

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 04.05.2023 15:54:25
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра «Машиностроительные технологии и оборудование»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

« 11 » 04



УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМАМИ И ПРОЦЕССАМИ

Методические указания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Управление системами и процессами» для студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» направленность (профиль) «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств»

Курск 2023

УДК 658.52.011.56: 65.011.56

Составитель: А.Г. Ивахненко

Рецензент

Доктор технических наук, доцент *В.В. Куц*

Управление системами и процессами: методические указания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Управление системами и процессами» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.Г. Ивахненко. – Курск, 2023. – 13 с.: – Библиогр.: с. 13.

Излагаются общие положения о самостоятельной работе студентов, цель и задачи этой работы, а также содержание дисциплины и соответствующий ему график выполнения самостоятельной работы.

Методические указания предназначены для обучающихся по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», направленность (профиль) «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» всех форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60×84 1/16.
Усл. печ. л. . Уч. - изд. л. . Тираж 50 экз. Заказ *224*
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	4
2 Цель и задачи самостоятельной работы	5
3 Формируемые компетенции	5
4 Содержание дисциплины и график выполнения самостоятельной работы	6
5 Библиографический список	13

1 Общие положения

Студенты при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины могут пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с Учебным планом и Рабочей программой дисциплины;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - заданий для самостоятельной работы;
 - вопросов к зачету;
 - методических указаний к выполнению практических работ и т.д.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам

дисциплины «Управление системами и процессами» с целью усвоения и закрепления компетенций.

2 Цель и задачи самостоятельной работы

Цель самостоятельной работы студента (СРС) при изучении дисциплины «Управление системами и процессами» - изучение основных законов и принципов управления системами и процессами машиностроительного производства; определение функций системы управления для решения геометрической, логической и терминальной задач управления; вопросы построения систем; формирование у обучаемых знаний, умений и навыков, необходимых для успешного овладения общекультурными и профессиональными компетенциями в области конструкторско-технологической подготовки автоматизированного машиностроительного производства и обеспечивающих способность выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности в условиях рыночной экономики.

Задачи самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Управление системами и процессами» заключаются в формировании у студентов знаний для научного (проблемного) подхода и умений решать комплексно задачи управления, с охватом всех сторон производственного процесса, включая как основные, так и вспомогательные операции технологического процесса изготовления изделия от подачи исходного материала до передачи готовой продукции на склад и удаления отходов.

3 Формируемые компетенции

У обучающихся формируются следующие **компетенции**:

- осознание сущности и значения информации в развитии современного общества (ОПК-2);
- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОПК-3);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографиче-

ской культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5);

- способность организовывать работу малых коллективов исполнителей, в то числе над междисциплинарными проектами (ПК-20);

- умение составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии (ПК-21).

4 Содержание дисциплины и график выполнения самостоятельной работы

В таблице 1 представлено структурированное по темам (разделам) содержание дисциплины, которое используется для подготовки рефератов.

Таблица 1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение. Задачи курса.	Введение Предпосылки и целесообразность применения промышленных роботов. Основные преимущества промышленных роботов. Термин "робот". Современные робототехнические системы (РТС). Манипуляционные РТС. Мобильные (движущиеся) РТС. Информационные и управляющие РТС. Классификация манипуляционных РТС. Манипулятор (М). Классификация манипуляционных РТС. Манипулятор. Классификация манипуляторов Промышленные роботы (ПР). Манипулятор. Объектом манипулирования. Классификация манипуляторов по методу управления. Манипулятор с ручным управлением (биотехнический). Задающий орган. Исполнительный ор-

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		<p>ган. Связующий орган. Рабочий орган. Копирующий манипулятор. Командный (некопирующий) манипулятор. Полуавтоматический манипулятор. Автоматический манипулятор. Автооператор. Интерактивный робот. Разнообразности интерактивного управления. Исполнительный механизм ПР. Кинематика манипуляторов. Механизм глобальных перемещений напольного или подвесного типа. Механизм переноса. Механизм ориентации. - механизмом локальных перемещений. Схват и его работа - операционный механизм. Характеристики, описывающими количественно и качественно кинематику. Механическая система. Исполнительный механизм ПР (или М). Захватное устройство. Условные обозначения элементов структурных кинематических схем промышленных роботов и манипуляторов. Относительные движения: ориентирующие (локальные), транспортирующие (региональные) и координатные (глобальные). Число степеней подвижности. Маневренность М. Коэффициент сервиса М. Оценка кинематических свойств М.</p>
2	Промышленные роботы. Основные понятия и определения.	<p>Значение промышленных роботов в машиностроении. Назначение. Область применения. Перепрограммируемость. Структурная схема промышленного робота. Исполнительное устройство ПР. захватное устройство. Устройство управления ПР. Информационная система. Элементы кинематической схемы ПР. Условные обозначения элементов схем роботов и манипуляторов. Движения в ПР. Ориентирующие движения. Транспортирующие движения. Координатные. Рабочие движения ПР. Система координатных перемещений (система координат) ПР. Технические характеристики промышленных роботов Грузоподъемность ПР. Грузоподъемность руки ПР.</p>

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		<p>Число степеней подвижности ПР. Зона обслуживания. Зона совместного обслуживания. Погрешность позиционирования. Линейная скорость. Мобильность ПР. Классификация промышленных роботов. По характеру выполняемых операций. По виду производства. По степени специализации. По грузоподъемности. По числу, степеней подвижности. По возможности передвижения. По способу установки. По виду систем координат. По виду привода. По виду управления. По способу программирования. Типаж промышленных роботов. Индексация моделей.</p>
3	<p>Системы программного управления промышленными роботами.</p>	<p>Назначение. Область применения. Основные понятия. Структура системы программного управления промышленным роботом. Программа. Управляющая программа. Программирование. Емкость (объем) памяти. Воспроизведение программы. Отработка программы. Информационные системы. Подсистема внешней информации. Подсистема внутренней информации. Информационное обеспечение работы. Классификация систем программного управления промышленными роботами. Позиционные системы. Контурные системы. Незамкнутая система. Замкнутые системы. Виды систем управления. Автономные СУ. Комплексные СУ. Многоуровневые иерархические системы. Структурная схема устройства ЦПУ УЦМ-20. Сенсорное устройство промышленных роботов. Классификация сенсорных устройств. Многопроцессорные распределенные системы управления интеллектуальных мобильных роботов. Постановка задачи.</p>
4	<p>Конструкции промышленных роботов.</p>	<p>Приводы промышленных роботов Привод промышленных роботов (ПР). Назначение приводов и особенности их применения. Выбор типа привода. Специфические особенно-</p>

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		<p>сти применения приводов ПР. Сравнительная оценка приводов. Пневматический привод. Назначение. Принцип работы. Преимущества. Недостатки. Типовая схема и элементы пневматического привода. Торможение поршня с использованием рабочего тела. Способы демпфирования. Торможение поршня внешними устройствами. Гидропривод. Назначение. Принцип работы. Преимущества. Недостатки. Электрогидравлические приводы промышленных роботов. Назначение. Принцип работы. Преимущества. Недостатки. Электрогидравлические следящие приводы дроссельного управления. Обобщенные функциональные схемы. Электрогидравлические следящие приводы объемного управления. Электропривод. Назначение. Принцип работы. Преимущества. Недостатки. Функциональная схема электропривода. Элементы электропривода. Электродвигатели. Двигатели ПТ с вентильным (тиристорным) управлением. Асинхронные двигатели. Вентильные двигатели. Синхронный двигатель (СД) Шаговые двигатели. Промышленные роботы агрегатно-модульного типа. Унифицированный блочно-модульный принцип построения ПР. Конструктивный модуль. Принципы разработки. Унификация и нормализация основных параметров и механизмов ПР. Компоновки гаммы агрегатных ПР.</p>
5	Захватные устройства ПР.	<p>Основные понятия в области хватных устройств. Классификация хватных устройств четырех групп могут быть одно-, двух- и многозахватными. Механические хватные устройства. Гибкие, эластичные или силораспределяющие хватные устройства. Вакуумные хватающие устройства. Магнитные хватные устройства. Хватные устройства с эластичными камерами. Хват-</p>

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		ные устройства с приспособлениями для выполнения технологических операций. Основные технические характеристики захватных устройств. Составные части схватов и их назначение. Основное функциональное назначение механизмов передачи схватов. Принцип формирования комплекта модулей. Двигатели схватов. Пневмодвигатели – пневмоцилиндры. Гидродвигатели. Механизмы передачи схватов.
6	Роботизированные комплексы и гибкие производственные системы.	Основные понятия и определения. Принципы построения. Уровни автоматизации. Автоматизация цикла обработки. Автоматизация загрузки. Автоматизация контроля. Автоматическая переналадка оборудования. Гибкие производственные системы (ГПС). Термины и определения основных понятий. Назначение. Область применения. Автоматизированные линии. Автоматизированные предприятия и заводы-автоматы. Автоматизированные цехи. Автоматизированные и роботизированные участки. Гибкопереналаживаемые автоматизированные линии и роботизированные комплексы. Особенности применения ПР в зависимости от серийности производства. Специфические особенности в зависимости от типа производства.
7	Основные схемы применения ПР.	Единичное обслуживание оборудования. Групповое обслуживание оборудования. Индивидуальное выполнение основных операций. Групповое использование ПР для выполнения основных технологических операций.
8	Транспортные системы загрузочных устройств для промышленных роботов.	Типы транспортных систем для ГАП. Основные функции. Возможности транспортных систем. Решение вопросов загрузки и выгрузки ТМ, передачи изделий с одного участка на другой. Использование. Конвейеры (транспортеры). Классификация транспортеров. Назначение. Механические транспортеры. Ра-

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		<p>бочая сила. Рабочие органы. Классификация. Шаговые транспортеры. Принцип работы. Преимущества. Недостатки. Грейферные и рейнерные транспортеры. Пильчатые конвейеры одинарного или двойного действия. Перекладывающие конвейеры Шибберный транспортер. Тележечные конвейеры. Тележечно-гравитационный конвейер. Ленточный конвейер с изменяющейся длиной транспортного пути. Тележечный конвейер типа "Картрак".</p>
9	Транспортеры.	<p>Природа сил. Основные понятия. Принцип работы. Преимущества. Недостатки. Открытые, полуоткрытые и закрытые транспортеры. Группы пневматических транспортеров. Участок пневмотранспортной системы. Пневматический тележечный транспортер. Вибрационные транспортеры. Природа сил. Основные понятия. Принцип работы. Преимущества. Недостатки. Основные классификационные признаки. Вибрационные транспортеры: вертикальный, на свободных упругих подвесках, одномассовый, двухмассовый. Резонансная настройка частоты возмущающей силы вибратора. Вибровозбудители. Природа сил, вызывающих колебание. Классификация вибровозбудителей. Схема для определения амплитуды и направления паразитивных колебаний. Основное условие надежной работы вибрационных конвейеров. Вибрационный транспортер с совмещенными центрами рабочего органа и реактивной массы. Электромагнитные транспортеры. Природа сил. Основные понятия. Принцип работы. Преимущества. Недостатки. Принцип работы линейного индукционного двигателя. Ограничения применения электромагнитных линейных двигателей. Линейные двигатели. Варианты построения линейных двигателей. Коаксиальный линейный транспортер.</p>

В таблице 2 представлен график выполнения самостоятельной работы.

Таблица 2 – График выполнения самостоятельной работы студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Разработка роботизированного технологического комплекса.	4 неделя	20
2	Разработка захватного устройства ПР.	9 неделя	20
3	Конструирование устройства подачи и приема заготовок.	18 неделя	13,9
Итого			53,9

Библиографический список

1. Скворцов, А. В. Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Скворцов, А.Г. Схиртладзе. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 635 с. Режим доступа: biblioclub.ru.
2. Хаустов, И.А. Системы управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Хаустов, Н.В. Суханова ; науч. ред. В.С. Кудряшов ; Министерство науки и высшего образования РФ, ФГБОУ ВО «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ». – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. – 140 с. Режим доступа: biblioclub.ru.
3. Молдабаева, М.Н. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Н. Молдабаева. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 225 с. Режим доступа: biblioclub.ru.
4. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : учебник / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко, В. Б. Моисеев ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пензенский государственный технологический университет», Минобрнауки России. - Пенза : ПензГТУ, 2015. - 442 с. Режим доступа: biblioclub.ru.