

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Нестерова Людмила Викторовна

Должность: Директор филиала ИнДИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

Дата подписания: 18.11.2022 17:00:19

Уникальный программный ключ:

381fbe5f0c4ccc6e500e8bc981c25bb218288e83

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.04 РОБОТОТЕХНИКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ

Направление подготовки (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электроэнергетика и электротехника

Форма обучения
заочная

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

2021 год набора

Виды работ	Объём занятий по семестрам, час										Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Лекции		4									4
Практические занятия		6									6
Лабораторные занятия		-									-
Консультации		-									-
Самостоятельная работа		94									94
Контрольная работа		-									-
Курсовой(ая) проект/работа		-									-
Контроль		4									4
Форма контроля		3									3
Итого:		108									108
з.е.		3									3

Рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета института цифровой экономики протокол № 5 от 14.05.2021

Ханты-Мансийск, 2021 год

Предисловие

1. Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника № 144 от 28 февраля 2018 года.

2. Разработчик(и):

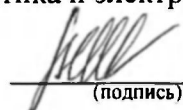
к.т.н., доцент
(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

А.В. Доминатов
(И.О. Фамилия)

3. Согласовано руководителем образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

д.техн.н., профессор
(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

В.З. Ковалев
(И.О. Фамилия)

4. Утверждаю:

Директор ИНГ
(должность)


(подпись)

В.И. Зеленский
(И.О. Фамилия)

1 Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины состоит в формировании способности обучающегося к проектированию решения конкретной задачи на основе изучения основ проектирования, конструирования и программирования мобильных и манипуляционных роботов и практических навыков по автоматизации, оптимизации и управлению мехатронными системами.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 учебного плана.

3 Формируемые компетенции обучающегося

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Планируемые результаты (соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенции)
код компетенции	содержание компетенции	
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2 З-1 Знает компоненты ресурсного обеспечения деятельности и современные методы рационального использования ресурсов УК-2 У-1 Умеет оценивать имеющиеся условия, ресурсы и ограничения и определять оптимальные способы решения конкретной задачи (исследования, проекта, деятельности) УК-2 В-1 Имеет практический опыт решения конкретных задач (исследования, проекта, деятельности) на принципах оптимизации

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 часов.

№ п/п	Тема	Трудоемкость по видам учебной работы, час					Код компетенции	Оценочные средства
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Самостоятельная работа		
2 семестр								
1.	Классификация, структура и устройство роботов. Программный робот на базе Lego NXT и Vex IQ.	2	2			10	УК-2	- тестирование

№ п/п	Тема	Трудоемкость по видам учебной работы, час					Код компетенции	Оценочные средства
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Самостоятельная работа		
2.	Датчики и информационные системы роботов. Средства технического зрения роботов	2				10	УК-2	- тестирование - практическое задание
3.	Проектирование и конструирование робота в среде CoppeliaSim Robotics					10	УК-2	- тестирование - практическое задание - проектная работа (этап 1)
4.	Системы управления программных и адаптивных и интеллектуальных роботов. ПИД-регулирование мобильного и манипуляционного робота					16	УК-2	- тестирование - практическое задание - проектная работа (этап 2)
5.	Удаленный контроль и сетевое взаимодействие робототехнических систем					16	УК-2	- тестирование - практическое задание - проектная работа (этап 3)
6.	Программирование роботов на языке Lua, Python, C++ среде CoppeliaSim Robotics					16	УК-2	- тестирование - практическое задание - проектная работа (этап 4)
7.	Математическое моделирование и оптимизация движения робототехнических систем. Элементы автоматизации и искусственного интеллекта в робототехнических системах					2	2	16
Итого		4	6			94	–	–

4 часа – контроль (зачет)

5 Образовательные технологии, используемые при различных видах учебной работы

№ темы	Образовательная технология
1, 3-7	технологии интерактивного обучения
2-7	имитационное моделирование
3-7	технологии проектного обучения

6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Электронно-информационная образовательная среда представлена личным кабинетом, расположенным по ссылке <https://itport.ugrasu.ru>, электронной библиотечной системой <https://lib.ugrasu.ru>, электронным каталогом Научной библиотеки ЮГУ <https://irbis.ugrasu.ru> и системой дистанционного обучения Moodle, расположенной по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

Методические указания для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ в доступной для них форме представлены в электронном виде в системе Moodle по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

6.1 Методические указания к занятиям лекционного типа

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 его научно-педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии.

6.2 Методические указания к практическим занятиям

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений и навыков. Методические рекомендации по каждой практической работе имеют теоретическую часть, подготовленную отдельно, или указание на источник, необходимый для подготовки к соответствующему практическому занятию, с необходимыми для выполнения работы формулами, пояснениями, таблицами и графиками; алгоритм выполнения заданий. Практические задания сочетаются с теоретическими знаниями. Проведению практического занятия как правило предшествует самостоятельная работа обучающегося.

6.3 Методические указания к самостоятельной работе

В рамках самостоятельной работы обучающийся знакомится с рабочей программой, особое внимание должно уделяться целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Анализируется конспект лекций, осуществляется подготовка к практическим занятиям, изучается рекомендуемая литература и дополнительные материалы по темам, выполняются задания для самостоятельной работы, осуществляется подготовка к промежуточной аттестации и др.

7 Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся производится в дискретные временные интервалы НПР, обеспечивающими реализацию дисциплины в форме: зачет.

Обучение и контроль обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Методическое обеспечение для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья представлено как электронный учебно-методический комплект документов по дисциплине и размещено в системе «Moodle» (и/или в системе управления электронными образовательными ресурсами) на сайте Университета по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

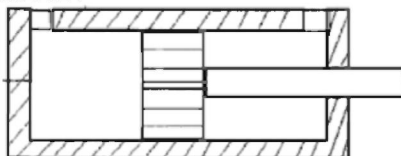
7.1 Технологическая карта дисциплины

№ п/п	Название темы (вид деятельности)	Максимальное количество баллов
Обязательный уровень (100 баллов)		
1	Темы 1, 3-7: Тестирование по теоретическим материалам	25
2	Темы 2-7: Практическая работа (результаты выполнения заданий и тестирование технологических навыков)	25
3	Темы 3-7: Проектная работа по этапам	40
4	Тема 7: Защита проектной работы (зачет)	10
Дополнительный уровень (20 баллов)		
5	Очное участие в конференции по тематике дисциплины	5
6	Публикация научной статьи по тематике дисциплины	5
7	Независимое тестирование по дисциплине	10
Итого		120

Шкала оценивания результатов по балльной системе: зачтено от 61 балла.

7.2 Примерные тестовые задания

1. Установите соответствие между поколением робота и функциональными возможностями.
2. Элементы захватного устройства, механически контактирующие с объектом, называют
3. Распознавание образов используется для обучения роботов в технологической среде.
4. Работа _____ датчика положения основана на изменении индуктивности колебательного контура.
5. Как будет вести себя поршень гидроцилиндра (см. рис.) при подаче рабочей жидкости в штоковую полость?



7.3 Примерные практические задания

1. Используя трехколесную тележку с двумя моторами разработать программу робота, которая позволит ему двигаться точно вдоль замкнутой траектории по часовой стрелке. Робот должен преодолеть минимум 2 круга. Из датчиков допускается использовать только энкодер привода.
2. Движение вдоль кривой: на базе одного датчика освещенности построить релейное регулирование движением робота по маршруту. Робот должен не менее двух раз пройти маршрут в прямом и обратном направлениях.
3. Движение по замкнутому маршруту с перекрестками: на базе двух датчиков освещенности, разнесенных на 2-3 ширины линии, построить робота с релейным

- регулированием, который преодолет замкнутый маршрут с перекрестками дважды: по часовой стрелке и против нее.
4. Движение по замкнутому маршруту с перекрестками на основе ПД-регулятора: количество датчиков не ограничено. Робот должен не менее трех раз пройти по замкнутому маршруту в одном направлении.
 5. Взаимодействие мобильных роботов: на базе одного ультразвукового датчика построить П-регулятор скорости ведомого робота для поддержания минимальной дистанции до ведущего робота.

7.4 Примерный перечень тем проектной работы

1. Реконструкция профиля поверхности по результатам оптического сканирования роботом.
2. Разработка робота-картографа.
3. Разработка методики обгона роботом-автомобилем.
4. Разработка удаленного управления роботами.
5. Реконструкция изображения барельефа по результатам ультразвукового сканирования роботом.

7.5 Примерный перечень вопросов к зачету

1. Понятие робототехники. История становления робототехники.
2. Основные термины в области робототехники. Структура промышленных роботов.
3. Кинематические пары и цепи. Степени свободы манипулятора.
4. Координатные системы манипуляторов. Модели движения манипулятора.
5. Классификация промышленных роботов. Поколения роботов.
6. Приводы и захватные устройства роботов.
7. Структура систем программного управления роботами.
8. Роботы с релейным и пропорциональным управлением.
9. Принципы ПИД-регулирования роботов.
10. Структурная схема программируемого контроллера робота.
11. Адаптивное и интеллектуальное управление роботом.
12. Информационные системы роботов. Классификация измерительных датчиков.
13. Принципиальное устройство индуктивных, емкостных, ультразвуковых, тактильных и оптических датчиков.
14. Датчики с использованием поверхностных звуковых волн.
15. Силомоментное очувствление. Элементы датчика схвата.
16. Внутренние датчики информации. Энкодеры.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1 Перечень учебной литературы

1. Иванов, А. А. Основы робототехники : учебное пособие / А. А. Иванов. - 2, испр. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 223 с. : Б. ц.
<http://znanium.com/catalog/document/?pid=763678&id=186988>
2. Архипов, Максим Викторович. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : Учебное пособие Для вузов / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан. col. - Москва : Юрайт, 2020. - 170 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей.
<https://urait.ru/bcode/446646>
4. Курышкин, Н. П. Специальные главы механики : учебное пособие / Н. П. Курышкин, В. Н. Ермак, М. Ю. Дрыгин. - Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. - 98 с.
<https://e.lanbook.com/book/145124>
5. Рязанов, С. И. Автоматизация производственных процессов в машиностроении (робототехника,

- робототехнические комплексы) : учебное пособие / С. И. Рязанов. - Ульяновск : УлГТУ, 2018. - 162 с.
<https://e.lanbook.com/book/165076>
6. Чернусь, П. П. Моделирование мехатронных систем : практическое пособие / П. П. Чернусь, П. П. Чернусь. - Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. - 54 с. <https://e.lanbook.com/book/122100>
7. Кузнецов, Б. Ф. Электронные устройства робототехнических систем : учеб. пособие / Б. Ф. Кузнецов, М. Ю. Бузунова. - Иркутск : Иркутский ГАУ, 2017. - 142 с.
<https://e.lanbook.com/book/133403>
8. Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учебное пособие / А. П. Лукинов. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 608 с. - ?p11_cid=25&p11_id=2765.
http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=2765
9. Добриборщ, Д. Э. Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3 : учебное пособие / Д. Э. Добриборщ, К. А. Артемов, С. А. Чепинский, А. А. Бобцов. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 108 с.
<https://e.lanbook.com/book/121993>
10. Васильков, Ю. В. Математическое моделирование объектов и систем автоматического управления : учебное пособие / Ю.В. Васильков. - Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 428 с.
<http://znanium.com/catalog/document?pid=1167744&id=361654>
11. Поезжаева, Е. В. Лабораторный практикум по теории механизмов и робототехнике : учебное пособие / Е. В. Поезжаева. - Пермь : ПНИПУ, 2007. - 132 с.
<https://e.lanbook.com/book/160592>

8.2 Информационно-образовательные (правовые) ресурсы в сети «Интернет»

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность
Электронно-библиотечные системы			
1	http://diss.rsl.ru	Электронная библиотека диссертаций РГБ	авторизированный доступ
2	http://e.lanbook.com	ЭБС издательства «Лань»	авторизированный доступ
3	http://znanium.com	ЭБС «ZNANIUM.COM»	авторизированный доступ
4	https://urait.ru/	ЭБС «Urait»	авторизированный доступ
Информационные справочные системы			
5	http://www.consultant.ru	СПС КонсультантПлюс	авторизированный доступ
6	https://garant.ru	СПС Гарант	авторизированный доступ
Профессиональные базы данных			
7	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека elibrary.ru	авторизированный доступ
8	https://weboscience.com	Международная наукометрическая база данных (МНБД) Web of Science	авторизированный доступ
9	https://www.scopus.com	База данных международных индексов научного цитирования Scopus	авторизированный доступ

8.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе отечественного производства

Программное обеспечение Office Professional plus 2016 Russian OLP NL AcademicEdition.

Программное обеспечение Windows Professional 10.

8.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория лекционного типа: компьютер/ноутбук, проектор, экран, учебная мебель, учебная доска.

Учебная аудитория для проведения практических занятий; персональные компьютеры, компьютер/ноутбук, проектор, экран, учебная мебель, учебная доска.

Учебная аудитория для самостоятельной работы: учебная мебель, компьютеры с выходом в интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде.

9 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу:

1. Дополнения и изменения в рабочей программе

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) _____;
- 2) _____;
- 3) _____.

2. Разработчик:

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И. О. Фамилия)

3. *Согласовано руководителем образовательной программы по направлению подготовки (специальности) (код и направление подготовки (специальности))*

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И. О. Фамилия)

4. Изменения, внесенные в рабочую программу, одобрены на заседании учебно-методического совета _____ протокол № ____ от _____.

(институт)

(дата)