

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ребкевич Ольга Александровна
Должность: преподаватель
Дата подписания: 26.05.2022 17:00:08
Уникальный программный ключ:
e789ec8739030382afc5ebff702928adf1af5cfb

ОПОП

СМК-РПД-В1.П2-2022

Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.05 «Мобильные роботы»
для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль
подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры информатики
«_» _ 201_ г., протокол №_

Зав. кафедрой _ И.А.Кашутина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (КУРСА, МОДУЛЯ)

Б1.О.18.05 Мобильные роботы

Направление подготовки: 09.03.03 «Прикладная информатика»

Профиль подготовки: «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Курс 2 Семестр 4

Зачет 5 семестр

Год набора – с 2022

Петропавловск-Камчатский
2022 г.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.05 «Мобильные роботы» для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»	

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденного:

Разработчик:

Доцент кафедры информатики

(должность, кафедра)

А.Е. Рязанцев

-

(подпись)

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.05 «Мобильные роботы» для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»	

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП ВО	4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине	4
4. Содержание дисциплины	5
5. Тематическое планирование	6
7. Тематика контрольных работ	7
8. Перечень вопросов на зачет и экзамен	7
9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	7
10. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента.....	8
11. Материально-техническая база	10

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.05 «Мобильные роботы» для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»	

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины ознакомление студентов с мобильными робототехническими устройствами и технологиями, и определении их роли в современном мире.

Задачи освоения дисциплины:

- Сформировать понятия мобильной робототехники, понятия роботизированной системы, специализированной операционной системы для роботов ROS;
- Рассмотреть роль мобильной робототехники на производстве, в науке и в образовании.
- Определить место управления мобильной роботизированных технологий в общей структуре управления предприятием;
- Ознакомить с мобильными роботами, которые существуют в Камчатском крае;
- Рассмотреть методы и средства управления мобильными роботизированными устройствами.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Данная дисциплина относится к блоку **Б1.О** (Б1 -дисциплины (модули), О – обязательная часть).

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки: (УК-2; УК-6; ОПК-9; ПК-5; ПК-9; ПК-11)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
--------------------------------	-----------------------------------

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.05 «Мобильные роботы» для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»	

<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>ИУК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения ИУК-2.2. В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы ИУК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм ИУК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач ИУК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования</p>
<p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>ИУК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей ИУК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста ИУК-6.3. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста ИУК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития</p>
<p>ОПК-9. Способность принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп</p>	<p>ОПК-9.1. Знает инструменты и методы коммуникаций в проектах; каналы коммуникаций в проектах; модели коммуникаций в проектах; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии, технологии подготовки и проведения презентаций. ОПК-9.2. Умеет осуществлять взаимодействие с заказчиком в процессе реализации проекта; принимать участие в командообразовании и развитии персонала. ОПК-9.3. Владеет навыками проведения презентаций, переговоров, публичных выступлений.</p>

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.05 «Мобильные роботы» для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»	

ПК-9 Способность осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач (ПК-9)	<p>ПК-9.1. Знает технологии разработки и ведения баз данных.</p> <p>ПК-9.2. Умеет проектировать и разрабатывать базы данных, использовать их для поддержки информационного обеспечения решения прикладных задач.</p> <p>ПК-9.3. Владеет навыками эксплуатации баз данных, поддержки информационного обеспечения решения прикладных задач.</p>
ПК-11 Способен организовать работу по проведению внутреннего аудита системы управления качеством организации, анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств, умение выявлять и проводить оценку производительных и непроизводительных затрат.	<p>ПК-11.1 Организует работу для проведения внутреннего аудита системы управления качеством.</p> <p>ПК-11.2 Применяет навыки оценки результативности и эффективности систем управления качеством, разрабатывает корректирующие мероприятия при выявлении несоответствий.</p> <p>ПК-11.3 Применяет методы выявления и оценки производительных и непроизводительных затрат, методы расчета экономической эффективности деятельности в области качества, разрабатывает модели затрат на качество.</p>

4. Содержание дисциплины

1. «Начало работы с операционной системой для робота (ROS)»: объясняются основные понятия ROS, являющейся основной платформой для программирования роботов.
2. «Основные понятия роботов с дифференциальным приводом»: рассматриваются основные принципы роботов с дифференциальным приводом. Обсуждаются фундаментальные концепции дифференциального привода мобильного робота, понятия кинематики и обратной кинематики дифференциального привода. Знания этих принципов помогут вам правильно настроить программное обеспечение регулятора дифференциальной передачи.
3. «Моделирование робота с дифференциальным приводом»: рассчитываем конструкцию робота и создаем чертежи мобильного робота в 2D и 3D. Создание 2D- и 3D-чертежей является одним из условий разработки мобильного робота. После завершения проектирования и моделирования робота читатель получит расчетные параметры и чертежи, которые будут использованы для создания модели робота.
4. «Моделирование дифференциального привода робота, управляемого операционной системой ROS»: знакомимся со средой моделирования робота Gazebo, которая помогает с помощью Gazebo создать модель собственного робота.
5. «Проектирование оборудования и схем ChefBot»: выбираем аппаратные компоненты, необходимые для сборки ChefBot.
6. «Согласование приводов и датчиков с контроллером робота»: рассматриваем взаимодействие регулятора, привода и датчиков робота. Обсуждаем, как взаимодействуют приводы и датчики робота с регулятором Launchpad Tiva C.
7. «Согласование датчиков зрения с ROS»: изучается как согласовать датчики зрения Kinect и Orbecc Astra, которые могут быть использованы в Chefbot для автономной навигации с ROS.
8. «Сборка робота ChefBot и интеграция программного обеспечения»: изучается как установить электронное оборудование мобильного робота и настроить его программное обеспечение.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.05 «Мобильные роботы» для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»	

.9 «Разработка графического интерфейса для работа с использованием Qt и Python»: обсуждается, как с помощью GUI передавать команды роботу для его перемещения к столам в гостинице.

5. Тематическое планирование

Модули дисциплины

№	Наименование модуля	Лекции	Практики/ семинары	Лабораторные	Сам. работа	Всего, часов
1	Введение в мобильную робототехнику	0	22	0	50	72

Тематический план

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
Практические работы			
1	Начало работы с операционной системой для робота (ROS)	2	УК-2, УК-6, ОПК-9, ПК-9, ПК-11
2	Основные понятия роботов с дифференциальным приводом	2	УК-2, УК-6, ОПК-9, ПК-9, ПК-11
3	Моделирование робота с дифференциальным приводом	2	УК-2, УК-6, ОПК-9, ПК-9, ПК-11
4	Моделирование дифференциального привода робота, управляемого операционной системой ROS	2	УК-2, УК-6, ОПК-9, ПК-9, ПК-11
5	Проектирование оборудования и схем ChefBot	2	УК-2, УК-6, ОПК-9, ПК-9, ПК-11
6	Согласование приводов и датчиков с контроллером робота	2	УК-2, УК-6, ОПК-9, ПК-9, ПК-11
7	Согласование датчиков зрения с ROS	2	УК-2, УК-6, ОПК-9, ПК-9, ПК-11
8	Создание аппаратного обеспечения ChefBot и интеграция ПО программного обеспечения	4	УК-2, УК-6, ОПК-9, ПК-9, ПК-11
9	Разработка графического интерфейса для робота с использованием Qt и Python	4	УК-2, УК-6, ОПК-9, ПК-9, ПК-11
	Всего:	22	
Самостоятельная работа			
1	Состав, параметры и классификация промышленных мобильных роботов (ПР).	10	УК-2, УК-6, ОПК-9, ПК-9, ПК-11

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.05 «Мобильные роботы» для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»		

2	Приводы промышленных мобильных роботов: пневматические, гидравлические, роботы с электроприводом, с комбинированными приводами. Захватные устройства мобильных роботов.	10	УК-2, УК-6, ОПК-9, ПК-9. ПК-11
3	Захватные устройства промышленных мобильных роботов.	10	УК-2, УК-6, ОПК-9, ПК-9. ПК-11
4	Обзор современных отечественных и зарубежных конструкций мобильных роботов для литьевых машин в переработке пластмасс.	10	УК-2, УК-6, ОПК-9, ПК-9. ПК-11
5	Направления совершенствования технологических процессов переработки полимерных материалов путём автоматизации ручных операций с помощью мобильных роботов.	10	УК-2, УК-6, ОПК-9, ПК-9. ПК-11
	Всего:	50	

6. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа включает две составные части: аудиторная самостоятельная работа и внеаудиторная.

Самостоятельная аудиторная работа включает выступление по вопросам лабораторных занятий, выполнение практических заданий лабораторных работ.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.05 «Мобильные роботы» для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»	

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов заключается в следующих формах:

- изучение литературы и анализ теоретического материала литературы;
- работа в информационно-справочных системах;
- аналитическая обработка текста (конспектирование, реферирование);
- составление плана и тезисов ответа в процессе подготовки к занятию;
- выполнение практических заданий;
- подготовка сообщений по вопросам практических занятий.

7. Тематика контрольных работ

–

8. Перечень вопросов на экзамен

1. Структура мобильной робототехнической платформы.
2. Микроконтроллер мобильного робота. Основные функции и параметры.
3. Программирование микроконтроллеров с использованием операционной системы ROS.
4. Датчики мобильных робототехнических устройств с операционной системой ROS.
5. Исполнительные мобильных робототехнических устройств с операционной системой ROS.
6. Устройства отображения информации в мобильных роботах с операционной системой ROS.
7. Управление сервоприводами в операционной системе ROS. Назначение и параметры.
8. Шаговые двигатели и их управление в операционной системе ROS.
9. Платформа Raspberry Pi. Основные сведения.
10. Установка и настройка операционной системы ROS на Raspberry Pi.
11. Программируемые реле в операционной системе ROS.
12. Электроизмерительные приборы для отладки робототехнических устройств в операционной системе ROS.
13. Язык визуального программирования на основе релейной логики LAD в операционной системе ROS.
14. Язык визуального программирования на основе FBD-блоков в операционной системе ROS.
15. Конфигурирование портов ввода-вывода в операционной системе ROS.
16. Применение сдвиговых регистров для ввода-вывода в операционной системе ROS.
17. Увеличение нагрузочной способности портов вывода в операционной системе ROS.
18. Схемы гальванической развязки сигнала от датчика и входа (порта) микроконтроллера в операционной системе ROS.
19. Схемы гальванической развязки нагрузочного элемента и выхода (порта) микроконтроллера в операционной системе ROS.
20. Варианты электрического питания робототехнических платформ в операционной системе ROS.
21. Устройства радиочастотной идентификации (RFID) для робототехнических систем.
22. Система удалённого мониторинга и управления роботом операционной системе ROS.
23. Система Scada для робототехнических устройств.

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.05 «Мобильные роботы» для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»		

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Джозеф Лентин "Изучение робототехники с помощью PYTHON", Москва, издательств «ДМК Пресс», 2017, 247 с.
2. Петин В.А, Микрокомпьютеры Raspberry Pi. Практическое руководство, Серия: Электроника (ВНУ), 2015, 214 с.
3. Микроконтроллеры для систем автоматике: Учебное пособие / Водовозов А.М. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. - 164 с. (Электронный ресурс. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=760122>)
4. Электроника: Учебное пособие для вузов / Соколов С.В., Титов Е.В., Соколов С.В. - М.: Гор. линия-Телеком, 2018. - 204 с. (Электронный ресурс. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=436971>).

Дополнительная литература

1. Шишов О.В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О.В. Шишов. — М. : ИНФРА-М, 2021. — 365 с. + Доп. материалы (Электронный ресурс;Режим доступа <http://www.znanium.com/bookread2.php?book=751614>).
2. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: Учебное пособие/Беккер В. Ф., 2-е изд. - М.: РИОР, ИЦ РИОР, 2020. - 140 с. (Электронный ресурс. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=404654>)

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-ресурсы

- Arduino.ru. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://arduino.ru>
- Arduino. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.arduino.cc/>
- FLProg - визуальное программирование Arduino и других микроконтроллеров для непрограммистов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://flprog.ru>.
- Horizont automatics. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://horizontautomatics.ru>.
Овен – оборудование для автоматизации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.owen.ru>.

10. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента

На основании разработанной компетентностной модели выпускника образовательные цели представлены в виде набора компетенций как планируемых результатов освоения образовательной программы. Определение уровня достижения планируемых результатов освоения образовательной программы осуществляется посредством оценки уровня сформированности компетенции и оценки уровня успеваемости обучающегося по пятибалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено»).

Основными критериями оценки в зависимости от вида работы обучающегося являются:

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.05 «Мобильные роботы» для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»		

сформированность компетенций (знаний, умений и владений), степень владения профессиональной терминологией, логичность, обоснованность, четкость изложения материала, ориентирование в научной и специальной литературе.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенций и оценки уровня успеваемости обучающегося

Текущий контроль

Уровень сформированности компетенции	Уровень освоения модулей дисциплины (оценка)	Критерии оценивания отдельных видов работ обучающихся			
		<i>Устный/письменный опрос</i>	<i>Отчет по лабораторной/практической работе</i>	<i>Выполнение заданий самостоятельной работы</i>	<i>Прохождение теста</i>
Высокий	Отлично	Обучающийся ответил на все вопросы и продемонстрировал полноту знаний по изучаемому материалу	Содержит все задания практической (лабораторной) работы, оформлен в соответствии с требованиями	Студент безошибочно ответил на все основные вопросы, а также продемонстрировал свободное владение материалом при ответе на дополнительные вопросы; работа выполнена в полном объеме и в точном соответствии с требованиями; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании	86-100% правильных ответов на вопросы
Базовый	Хорошо	Обучающийся ответил на большую часть вопросов и продемонстрировал понимание изучаемого материала	Содержит большинство заданий практической (лабораторной) работы, оформлен в соответствии с требованиями	Студент безошибочно ответил на основные вопросы, но не точно или не в полном объеме раскрыл дополнительные вопросы; работа выполнена в полном объеме и в точном соответствии с требованиями; студент твердо владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя	71-85% правильных ответов на вопросы
Пороговый	Удовлетворительно	Ответ обучающегося содержал ошибки и недочеты	Содержит меньшую часть заданий практической (лабораторной) работы, оформление не соответствует требованиям	Студент затрудняется в ответах на вопросы и отвечает только после наводящих вопросов, демонстрирует слабое знание при ответе на дополнительные вопросы; работа выполнена в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов; студент усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя применяет его практически; на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки	51-70% правильных ответов на вопросы

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.05 «Мобильные роботы» для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»	

Компетенции не сформированы	Неудовлетворительно	Обучающийся не ответил на поставленные вопросы	Отчет не предоставлен	Студент не ответил ни на один вопрос; работа не выполнена	0-50% правильных ответов на вопросы
-----------------------------	---------------------	--	-----------------------	---	-------------------------------------

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.05 «Мобильные роботы» для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»	

Промежуточная аттестация

Уровень сформированности компетенции	Уровень освоения дисциплины	Критерии оценивания обучающихся (работ обучающихся)
		Экзамен
Высокий	отлично (зачтено)	Студент показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений
Базовый	хорошо (зачтено)	Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности
Пороговый	удовлетворительно (зачтено)	Студент показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации
Компетенции не сформированы	неудовлетворительно (не зачтено)	Студент не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач

11. Материально-техническая база

Для проведения занятий необходима материально-техническая база: компьютерный кабинет, оборудованный для проведения практических занятий. Кабинет должен быть оснащен персональными компьютерами, объединенными в единую сеть с подключением к сети Интернет, средствами оргтехники, мультимедийным проектором и интерактивной доской. Для выполнения практических заданий в качестве программного обеспечения требуется: программный пакет MicrosoftOffice, браузер для работы с Интернетом, специализированное ПО.