Подписано и утверждено в СЭД 29.12.2021 18:10:39ИД задачи 2535783

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«___» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1144764	Программирование робототизированных систем

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Информационные системы и технологии	**Код ОП** 1. 09.03.02/33.02
Направление подготовки 1. Информационные системы и технологии	**Код направления и уровня подготовки** 1. 09.03.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Куреннов Дмитрий Валерьевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	информационных технологий и автоматизации проектирования
2	Петунин Александр Александрович	доктор технических наук, доцент	Профессор	информационных технологий и автоматизации проектирования

Согласовано:

Управление образовательных программ Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Программирование робототизированных систем

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль направлен на формирование и углубления компетенций в области программирования и управления роботизированными системами. Модуль состоит из одноименной дисциплины и является факультативным в рамках основной образовательной программы. Освоение учебного материала по каждому разделу дисциплины будет осуществляться студентами под руководством специалистов в области программирования и эксплуатации роботизированных систем. При изучении данного модуля обучающиеся смогут углубить свои знания, умения и навыки, полученные в рамках модуля «Промышленная робототехника», познакомятся более детально с системами числового программного управления роботизированными системами и смогут на более широком спектре задач применить навыки разработки программного обеспечения для управления промышленными роботами. Процесс обучения включает лекции, практические занятия, самостоятельную работу. Практические занятия проводятся одновременно с лекционными по мере изучения материала. Основные формы интерактивного обучения – выполнение практических работ на симуляторе, а затем, на промышленном роботе. Знания и умения, полученные на лекциях и практических занятиях, закрепляются при самостоятельной работе.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Программирование робототизированных систем	3
	ИТОГО по модулю:	3

1.3.Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3

Программирование робототизированных систем	ПК-2 - Способен разрабатывать ИТ-решения, включая компоненты системных программных продуктов, выполнять модификацию, интеграцию программных модулей, компонент, интеграционных решений в машиностроении с использованием графического дизайна интерфейсов и визуализации данных	З-2 - Изложить теоретические положения и методы создания (модификации) и сопровождения ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы. З-4 - Характеризовать требования к компонентам системных программных продуктов и возможности для их реализации. З-5 - Сделать обзор принципов, технологий, средств, методов, стандартов, используемых для создания (модификации) и сопровождения интеграционных решений У-2 - Устанавливать последовательность действий для создания (модификации) и сопровождения ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы. У-4 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки компонентов системных программных продуктов. У-5 - Определять последовательность действий по созданию (модификации) и сопровождению интеграционных решений П-2 - Выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы. П-4 - Разрабатывать компоненты системных программных продуктов. П-5 - Выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению интеграционных решений.
	ПК-12 - Способен проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств, научно-исследовательские и опытно-конструкторские	З-2 - Изложить положения теории и нормативной базы, используемые для разработки и исследования автоматизированных систем управления производством (АСУП). У-2 - Устанавливать последовательность и содержание действий для разработки систем методов контроля, предусматривающих автоматизацию и механизацию

	работы для разработки АСУП	контрольных операций, и создания для этих целей средств, подготовки необходимых данных и составления технических заданий на проектирование, разработке моделей АСУП при проведении НИР и ОКР с учетом нормативных требований. П-2 - Осуществлять подготовку к проведению и отдельные этапы НИР и ОКР по АСУП, разработки АСУП.
	ПК-13 - Способен разработать автоматизированную систему, разработать АСУП	З-1 - Дать описание основ теории систем и системного анализа, методов, используемых проектировании АСУП. У-1 - Обосновывать выбор приемов, методов и способов решения задач по проектированию АСУП. П-1 - Проводить проектирование отдельных элементов и подсистем АСУП с учетом передового опыта разработки и внедрения АСУП.

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и очно-заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Программирование робототизированных систем

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Куреннов Дмитрий Валерьевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	информационных технологий и автоматизации проектирования
2	Петунин Александр Александрович	доктор технических наук, доцент	Профессор	информационных технологий и автоматизации проектирования

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № _20210531-01_ от _31.05.2021_ г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*
Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р1	Исполнительные устройства роботов	Кинематика многозвенных манипуляторов. Конструкции манипуляторов промышленных роботов. Приводы промышленных роботов. Общая характеристика используемых устройств (манипулятров) роботов.
Р2	Вычислительные устройства в системах управления роботов и гибких производственных модулях	Функции вычислительных устройств. Структура и назначение элементов однопроцессорных управляющих устройств. Структура мультипроцессорных вычислительных устройств. Программное обеспечение и языки программирования микро-ЭВМ и микропроцессоров. Операционные системы микро-ЭВМ.
Р3	Системы программного управления промышленных роботов	Понятие обратной связи и системы с замкнутым контуром. Общая структура системы программного управления. Системы циклового и позиционного управления. Системы контурного управления.
Р4	Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы	Классификация. Копирующие системы управления манипуляторами. Полуавтоматические системы управления манипуляторами. Дистанционные системы управления роботами.
Р5	Применение робототехнических систем	Вспомогательное оборудование промышленных робототехнических систем. Работы по обслуживанию технологического оборудования. Применение роботов в качестве основного технологического оборудования. Применение дистанционно управляемых роботов и манипуляторов.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Воспитание навыков жизнедеятельности в условиях глобальных вызовов и неопределенностей	учебно-исследовательская, научно-исследовательская профориентационная деятельность	Технология «Портфолио работ» Технология проектного образования Технология самостоятельной работы	ПК-12 - Способен проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы для разработки АСУП	П-2 - Осуществлять подготовку к проведению и отдельные этапы НИР и ОКР по АСУП, разработки АСУП.
			ПК-13 - Способен разработать автоматизированную систему, разработать АСУП	П-1 - Проводить проектирование отдельных элементов и подсистем АСУП с учетом передового опыта разработки и внедрения АСУП.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование робототизированных систем

Электронные ресурсы (издания)

1. Федосенков, , Б. А.; Теория автоматического управления : современные разделы теории управления. учебное пособие.; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, Кемерово; 2014; http://www.iprbookshop.ru/61292.html (Электронное издание)

2. Пищухина, Т. А.; Теория автоматического управления : учебно-методическое пособие. 1. ; Оренбургский государственный университет, Оренбург; 2016; https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481786 (Электронное издание)

3. Сулимов, , Ю. И.; Электронные промышленные устройства : учебное пособие.; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, Томск; 2012; http://www.iprbookshop.ru/14000.html (Электронное издание)

4. ; Конструирование цифровых устройств на базе микрокомпьютера Raspberry Pi : учебное пособие.; Томский политехнический университет, Томск; 2018; http://www.iprbookshop.ru/98982.html

(Электронное издание)

5. Пальмов, , С. В.; Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие.; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара; 2017; http://www.iprbookshop.ru/75375.html (Электронное издание)

6. Пятаева, , А. В.; Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет, Красноярск; 2018; http://www.iprbookshop.ru/84358.html (Электронное издание)

7. Михеев, В. А.; Практикум по электротехнике: учебно-методический комплекс. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ для студентов направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника, 16.03.01 Техническая физика : учебно-методический комплекс. 2. Электрические машины. Электропривод; Тюменский государственный университет, Тюмень; 2018; https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567424 (Электронное издание)

8. Подураев, , Ю. В.; Мехатроника: основы, методы, применение : учебное пособие.; Ай Пи Ар Медиа, Саратов; 2019; http://www.iprbookshop.ru/86501.html (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Каляев, И. А., Лохин, В. М., Макаров, И. М., Юревич, Е. И.; Интеллектуальные роботы : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению подгот. 220400.65 - "Мехатроника и робототехника".; Машиностроение, Москва; 2007 (10 экз.)

2. Донской, Н. В., Донской, Н. В.; Теория автоматического управления : учебное пособие.; Издательство Чувашского университета, Чебоксары; 2015 (2 экз.)

3. , Каляев, И. А., Лохин, В. М., Макаров, И. М., Юревич, Е. И.; Интеллектуальные роботы : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению подгот. 220400.65 - "Мехатроника и робототехника".; Машиностроение, Москва; 2007 (10 экз.)

4. Каляев, И. А., Гайдук, А. Р., Капустян, С. Г.; Модели и алгоритмы коллективного управления в группах роботов; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2009 (2 экз.)

5. Советов, Б. Я.; Интеллектуальные системы и технологии : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 230400 "Информационные системы и технологии".; Академия, Москва; 2013 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- зональная научная библиотека УрФУ [сайт], URL: http://lib.urfu.ru;

- портал информационно-образовательных ресурсов, URL: http://study.urfu.ru;

- электронный научный архив УрФУ [сайт], URL: https://elar.urfu.ru.

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС "Лань", Издательство "Лань", URL: http://e.lanbook.com;

- eLibrary, Научная электронная библиотека, URL: http://elibrary.ru;

- Scopus Elsevier, URL: http://www.scopus.com;

- Web of Science Core Collection. Web of Science, URL: http://apps.webofknowledge.com;

- ЭБС Университетская библиотека онлайн «Директ-Медиа», URL: http://www.biblioclub.ru;

- IEEE Xplore Institute of Electric and Electronic Engineers (IEEE), URL: http://www.ieee.org/ieeexplore.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование робототизированных систем

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES