратных комплексов.	лекция, самостоятельная работа, семинары и практические занятия	Доклад (Сообщение), Тест, Устный опрос /Собеседование, Презентация	

		Владеть навыками сопряжения и разработки программных средств в информационных и автоматизированных системах и программно-аппаратных комплексах.			

Перечень оценочных средств по дисциплине

Основы технологий мобильной робототехники

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
2	Устный опрос/ собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Презентация (ПР)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе	Темы презентаций

Перечень вопросов для зачета

1. Постановки задач управления движением мобильных роботов: движение по заданной кривой, по заданной траектории, перемещения в заданное положения. Опишите алгоритм блок-схемой. Приведите примеры программного кода.

2. Виды механической передачи. Зубчатая передача. Передаточное отношение.

3. Колесо, ось. Центр тяжести. Определение центра тяжести робота. Измерение пройденного расстояния колесом.

4. Основные кинематические и силовые отношения в передачах: постоянная угловая скорость, частота вращения, линейная скорость, передаваемый момент. Определения и формулы.

5. Повышающая зубчатая механическая передача. Устройство (ведущее и ведомое звенья) - рисунок. Параметры передачи: мощностью P, кВт; быстроходность (угловая скорость, ω, рад/с, частота вращения n, об/мин), передаточное отношение. Расчет передаточного числа. КПД механической передачи. Принцип действия. Примеры использования.

6. Понижающая зубчатая механическая передача. Устройство (ведущее и ведомое звенья) - рисунок. Параметры передачи: мощностью P, кВт; быстроходность (угловая скорость, ω, рад/с, частота вращения n, об/мин), передаточное отношение. Расчет передаточного числа. КПД механической передачи. Принцип действия. Примеры использования.

7. Нейтральная зубчатая механическая передача. Устройство (ведущее и ведомое звенья) - рисунок. Параметры передачи: мощностью P, кВт; быстроходность (угловая скорость, ω, рад/с, частота вращения n, об/мин), передаточное отношение. Расчет передаточного числа. КПД механической передачи. Принцип действия. Примеры использования.

8. Редуктор Lego. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением. Рисунок, формулы.

9. Работа с моторами Lego. Устройство мотора Lego. Команды для работы с моторами в Robot C. Примеры программ.

10. Релейный регулятор. Математическое описание. Алгоритм. Пример программирования на Robot C .

11. Пропорциональный регулятор. Математическое описание. Алгоритм. Пример программирования на Robot C .

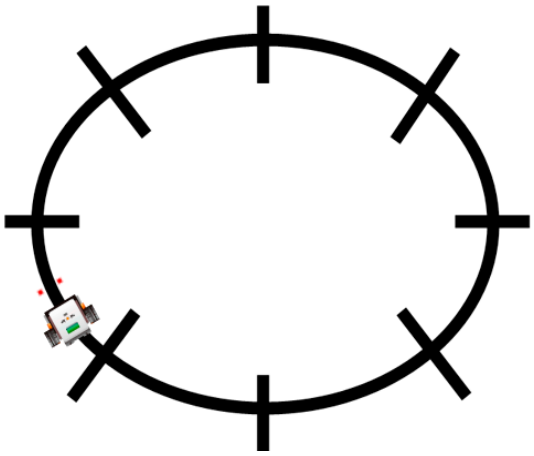
12. Синхронное управление двигателями. Принципы, алгоритмы, блок-схемы. Примеры функций из Robot C и их использование.

13. Следование по линии. Алгоритмы с 1 и 2 датчиками. Алгоритмы езды по сплошной, прерывистой и пересекающей основную (перпендикуллярно) линиям. Блок-схемы алгоритмов. Примеры программирования.

14. ПИД-решулятор. Математическое описание. Алгоритм. Пример программирования на Robot C .

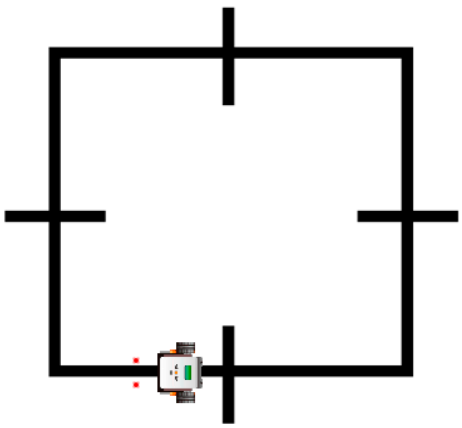
15. Составить блок-схему алгоритма и пример программы для прохождения роботом траектория с перекрестками. Обозначить варианты действий на перекрестке.

16. Придумайте алгоритм движения и нарисуйте блок-схему для решения следующей задачи. Имеется три датчика освещённости (один из датчиков вынесен вперёд по оси робота), поэтому роботу легче обнаружить крутые повороты. Сделать полный обход и остановиться, подсчитать число перекрестков.



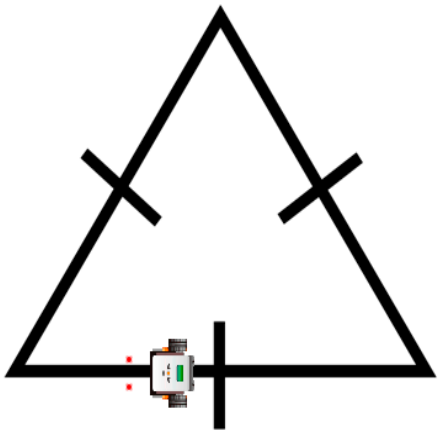
17. Придумайте алгоритм движения и нарисуйте блок-схему для решения следующей задачи.

Имеется три датчика освещённости (один из датчиков вынесен вперёд по оси робота), поэтому роботу легче обнаружить крутые повороты. Сделать полный обход и остановиться, подсчитать число перекрестков.

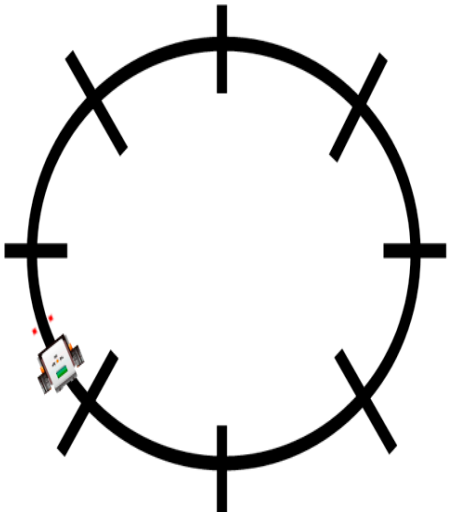


18. Придумайте алгоритм движения и нарисуйте блок-схему для решения следующей задачи.

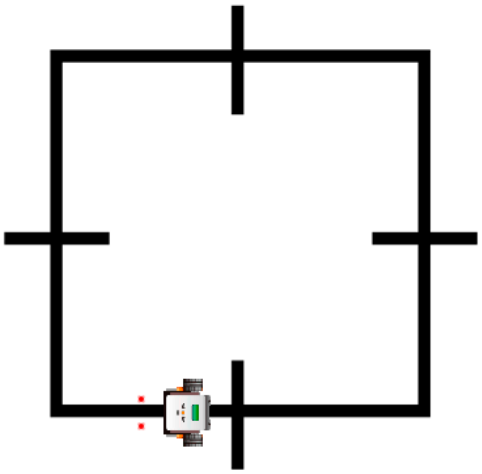
Имеется три датчика освещённости (один из датчиков вынесен вперёд по оси робота), поэтому роботу легче обнаружить крутые повороты. Сделать полный обход и остановиться, подсчитать число перекрестков.



19. Придумайте алгоритм движения и нарисуйте блок-схему для решения следующей задачи.
Четыре датчика освещённости позволяют роботу лучше определять крутые повороты. Внутренние датчики служат для тонкой регулировки, для них используется пропорциональное регулирование. Два внешних датчика вынесены немного вперед и разведены в стороны. Они используются тогда, когда встречается крутой поворот. Коэффициент усиления для управления по показаниям датчиков внешней пары выбирается больше, чем для внутренней пары. Сделать полный обход и остановиться, подсчитать число перекрестков.

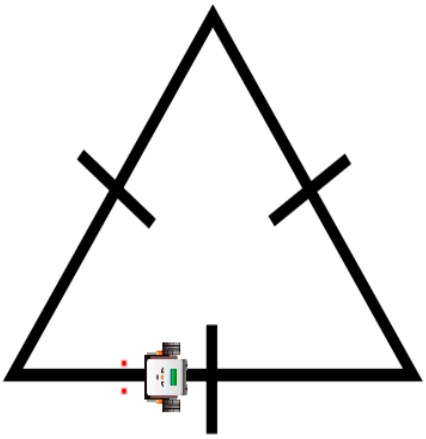


20. Придумайте алгоритм движения и нарисуйте блок-схему для решения следующей задачи.
Четыре датчика освещённости позволяют роботу лучше определять крутые повороты. Внутренние датчики служат для тонкой регулировки, для них используется пропорциональное регулирование. Два внешних датчика вынесены немного вперед и разведены в стороны. Они используются тогда, когда встречается крутой поворот. Коэффициент усиления для управления по показаниям датчиков внешней пары выбирается больше, чем для внутренней пары. Сделать полный обход и остановиться, подсчитать число перекрестков.



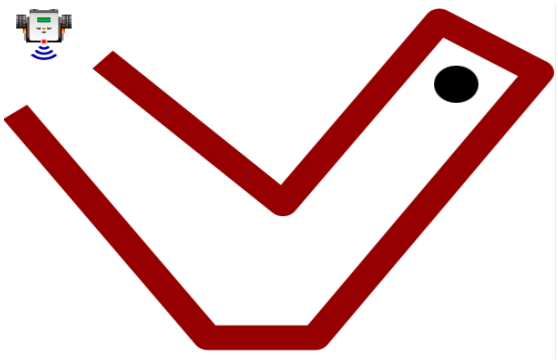
21. Придумайте алгоритм движения и нарисуйте блок-схему для решения следующей задачи.

Четыре датчика освещённости позволяют роботу лучше определять крутые повороты. Внутренние датчики служат для тонкой регулировки, для них используется пропорциональное регулирование. Два внешних датчика вынесены немного вперед и разведены в стороны. Они используются тогда, когда встречается крутой поворот. Коэффициент усиления для управления по показаниям датчиков внешней пары выбирается больше, чем для внутренней пары. Сделать полный обход и остановиться, подсчитать число перекрестков.



22. Придумайте алгоритм движения и нарисуйте блок-схему для решения следующей задачи.

Используя только датчик расстояния (сонар), нужно запрограммировать робота так, что он автоматически пройдёт лабиринт известной формы, но неизвестных размеров.



23. Описать программирование 4 базовых процедур (вперёд, назад, налево, направо) по градусам, решение задач на движение (патрулирование, движение по квадрату, движение по восьмёрке). Привести примеры программ и нарисовать блок-схемы.

24. Описать программирование 4 базовых процедур (вперёд, назад, налево, направо) по градусам и миллиметрам. Придумать решение задач на движение (патрулирование, движение по квадрату, движение по восьмёрке). Привести примеры программ и нарисовать блок-схемы.

25. Описать программирование 4 базовых процедур (вперёд, назад, налево, направо) по градусам и миллиметрам, поправка на ширину базы и диаметр колеса. Придумать решение задач на движение (патрулирование, движение по квадрату, движение по восьмёрке). Привести примеры программ и нарисовать блок-схемы.

26. Программные структуры Robot C.

27. Работа с датчиками: дачтик касания. Внутреннее устройство, принцип работы, программирование.

28. Работа с датчиками: дачтик цвета. Внутреннее устройство, принцип работы, режимы работы, программирование.

29. Работа с датчиками: ультразвуковой дачтик. Внутреннее устройство, принцип работы, программирование.

30. Работа с датчиками: гиросокпический дачтик. Внутреннее устройство, принцип работы, программирование.

31. Работа с датчиками: датчик вращения мотора. Опредление угла и количества оборотов и мощности мотора. Внутреннее устройство, принцип работы, программирование.

Примерный перечень тем докладов

1. Автоматизация и роботизация производственных процессов. Отличие роботизации от автоматизации и механизации. Показатели оценивания уровня автоматизации.
2. Подходы к проектированию мобильных роботизированных систем. Типизации мобильных роботизированных систем.
3. Составные части мобильного робота и их назначение.
4. Стадии создания мобильного робота.
5. Медицинская робототехника.
6. История и обзор бытовых роботов-пылесосов.
7. Робототехника в электронной и электротехнической промышленности.
8. Обзор сельскохозяйственных роботов.
9. Мобильный робот на платформе Arduino.
10. Перспективы мобильной робототехники.
11. Колесные мобильные роботы классических схем.
12. Одноколесные и шаровые мобильные роботы.
13. Разработка конструкции робота.
14. Разработка математической модели робота.
15. Исследование упрощенной модели мобильного робота в пакете Matlab.
16. Выбор оптимальных параметров робота.
17. Разработка и исследование модели робота с учетом внутренней динамики.
18. Многоуровневая структура системы управления.
19. Разработка и исследование системы прямого компьютерного управления роботом.

Образцы вопросов из фонда тестовых заданий

1. Что такое робототехника?
а) склад роботов;
б) наука, изучающая поведение роботов;
в) наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем, то есть роботов;
г) создание роботов из мусора.

2. Что из перечисленного всегда входит в зубчатую механическую передачу?
а) шестеренки;
б) ремень (резинка);
в) балки;
г) датчик движения.

3 Что из перечисленного всегда входит в ременную механическую передачу?
а) шестеренки;
б) ремень (резинка);
в) балки;
г) датчик движения.

4. Сколько положений у датчика наклона?
а) 3;
б) 4;
в) 5;
г) 6

5. Какое устройство отвечает за подключение модели к компьютеру?
а) смартхаб;
б) мотор;
в) датчик движения;
г) датчик наклона.

6. Какое устройство приводит модель в движение?
а) смартхаб;
б) мотор;
в) датчик движения;
г) датчик наклона.

7. Выберите правильные ответы:
а) ведущее колесо – то, которое установлено на мотор;
б) ведомое колесо – то, которое установлено на мотор;
в) чтобы запустить модель, нужно нажать кнопку на моторе;
г) на смартхабе находится фонарик, который можно запрограммировать;
д) для запуска программы нужно нажать мышкой на блок «Старт»;
е) если в модели нет датчика, то она не сможет двигаться;
ж) датчик наклона определяет, на каком расстоянии до препятствия находится модель;
з) датчик движения (расстояния) реагирует на любые предметы, которые находятся на расстоянии от 0 до 15 см от него;
и) в одной модели с одним смартхабом можно использовать два датчика и два мотора;
к) чтобы подключиться к компьютеру, нужно нажать кнопку на датчике наклона.