

Министерство образования и науки Кыргызской Республики
Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова
Центр дистантного обучения и переподготовки кадров

Кафедра «Автоматизация и робототехника»

Даровских В.Д.

Методы изучения систем принятия решений, управления, проектирования конструкций

*Методические указания к изучению дисциплин:
“Системы управления станков”,
“Проектирование автоматизированных систем”,
“Промышленные роботы и манипуляторы в машиностроении”,
“Основы маркетинга, разработка управленческих решений и
делопроизводство”
для студентов специальности
“Автоматизация технологических процессов и производств”
заочной формы обучения*



**Бишкек
Техник
2012**

УДК 61; 62; 681.11; 681.2
ББК 65.9(2)29

Даровских В.Д.

Д 20 Методы изучения систем принятия решений, управления, проектирования конструкций. Методические указания к изучению дисциплин: “Системы управления станков”, “Проектирование автоматизированных систем”, “Промышленные роботы и манипуляторы в машиностроении”, “Основы маркетинга, разработка управленческих решений и делопроизводство” для студентов специальности “Автоматизация технологических процессов и производств” заочной формы обучения / КГТУ им. И. Раззакова. - Б.: Текник, 2012. – 29 с.

ISBN 978 9967-05-578-0

Приведен комплекс регламентных методических указаний по дисциплинам специализации преподавателям и студентам.

Материалы содержат положения, позволяющие студенту использовать унифицированные способы прохождения учебных дисциплин и уверенно ориентироваться в вопросах исполнения заданий.

Методические указания предназначены для студентов специальности “Автоматизация технологических процессов и производств” заочной форм обучения и преподавателям, ведущим образовательный процесс. Табл., библиогр.

Рецензенты – А.Г.Шубович, канд. техн. наук, доцент;
А.М.Маситов канд. техн. наук, доцент;
кафедра “Автоматизация и робототехника” КГТУ им.
И.Раззакова.

Рекомендовано к зданию учебно-методической комиссией факультета транспорта и машиностроения Кыргызского государственного технического университета имени И.Раззакова.

Д 0605010200-09
ISBN 978-9967-05-578-0

УДК 658(075.8)
ББК 65.9(2)29

© Текст, дизайн оригинал-макета
и обложки В.Д.Даровских, 2011.
© КГТУ им. И.Раззакова, 2012.

Содержание

Введение	4
Системы управления станков	4
Проектирование автоматизированных систем	11
Промышленные роботы и манипуляторы в машиностроении	17
Основы маркетинга, разработка управленческих решений и делопроизводство	21
Предложения	28

Введение

Специфика обучения по заочной форме предполагает непрерывное самостоятельное прохождение студентом плановых дисциплин. Началом процесса подготовки к итоговому завершению дисциплины считается последняя неделя текущей сессии. Здесь при конкретной встрече с ведущим преподавателем кафедры “Автоматизация и робототехника” следует получить план работы на последующий семестр, методику изучения дисциплины, задание на курсовой проект и на контрольную работу.

Важно отметить расписание консультаций и в течении подготовительного периода до начала сессии представлять ведущему преподавателю информацию о проделанной работе и получать ответы на интересующие вопросы.

На сессию студент обязан выходить с законченной контрольной работой и завершённым курсовым проектом.

Системы управления станков

Цель, задачи дисциплины и ее место в учебном процессе и профессии

Дисциплина взаимосвязана с технологическими основами автоматизации, оборудованием автоматизированного производства, теорией автоматического управления, проектированием автоматизированных производственных систем, разработкой систем управления и обеспечивает выход на дипломный проект.

Цель дисциплины: определение круга технологических задач, решаемых на станках, ГПМ, ГПС, изучение принципов программирования оборудования и систем с ПУ и ЧПУ, ознакомление с архитектурой систем управления и общими принципами создания их математического обеспечения, освоение принципов построения систем управления комплексов оборудования.

Задачи изучения дисциплины состоят в обосновании технического задания на проектирование, выборе структуры аппаратной части, унифицированного математического обеспечения, управляющей программы, в выработки навыков эксплуатации систем управления.

Технологическая карта распределения времени изучения дисциплины

Наименование занятий	Часы
Лекции	10
Практические	8
Индивидуальные	2
Контрольная работа, семестр	10
Самостоятельная работа	70
Всего	90
Курсовой проект, семестр	10
Индивидуальные	4
Самостоятельная работа	36
Всего	40
Семестр прохождения дисциплины	10
Аттестация	Зачет

Рабочая программа дисциплины

№	Содержание	Часы	
		Лк	Срс
1	Введение. Понятие о системе управления, ее значение в механообработке, сборке, транспортировке объектов производственного процесса. История состояния и перспективы управления. Взаимосвязь дисциплины с другими областями знаний и дисциплинами специализации. Основные понятия и определения. Справочные и библиографические источники по дисциплине. Цели и задачи дисциплины. Структуры систем управления, их виды. Объекты управления и устройства управления, связи между ними. Типы приводов и виды управляющих сигналов. Функции объектов управления.	1	6
2	Функциональная схема системы управления. Виды систем программного управления: NC, HNC, SNC, CNC, DNC, позиционные, цикловые, контурные, замкнутые, разомкнутые. Свойства систем управления: разнообразие, распространенность, сложность, устойчивость, эмергентность. Методы изучения систем управления.	1	8
3	Алгоритм вычислительных устройств, генерирующих функции с заданной скоростью и ускорением. Кодирование технологической информации и ее представление на программоносителях.	1	6
4	Устройство ввода управляющей информацией, его функциональные особенности, схемные решения, циклограмма работы, элементные блоки: фотосчитывающее устройство, схема управления, усилители считывания кодовых и ведущей дорожек. Правила организации математического обеспечения систем управления.	1	8
5	Интерполирование воспроизводимых функций, виды интерполяторов. Определение траектории движения аналитическим методом. Линейное интерполирование. Расчет погрешности. Линейное интерполирование и его принцип действия.	1	6
6	Устройство отбора импульсов со счетчика интерполятора. Двоично-десятичный счетчик. Временные диаграммы работы счетчика и схем отбора импульсов. Узлы выхода и определение декад, их временные диаграммы работы.	1	8
7	Элементы и вычислительные узлы систем управления: логические вспомогательные. Особенности разработки технологического процесса для систем программного управления.	1	6
8	Узел режимов системы управления и временная диа-		

	грамма его работы. Блок задания скорости подачи, узлы генераторов, делителя частоты, постоянство контурной скорости.	1	8
9	Создание типовых схем систем управления. Избирательные и переключательные схемы.	1	6
10	Методы создания счетчиков импульсов и пересчетных схем.	1	8
Всего		10	70

Перечень практических занятий

Цель практических занятий является закрепление лекционных материалов, подготовка и решение задач курсового проектирования.

№	Тема	Содержание	Часы
1	Особенности технологического оборудования с программным и числовым программным управлением.	Выявление объектов управления оборудования.	2
2	Структура систем ПУ и ЧПУ.	Разработка структур системы управления.	1
3	Системы управления автоматическими линиями.	Реализация заданных циклов в принципиальной схеме системы управления.	1
4	Технологические особенности программной обработки деталей.	Разработка типовых переходов и циклов при формообразовании объектов.	1
5	Расчет опорных точек.	Разработка алгоритмов формообразующих поверхностей.	1
6	Подготовка управляющей программы.	Изучение правил программирования и разработка программ.	1
7	Системы управления тяговыми двигателями.	Анализ функциональных и принципиальных схем систем управления.	1
8	Расчет электромеханического тягового привода.	Анализ функциональных соотношений привода.	1
9	Разработка алгоритма линейно-кругового интерполятора.	Освоение методов интерполяции и создание алгоритма по методу оценочной функции.	1
Всего			8

Контрольное задание и его цель

Цель контрольного задания – самостоятельное, творческое изучение основных положений дисциплины согласно программе, выработка навыков ориентации в литературных источниках, решение частных задач в сфере управленческой деятельности.

В процессе работы над заданием следует обоснованно формулировать необходимые определения и положения, а на их основе приходиться к следствиям, причем на все заимствованные из первоисточников данные делать соответствующие ссылки.

Студент анализирует решение преподавателя и при необходимости вносит в работу требуемые изменения.

Контрольное задание выполняется в виде контрольной работы.

Варианты и содержание индивидуальных контрольных заданий

Вариант	Тема
1	1. Виды систем управления. 2. Метод расчета опорных точек 3. Узел разгона и торможения.
2	1. Способы задания линейно-круговой интерполяции. 2. Виды интерполяторов. 3. Узел задания скорости.
3	1. Кодирование технологической информации. 2. Функции объектов управления. 3. Линейно-круговой интерполятор.
4	1. Структура управляющей программы. 2. Типы приводов в объектах управления. 3. Узел выхода.
5	1. Перспективы развития систем управления. 2. Узел конца обработки кадра. 3. Линейный дискретный интерполятор.
6	1. Виды управляющих сигналов в системе управления. 2. Линейное интерполирование. 3. Двухкоординатный линейно-круговой интерполятор.
7	1. Структура систем управления. 2. Правило создания карты расчета опорных точек. 3. Узел определение декад.
8	1. Алгоритмы вычислительных устройств. 2. Типовые переходы и основы их программирования. 3. Устройство отбора импульсов.
9	1. Функциональная схема системы управления. 2. Круговой интерполятор с оценочной функцией. 3. Двоично-десятичный счетчик.
0	1. Логические и вспомогательные элементы. 2. История, состояние и перспективы управления. 3. Усилители считывания.

Курсовой проект

Курсовой проект является прикладной частью теоретической и практической подготовки студентов, направлен на освоение комплекса взаимосвязей и составных этапов дисциплины, раскрывает в практическом виде основы и методы расчета управляющих программ и проектирование узлов, блоков и систем управления в целом.

Курсовые проекты представляют собой комплексные конструкторские и технологические разработки и сопровождающие их расчеты по реализации формообразующих или ориентирующих движений целевых движений станков практически любого вида, роботов, устройств внешней среды, конвейеров посредством программного и числового программного управления.

Поэтому тема проекта едина для всех студентов: разработка системы управления технологическим оборудованием и программирование цикла работы ее основной функции. Возможные варианты объектов, подлежащих разработке, даны в методических указаниях к проекту.

В проекте дается технологическая оценка объекта производственного процесса, разрабатывается технологический процесс его получения, управляющая программа, функциональная схема всей системы, принципиальные схемы блоков.

Курсовой проект оформляется: в виде расчетно-пояснительной записки с полным изложением выполненных обоснований, описаний и расчетов объемом до 55 страниц и четырех графических листов формата А1.

Варианты заданий

Вариант	Тема
1	Деталь типа тела вращения с конусом и поперечной проточкой.
2	Пластина с двумя скосами.
3	Пластина с тремя поперечными отверстиями разных диаметров.
4	Деталь типа тела вращения со сферой на свободном торце.
5	Крышка внутренними ступенями и фасками.
6	Крышка с четырьмя отверстиями для ее крепления.
7	Пластина скругленная по радиусу.
8	Деталь типа тела вращения с внутренним отверстием и ыпской.
9	Деталь типа тела вращения с фаской, конусом и резьбой на конце.
0	Пластина с двумя двухступенчатыми отверстиями.

Перечень тем для индивидуальной работы

№	Тема	Часы	Форма отчетности
1	Варианты схем систем управления.	2	Конспект.
2	Методика обоснования рациональных режимов движения по криволинейным траекториям.		Последовательность расчета и исходные данные.
3	Погрешность интерполирования криволинейных профилей.		Последовательность расчета.

4	Логические и вспомогательные элементы систем управления. Разработка технологического процесса для станков.		
5	Линейно-круговая интерполяция.		Схемные решения.
6	Методы оценочной функции.		Курсовой проект
7	Счетчики импульсов и дешифраторы.		Курсовой проект
			Конспект, схема

Перечень вопросов теоретического курса

1. История, состояния, перспективы развития систем управления.
2. Структура систем управления, виды структур, функции объектов управления.
3. Типы приводов в объектах управления, типовые переходы и основы и программирования.
4. Циклы расчета опорных элементарных поверхностей.
5. Виды управляющих сигналов, метод расчета опорных точек, правило создания карты расчета.
6. Виды систем программного управления и функциональная схема системы управления.
7. Свойства систем управления и методы изучения систем управления.
8. Алгоритм вычислительных устройств.
9. Кодирование технологической информации, структура управляющей программы.
10. Устройство ввода управляющей информации и его схема.
11. Усилители считывания.
12. Правила организации математического обеспечения.
13. Интерполированные функции, создание алгоритма линейно-круговой интерполяции.
14. Виды интерполяторов и расчет траектории движения.
15. Линейное интерполирование и расчет погрешности интерполирования.
16. Линейный интерполятор.
17. Устройство отбора импульсов, и двоично-десятичный счетчик.
18. Временные диаграммы.
19. Узел выхода и узел определение декад.
20. Временные диаграммы работ.
21. Логические и вспомогательные элементы.
22. Линейно-круговой интерполятор.
23. Способы задания линейно-круговой интерполяции.
24. Линейный и круговой интерполяторы с оценочной функцией.
25. Узлы режимов и выхода.
26. Двух координатный линейно-круговой интерполятор.
27. Узлы конца обработки кадра и генераторов.
28. Делитель частоты и узел поддержания постоянства контурной скорости.
29. Узлы разгона и задания скорости.
30. Избирательные схемы, счетчики импульсов, пересчетные схемы.

31. Система управления шаговым двигателем, расчет электромеханического шагового привода.

32. Технологические особенности систем программного управления.

Список литература

Основная

Даровских В.Д. Дискретные методы в управлении объектами машиностроения. – Б.: Текник, 2000.

Станки с ЧПУ (специализированные). - М.: Машиностроение, 1988.

Робототехника и гибкие автоматизированные производства: В 2-х кн. М.: Высшая школа, 1986.

Микро-ЭВМ: В 8 кн. Под ред. Л.Н. Преснухина. М.: Высшая школа, 1988.

Управляющие и вычислительные устройства РТК на базе микро-ЭВМ / В.С. Медведев, Г.А. Орлов и др. - М.: Высшая школа, 1990.

Дерябин А.Л. Программирование технологических процессов на станках с ЧПУ. М.: Машиностроение, 1984

Даровских В.Д. Перспективы комплексной автоматизации технологических систем. - Фрунзе: Кыргызстан, 1989.

Программное управление станками. - М.: Машиностроение, 1981.

Сергиевский Л.В. Электронные устройства систем ЧПУ. - М.: Машиностроение. 1977.

Даровских В.Д. Системы управления станками. Методические указания к курсовому проекту. - Б.: КТУ, 1996.

Даровских В.Д. Системы управления станками. Методические указания к ведению практических занятий. - Б.: КТУ, 1996.

Дополнительная

Роботизированные технологические комплексы и гибкие производственные системы в машиностроении. Альбом схем и чертежей. – М.: Машиностроение, 1989.

Горюнов Н.Н. Справочник по полупроводниковым диодам, транзисторам и интегральным схемам. - М.: Машиностроение, 1984.

Станки с программным управлением. Справочник. – М.: Машиностроение, 1975.

Ратмиров В.А. Основы программного управления станками. – М.: Машиностроение, 1978.

Справочное пособие по микропроцессорам и микро-ЭВМ. – М.: Машиностроение, 1988.

Морозов В.П. Элементы теории управления ГАП. Математическое обеспечение. – Л.: Машиностроение, 1984.

Устройство автоматики станков с программным управлением. – М.: Высшая школа, 1976.

Проектирование автоматизированных систем

Цель, задачи дисциплины и ее место в учебном процессе и профессии

Дисциплина является основой системной подготовки инженера, обеспечивает его функциональный переход на комплексную автоматизацию производства и взаимосвязана с общетехническими и специальными дисциплинами.

1.1 Цели дисциплины: освоение студентами методов расчета и проектирования комплекса взаимодействующих технологических средств машиностроения на уровнях структуры, схемотехники и конструкции.

1.2 Задачи изучения дисциплины состоят в обосновании рациональной производительности и надежности структуры системы, компоновки, управления и технологии применения.

Технологическая карта распределения времени изучения дисциплины

Наименование занятий	Часы
Лекции	10
Лабораторные	4
Практические	10
Индивидуальные	2
Самостоятельная работа	114
Всего	140
Курсовой проект, семестр	1150
Индивидуальные	4
Самостоятельная работа	46
Всего	50
Семестр прохождения дисциплины	11
Аттестация	Экзамен

Рабочая программа дисциплины

№	Тема	Кол-во часов	
		лк	Срс
1	Введение. Цель и задачи курса, взаимосвязь с другими предметами специальности. Технологические, экономические и социальные аспекты автоматизации процессов. Диалектика, история автоматизации на уровне систем машин. Проблемы и задачи создания производственных систем. Учебная литература и регламент.	1	4
2	Состав и функциональная схема автоматизированной системы. Основные понятия и определения (структура, система, схемотехника, компоновка, связь).	-	4
3	Стадии проектирования и состав проектов автоматизации технологических процессов.	-	6
4	Схема процесса создания автоматизированной производственной системы. Виды производственных систем и их элементы.	1	6
5	Базовые модули системы и сложность системного объединения оборудования. Связи в системе (внешние,	-	4

	внутренние, планировочные, технологические, управляющие, информационные, организационные).		
6	Варианты входных и выходных устройств в системе, их расположение по отношению к основному технологическому оборудованию.	-	4
7	Особенности систем от типа и степени специализации производства. Особенности выбора состава технологического оборудования системы.	-	6
8	Функциональная схема системы с элементами и связями (внутренними и внешними). Виды структуры производственных систем и их особенности.	1	4
9	Синтез структур производственной системы для среднесерийного циклического производства.	1	6
10	Этапы создания производственной системы. Принципы создания моделей систем (цикличность, модульность, универсальность). Внутренние, сопряженные и системные состояния. Графы циклов в системе.	1	6
11	Уровни детализации моделирования систем. Производительность (цикловая и технологическая) структуры системы.		4
12	Варианты рациональных структур и их функциональные технологические особенности. Обобщенная модель производственной системы и ее альтернативные виды. Методика расчета количества возможных моделей систем.	1	6
13	Варианты производственных систем в зависимости от структурной сложности и технологической особенности. Структурная формула производственной системы.	-	6
14	Надежность структуры производственной системы.	1	6
15	Правила создания типовых решений производственных систем. Расположение и обслуживание основного технологического оборудования последовательное. Алгоритм работы системы. Траектории перемещения объекта. Таблица состояний. Диаграмма перемещений (подробная и укрупненная). Расчет длительности цикла и его составляющих, производительности.	1	6
16	Организация современной работы нескольких производственных систем. Системы промежуточного хранения, их виды, сравнительные характеристики.	1	6
17	Анализ компоновок производственных систем. Базовые компоновки.	-	6
18	Особенности группового управления производственной системой.	-	6
19	Безопасные условия создания и эксплуатации производ-	-	6

	ственных систем, методы их испытания и правила приема.		
20	Выбор объекта автоматизации. Особенности технологической подготовки производственного процесса.	1	4
21	Технико-экономическое обоснование применения производственной системы.	-	4
22	Применение производственных систем в машиностроении (токарная, фрезерная, прессовая обработка, нанесение покрытий, сборка, термообработка).	-	4
Всего		10	114

Перечень практических занятий

Целью практических занятий является проведение численного анализа моделей производственных систем, формирование и уточнение исходных данных для курсового проектирования.

№	Тема	Содержание	Часы
1	Разработка обобщенного алгоритма последовательности операций робота в системе.	Изучение схем маршрутных траекторий движения детали между станками.	2
2	Разработка таблицы состояний системы и переходов между ними.	Организация и описание функциональных циклов в системе.	2
3	Разработка подробной и укрупненной диаграмм перемещений.	Создание графов движения объектов в системе.	2
4.	Расчет длительности позиционирования робота в системе.	Функциональная оценка временных затрат робота на обслуживание системы.	2
5.	Разработка циклограммы работы системы.	Расчет загрузки и простоев системы.	2
Всего			10

Перечень лабораторных занятий

Целью выполнения лабораторных работ является изучение элементной базы, системных взаимосвязей, компоновочных решений, методов исследования производственных систем.

№	Тема	Содержание	Часы
1.	Устройство и наладка РТК на базе токарного станка модели 1Б16Т1.	Изучение компоновки, взаимосвязей элементов, функциональных особенностей РТК, а также языка программирования и особенностей разработки управляющей програм-	

		мы.	2
2.	Анализ конструкций устройств выдачи и переориентации деталей для РТК.	Изучение функциональных свойств, технических характеристик, конструктивных особенностей, поиск места в системе.	2
Всего			4

Перечень тем для индивидуальных занятий

№	Тема	Часы	Форма отчетности
1	Виды производственных систем, элементы и связи в них.	1	Схема.
2	Структурная сложность системы и ее влияние на производительность и надежность.		Методика расчета.
3	Системы промежуточного хранения объектов в системе.	1	Конструкции.
4	Базовые компоновки систем.		Сопоставительный анализ.
Всего		2	

Курсовой проект

Курсовой проект является продолжением теоретической и практической подготовки студентов, направлен на изучение состава внутренних и внешних связей систем, функций элементной базы, средств управления ими, методов расчета производительности, надежности, параметров рабочего цикла, управляющих устройств.

В результате проектирования студенты приобретают навыки ведения проектно-конструкторских и расчетных работ по созданию средств автоматизации производственных процессов на уровне систем машин.

Темы курсовых работ

№	Тема	Содержание
1	РТК штамповки (робот одорукий).	Введение, анализ производственного процесса, обоснование структуры системы, разработка компоновки и циклограммы ее работы, расчет параметров производительности, таблицы состояний диаграмм перемещений, подбор устройства управления и расчет его частотной характеристики, разработка безопасных условий эксплуатации системы, получение заключения.
2	РТК штамповки (робот двурукий)	
3	РТК токарной обработки (робот встроенный).	
4	РТК токарной обработки (робот автономный).	
5	РТК перезагрузки объекта с конвейера на конвейер.	
6	РТК фрезерной обработки.	
7	РТК сварки точечной.	
8	РТК сборки узлов из двух деталей.	
9		
0		

Курсовой проект оформляется в виде расчетно-пояснительной записки с приложением программ и расчетных параметров.

Объем расчетно-пояснительной записки – до 55 страниц.

Темы индивидуальных занятий по курсовому проекту

№	Тема	Часы
1	Выбор объекта производственного процесса.	2
2	Разработка маршрутной технологии для производственной системы.	
3	Разработка компоновочной схемы системы.	
4	Разработка циклограммы и выбор системы управления.	
5	Разработка таблицы состояний и диаграммы перемещений.	
6	Обоснование выбора исходных данных для расчета системы.	
7	Уточнение методики расчета параметров системы.	
8	Разработка блок-схемы и программы расчета системы на ЭВМ.	
9	Построение графических зависимостей и их анализ.	
10	Формулировка вывода на основе полученных результатов.	
Всего		2

Перечень вопросов теоретического и практического курсов

Технологические, экономические и социальные аспекты автоматизации производственных систем.

История и диалектика автоматизации на уровне систем машин.

Состав и функции производственных систем.

Определение: структура, система, компоновка, связь, схемотехника.

Базовые модули систем.

Связи и их виды в системе.

Входы и выходы в системе, их расположение относительно оборудования.

Специализации и тип производства, уровень автоматизации и интеграции.

Выбор состава оборудования в системе.

Этапы создания систем.

Графы циклов в системе.

Уровни детализации и моделирования систем.

Производительность структуры системы.

Варианты рациональных структур систем.

Обобщенная модель системы.

Расчет функций системы.

Структурная формула системы.

Надежность структуры системы.

Правила создания типовых решений систем.

Алгоритм работы.

Таблица состояний.

Диаграмма перемещений.
Организация совместной работы нескольких систем.
Виды устройств промежуточного хранения объектов.
Анализ компоновок систем.
Базовая компоновка.
Применение производственных систем в машиностроении.
Обобщенная модель системы.
Альтернативные виды обобщенной модели системы.
Метод расчета количества возможных моделей систем.
Особенности группового управления системой.
Диаграмма перемещений (подробная и укрупненная) с устройством промежуточного хранения.
Определение длительности рабочего цикла и его составляющих по диаграмме перемещений.
Стадии проектирования систем.
Состав проектов для систем автоматизации.
Организация структур систем для среднесерийного циклического производства.
Принципы создания моделей систем (цикличность, модульность, универсальность)
Виды структур систем.
Безопасные условия создания и эксплуатации систем.
Технико-экономическое обоснование применения систем.
Метод расчета среднего объема незавершенного производства в системе.
Расчет длины очереди на обработку.
Длительность производственного цикла.
Длительность ожидания в очереди.
Характеристика движения ведомого звена работа в системе при последовательном ведении технологии.
Алгоритм движения.
Схема локальных и региональных движений в системе.
Понятие о таблице состояний системы.
Параметры таблицы состояний.
Понятие о диаграмме перемещений.
Виды диаграмм перемещений.
Взаимосвязи циклов в диаграмме перемещений.
Методы расчета длительности позиционирования робота.
Формирование базы исходных данных.
Особенности в построении графиков функций.
Этапы решения компоновочной задачи.
Нахождение локальных, региональных и глобальных траекторий.
Параметры компоновочной схемы системы.
Особенности установления параметров компоновки.

Список литературы

Основной

- Даровских В.Д. Многосвязные гибкие производственные системы. – Б.: КТУ, 1999.
- Пуш В.А. Автоматические станочные системы. – М.: Машиностроение, 1982.
- Клюев А.С. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. – М.: Машиностроение, 1990.
- Морозов В.П. Элементы теории управления. – М.: Машиностроение, 1984.
- Даровских В.Д. Перспективы комплексной автоматизации технологических систем. – Фрунзе: Кыргызстан, 1989.
- Даровских В.Д. Управляемые механизмы. – Б.: КТУ, 1996.
- Даровских В.Д. РТК высокой производительности. – Фрунзе: Кыргызстан, 1983.
- РТК и ГПС в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1989.
- Лищинский Л.Ю. Структурный и параметрический синтез ГПС. – М.: Машиностроение, 1990.
- Мельников Г.Н. Проектирование механосборочных цехов. – М.: Машиностроение, 1989.
- Даровских В.Д. Автоматизация, робототехника, мехатроника. Проектирование роботов и робототехнических систем. - Б.: Текник, 2010.

Дополнительный

- Даровских В.Д. Проектирование автоматизированных производственных систем. Методическое указание к курсовой работе. – Б.: ФПИ, 1989.
- Даровских В.Д. Методическое указание для расчета РТК на ЭВМ. – Фрунзе: ФПИ, 1983.
- Даровских В.Д. Робототехнические механизмы. – Фрунзе.: Кыргызстан, 1986.
- Козырев Ю.Г. Промышленные роботы. – М.: Машиностроение, 1988.
- ПР в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1987.
- Сосонкин В.А. Программное управление станками. – М.: Машиностроение, 1982.
- Юрьев Е.И. Управление роботами от ЭВМ. – Л.: Машиностроение, 1980.
- Даровских В.Д. Оценка вероятностных возможностей производственных систем. – Б.: Текник, 2007.

Промышленные роботы и манипуляторы в машиностроении

Цель, задачи дисциплины и ее место в учебном процессе и профессии

Цели дисциплины: приобретение знаний о теоретических основах проектирования промышленных роботов, их месте в технологической системе, выработка практических навыков по их расчету, наладке, применению.

Задачи изучения дисциплины определяют анализ технологии применения роботов, их структуры, кинематики, методов исследования погрешностей позиционирования.

Технологическая карта распределения времени изучения дисциплины

Наименование занятий	Часы
Лекции	10
Лабораторные	6
Практические	4
Индивидуальные	4
Самостоятельные	56
Контрольная работа, семестр	11
Всего	80
Семестр прохождения дисциплины	11
Аттестация	Зачет

Рабочая программа дисциплины

№	Тема	Часы	
		Лк	Срс
1	Введение, цели и задачи дисциплины, ее взаимосвязь с другими дисциплинами специализации. История, состояние и перспективы развития робототехники и роботизации. Научно-технические, социальные и мировоззренческие перспективы робототехники, противоречия ее развития. Роль и место роботизированных конструкций в системе автоматизации производственных процессов.	1	4
2	Основные понятия и определения (манипулятор, робот, схват, устройство управления). Виды роботов и роботизированных технических комплексов. Поколения роботов, их отличительные особенности.	1	4
3	Технологические системы с роботами (модуль, комплекс, участок, цех). Роботизированное производство.	-	4
4	Характеристика параметров робота: грузоподъемность, число свобод, область обслуживания, погрешность позиционирования, тип использования.	-	4
5	Роботы напольные, порталные, встроенные, стреловые, тельферные. Принципы конструирования роботов: унификация, модульность, универсальность, методы оценки.	1	4
6	Кинематика манипулятора: кинематическая пара, схема, механизм, структура. Система координат, в которых сочетаются движения исполнительных механизмов манипулятора (декартова, полярная, сложная полярная)	2	2
7	Маневренность манипулятора. Сервис манипулятора.	-	4
8	Метод расчета координат положения ведомого звена манипулятора в декартовой, полярной и сложно-полярной системой координат.	1	4
9	Метод кинематического преобразования систем координат звеньев манипулятора.	1	4

10	Схваты роботов, их виды, конструкции, применение. Расчет усилия зажима объекта. Системная взаимосвязь схвата с элементами технологического комплекса.	1	4
11	Приводы роботов: гидро-, пневмо-, электрический, комбинированный. Виды, конструкции, основы расчета приводов, статические и динамические свойства.	1	4
12	Способы размещения приводов: на звеньях манипулятора; на едином основании. Связь привода с энергосистемой, энергомагистралами, их укладка по звеньям. Конструктивно-компоновочные варианты роботов.	1	4
13	Системная взаимосвязь системы управления роботами: технические, биотехнические. Информационные устройства роботов. Методы аттестации роботов.	-	4
14	Социальная и экономическая эффективность роботизации. Безопасные приемы создания и эксплуатации роботов.	-	4
Всего		10	56

Перечень лабораторных занятий

Целью выполнения лабораторных занятий является изучение конструктивных особенностей промышленных роботов, их структурно-кинематических соотношений, компоновочных вариантов, параметров.

№	Тема	Содержание	Часы
1	Анализ конструкции модульных манипуляторов.	Изучение функциональных свойств и технических характеристик модульных вариантов роботов и их сравнения с традиционными схемами.	4
2	Конструкция и принцип работы манипулятора Бриг-10Б.	Схемотехника, особенности параметров и конструкции, встраивания в систему.	2
Всего			6

Перечень практических занятий

Целью выполнения практических занятий является изучение конструктивных параметров и особенностей промышленных роботов.

№	Тема	Содержание	Часы
1	Анализ погрешности позиционирования манипулятора.	Изучение схем манипуляторов, работающих в декартовой и полярной системах координат.	2
2	Кинематическая схема и кинематическая структура манипулятора.	Обзор кинематических пар, учет их влияния на кинематическую структуру и схемотехнику.	2
Всего			4

Перечень разделов и тем для индивидуальной работы

№	Тема	Часы	Отчетность
1	Классификаций роботов, особенности и варианты.	1	Отчет
2	Особенности электромеханических приводов роботов.	1	Схема
3	Унификация, стандартизация, модульность конструкций.	1	Параметры стандартизации
4	Кинематика роботов.	1	Схемы
Всего		4	

Контрольное задание и его цель

Цель контрольного задания – самостоятельное, творческое изучение основных положений дисциплины согласно программе, выработка навыков ориентации в литературных источниках, решение частных задач в сфере управленческой деятельности.

В процессе работы над заданием следует обоснованно формулировать необходимые определения и положения, а на их основе приходиться к следствиям, причем на все заимствованные из первоисточников данные делать соответствующие ссылки.

Студент анализирует решение преподавателя и при необходимости вносит в работу требуемые изменения.

Контрольное задание выполняется в виде контрольной работы.

Варианты и содержание индивидуальных контрольных заданий

Вариант	Тема
1	1. Методы оценки уровней унификации, универсальности, модульности. 2. Размещение приводов в конструкциях роботов и связь приводов с энергосистемой. 3. Расчет координат положения ведомого звена манипулятора в декартовой, полярной, сложной полярной системах координат.
2	1. Технологические системы с роботами (модуль, комплекс, линия, участок, цех). 2. Приводы роботов, их виды: гидро-, пневмо-, электромеханические. 3. Кинематическое преобразование систем координат звеньев манипулятора.
3	1. Роботы напольные, порталные, стреловые, тельферные, встроенные. 2. Параметры робота: грузоподъемность, число свобод, область обслуживания, погрешность позиционирования, типы исполнения.

	3. Размещение приводов в конструкциях роботов и связь приводов с энергосистемой.
4	1. Технические, биотехнические системы управления и информационные устройства роботов. 2. Системы координат (декартова, полярная, сложная полярная). 3. Схваты роботов, их виды и технологическое применение схватов.
5	1. Конструктивно-компоновочные варианты роботов. 2. Параметры робота: грузоподъемность, число свобод, область обслуживания, погрешность позиционирования, типы исполнения. 3. Принципы конструирования роботов: унификация, модульность, универсальность.
6	1. Взаимосвязь дисциплины с иными областями знаний. 2. Методы расчета приводов роботов. 3. Методы испытания роботов.
7	1. Определения: манипулятор, робот, хват, устройство управления, комплекс. 2. Приводы роботов, их виды: гидро-, пневмо-, электромеханические. 3. Расчет усилия зажима объекта хватом.
8	1. Маневренность и сервис манипулятора. 2. Кинематические структуры робота для соответствующей системы координат. 3. Виды кинематических пар и кинематическая схема робота.
9	1. История, состояние и перспективы робототехники. 2. Эффективность применения робототехники и безопасные приемы эксплуатации. 3. Кинематика и конструкция схватов.
0	1. Системная взаимосвязь схвата с элементами технологического комплекса. 2. Виды роботов и РТК, их поколения. 3. Конструкции электромагистралей.

Перечень вопросов теоретического курса

История, состояние и перспективы робототехники.

Определения: манипулятор, робот, хват, устройство управления, комплекс.

Виды роботов и РТК, их поколения

Технологические системы с роботами (модуль, комплекс, линия, участок, цех).

Параметры робота: грузоподъемность, число свобод, область обслуживания, погрешность позиционирования, типы исполнения.

Роботы напольные, порталные, стреловые, тельферные, встроенные.

Принципы конструирования роботов: унификация, модульность, универсальность.

Методы оценки уровней унификации, универсальности, модульности.

Виды кинематических пар и кинематическая схема робота.

Кинематические структуры робота для соответствующей системы координат.

Системы координат (декартовая, полярная, сложная полярная).

Маневренность и сервис манипулятора.

Расчет координат положения ведомого звена манипулятора в декартовой, полярной, сложной полярной системах координат.

Кинематическое преобразование систем координат звеньев манипулятора.

Схваты роботов, их виды и технологическое применение схватов.

Кинематика и конструкция схватов.

Расчет усилия зажима объекта схватом.

Системная взаимосвязь схвата с элементами технологического комплекса.

Приводы роботов, их виды: гидро-, пневмо-, электромеханические.

Методы расчета приводов.

Размещение приводов в конструкциях роботов и связь приводов с энергосистемой.

Конструкции электромагистралей.

Конструктивно-компоновочные варианты роботов.

Технические, биотехнические системы управления и информационные устройства роботов.

Методы испытания роботов.

Эффективность применения робототехники и безопасные приемы эксплуатации.

Список литературы

Основная

1. Юревич Е.И. Основы робототехники. – Л.: Машиностроение, 1985.
2. Белянин П.Н. Промышленные роботы и их применение. – М.: Машиностроение, 1975, 1983.
3. Даровских В.Д. Робототехнические механизмы. – Фрунзе: Кыргызстан, 1986.
4. Устройство промышленных роботов/ Юревич Е.И.- Л.: Машиностроение, 1980.
5. Даровских В.Д. Управляемые механизмы. – Б.: КТУ, 1996.
6. Даровских В.Д. Автоматизация, робототехника, мехатроника. Управляемые механизмы. - Б.: ГСИС КР, 2011.

Дополнительная

1. Козырев Ю.Г. Промышленные роботы. Справочник. – М.: Машиностроение, 1988.
2. Управление роботами от ЭВМ. – Л.: Энергия, 1980.
3. Даровских В.Д. Робототехнические комплексы высокой производительности. – Фрунзе: Кыргызстан, 1983.

4. Даровских В.Д. Методическая разработка по принципиальным схемам управляющих устройств станков и промышленных роботов. – Фрунзе: ФПИ, 1984.

5. Даровских В.Д. Методическое указание для расчета робототехнических комплексов и их элементов с помощью ЭВМ. – Фрунзе: ФПИ, 1982.

6. Даровских В.Д. Робототехника и ее применение в Киргизии. Лекция. – Фрунзе: Общество «Знание», 1986.

Основы маркетинга, разработка управленческих решений и делопроизводство

Цель, задачи дисциплины и ее место в учебном процессе и профессии

Дисциплина представляет собой взаимосвязанный комплекс базовых знаний по рыноковедению, управленческим решениям, формальным, но объективно необходимым процедурам документирования для развития базовых знаний в области организации производства.

1.1. Цели дисциплины: изучение диалектики возникновения проблем и ситуаций в сфере производства и сбыта продукции, и методов их разрешение через формирование процедур управленческих решений при регламентном оформлении документации.

1.2. Задачи изучения дисциплины состоят в выработке навыков и умений анализа ситуаций, разработки, принятия и внедрения управленческих решений для приспособления производства к реальным и меняющимся условиям окружающей среды, для удовлетворения запросов потребителей и формирования их рациональных потребителей.

Технологическая карта распределения времени изучения дисциплины

Наименование занятия	Кол-во часов по плану
Лекции	10
Практические	4
Индивидуальные	4
Самостоятельные	52
Контрольная работа, семестр	10
Всего	70
Семестр прохождения дисциплины	10
Аттестация	Зачет

Рабочая программа дисциплины

№	Содержание	Кол-во часов	
		Лк.	Срс
1	Введение. Понятие о маркетинге, решениях, делопроизводстве, их концептуальная взаимосвязь на уровне системного подхода и анализа. Терминология, исторические аспекты, перспективы развития, научная и практи-		

	ческая значимости.	1	2
2	Маркетинг и предприятие. Предприятие как предмет анализ. Рынок. Методы исследования рынка. Методы прогноза.	1	4
3	Анализ ситуаций, ориентированный на стратегические и технические задачи. Особенности интернационального маркетинга.	-	4
4	Продукт и производственная программа как инструмент маркетинга. Анализ продукта и программы как базис принятия решений.	1	2
5	Возможность работы с продуктом и формирование программы.	-	4
6	Распределение (дистрибуция), его задачи и уровни (тактический, стратегический).	-	4
7	Планирование и организация маркетинга. Цели стратегии, программы (планы), модули, аспекты развития, структуры, контроль.	1	2
8	Системный подход к разработке управлений социально-экономическими процессами, его методология.	1	2
9	Подходы, теории, методы разработки решений. Этапы разработки решений. Функциональная схема разработки решений.	-	4
10	Принципы компромисса в разработке управленческих решений. Анализ альтернатив действий.	1	2
11	Исследование управленческой проблемы. Задачи выявления проблем совершенствования управления и цели ее решения. Методы анализа конкретной ситуации.	-	4
12	Логико-смысловое моделирование проблем в организации.	-	2
13	Методы разрешения управленческих ситуаций. Понятие об элементном цикле управления ситуацией.	1	2
14	Методика представления ситуации в формализованном виде через элементарные циклы.	-	4
15	Эффективность и безопасность решений. Контроль решений. Ответственность за решения.	1	4
16	Основы организации работы с документами. Виды служебных документов, их содержание, оформление и стиль. Согласование и визирование документов, их достоверность. Влияние документации на успех решений.	1	4
17	Технология работы с документами и эффективность их использования.	1	2
Всего		10	52

Перечень практических занятий

Целью практических занятий является конкретизация подходов, теоретических положений и методов по средствам практических ситуаций, анализ которых обеспечивает формирование умений и навыков.

№	Тема	Содержание	Часы
1	Анализ методов получения объективных данных о маркетинге.	Характеристика и сопоставление методов опроса, наблюдения, эксперимента, дискретного анализа.	1
2	Модели в принятии решения.	Установление системных взаимосвязей в природе, производстве, культуре для организации процедур решений.	1
3	Методы разрешения управленческих ситуаций.	Характеристика и применение методов принятия решений: реактивного, аналогового, исследовательского.	1
4	Разработка вариантов деловых писем, телеграмм, приказов, директив, планов, отчетов, протоколов, актов.	Анализ документов, формы их представления, заполнения, регистрации, хранения.	1
Всего			4

Контрольное задание и его цель

Цель контрольного задания – самостоятельное, творческое изучение основных положений дисциплины согласно программе, выработка навыков ориентации в литературных источниках, решение частных задач в сфере управленческой деятельности.

В процессе работы над заданием следует обоснованно формулировать необходимые определения и положения, а на их основе приходить к следствиям, причем на все заимствованные из первоисточников данные делать соответствующую ссылку.

Студент анализирует решение преподавателя и при необходимости вносит в работу требуемые изменения.

Контрольное задание выполняется в виде контрольной работы.

Варианты и содержание индивидуальных контрольных заданий

№	Вопросы
1	1. Сущность и признаки маркетинга. 2. Методы принятия управленческого решения. 3. Маркетинг продукта и формирование его программы.
2	1. Сетевая модель в принятии управленческого решения. 2. Управление маркетингом и функции управления. 3. Номенклатура делопроизводства.
3	1. Планирование маркетинга.

	2. Виды служебных документов и их характеристика. 3. Производственные, экономические и управленческие инструменты маркетинга.
4	1. Научные подходы в развитии методологии управленческих решений. 2. Процедуры работы с документами. 3. Предприятие, как объект маркетингового анализа.
5	1. Характеристика рынка и рыночная конъюнктура. 2. Структура маркетингового управления. 3. Элементарный цикл ситуационного управления.
6	1. Методы анализа управленческих решений. 2. Контроль делопроизводства. 3. Методы маркетингового прогноза.
7	1. Маркетинговые модели. 2. Методы анализа управленческих ситуаций. 3. Формирование программы продукты.
8	1. Процесс выработки и реализации решения. 2. Методы исследования рынка. 3. Технология разработки служебной документации.
9	1. Дистрибьюция продукта на рынке. 2. Анализ и выбор места рыночной деятельности. 3. Специфика инструментального обеспечения маркетинга.
0	1. Методы оценки и селекции идей в создании продукта. 2. Служебная библиотека и принципы ее формирования. 3. Формализация процесса принятия управленческого решения.

Примечание: при выборе номера задания студент использует последнюю цифру номера зачетной книжки.

Перечень тем для индивидуальной работы

№	Тема	Часы	Отчетность
1	Маркетинг – как элемент социально-экономической системы. Анализ производства и производимого продукта. Методика анализа, формирование и оформление результатов.	1	Схема.
2			Функциональная схема метода.
3	Решение – как элемент деятельности социально-экономической системы. Формализация решений через элементарные циклы.	1	Определения.
4	Структура решения.	1	Схема.
5	Методика разработки и учета документации.	1	Функциональная схема.
Всего		4	

Перечень вопросов теоретического и практического курса

- Маркетинг и его характеристика.
- Цели и задачи теории разработки управленческих решений.
- Делопроизводство и его роль в организации функционирования технологических, экономических и социальных систем.
- Предприятия как объект анализа в методике рыноведения.
- Методы исследования рынка, прогнозы рынка.
- Ситуация производства и ее влияния на задачи тактики и стратегии.
- Инструменты маркетинга.
- Основания для принятия решения по характеристикам производства.
- Планирование и организация маркетинга. Цели маркетинга.
- Модели и аспекты развития маркетинга.
- Структура, контроль, стратегии маркетинга.
- Методы анализа ситуации и их применение в рыноведении.
- Понятие о решении.
- Методы прогноза рыночной ситуации.
- Анализ продуктов и программы.
- Анализ и выбор места деятельности.
- Распределение продукта.
- Планирование маркетинга.
- Фазы развития рынка.
- Организация процесса развития рынка.
- Контроль маркетинга и особенности его выполнения.
- Особенности управления социально-экономическими процессами.
- Управленческое решение, его характеристика и этапы разработки.
- Функциональная схема разработки решения.
- Компромисс и его принципы в разработке управленческих решений.
- Методы анализа конкретной ситуации.
- Методы разрешений управленческих ситуаций.
- Характеристика элементарного цикла управления ситуацией.
- Виды элементарных циклов управления ситуацией.
- Правила формализации элементарного цикла.
- Контроль решений, ответственность за их принятие, эффективность и безопасность решений.
- Понятие об управленческой проблеме.
- Характеристика метода «дерево решений».
- Процесс выработки и реализации решения.
- Делопроизводство, его инструменты, методы и правила организации работы с документами.
- Виды служебных документов, их содержание, стиль и оформление.
- Согласование и визирование документа, подтверждение его достоверности.
- Адрессование, пересылка, доставка, исполнение, изготовление и уничтожение документа.
- Влияние документации на успех управленческих решений.

Понятие о моделировании.
Факторы оценки системы маркетинга.
Маркетинговая система и ее функциональная модель.
Понятие о ситуации.
Способ проведения исследований ситуаций.
Характеристика операции непрерывного наблюдения, опрос эксперимент.
Сопоставление методов получения данных о ситуации.
Описание системных взаимосвязей в процедуре принятия решений.
Элементарный цикл в ситуации, взаимосвязи элементарных циклов.
Особенности составления телеграммы, факсов, электронных писем, актов, справок, протоколов.
Особенности разработки отчетов, планов, технических заданий.
Двухуровневая модель процесса реализации решений.
Характеристика и место методов разрешения ситуаций в общей процедуре управления организацией.
Процесс формирования альтернатив управления.
Понятие о методе дерево решений.
Этапы процесса принятия решений.
Детальная схема процесса выработки и реализации решения

Список литературы

Основная

1. Дихтель Е. Практический маркетинг. – М.: Высшая школа, 1995.
2. Даровских В.Д. Разработка управленческих решений. – Б.: Техник, 2000, 2009.
3. Рогожин М.Ю. Документы делового общения. – М.: Дело, 1999.
4. Даровских В.Д. Менеджмент итерации: идея – проект – практика. – Б.: Текник, 2006, 2009.

Дополнительная

1. Котлер Ф. Маркетинг – менеджмент. – С. –П.: Питер, 1999.
2. Сарджент А. Принятие решений. – М.: Открытый университет, 1994.
3. Изралиевич Е.Б. Коммерческая корреспонденция и документация. – С. – П.: Лениздат, 1992.

Предложения

Дисциплины: Системы управления станков; Проектирование автоматизированных систем; Промышленные роботы и манипуляторы в машиностроении; Основы маркетинга, разработка управленческих решений и делопроизводство являются основными в специализации инженера по автоматизации и его профессиональном росте. Поэтому важным признается необходимость и возможность параллельного совмещения их изучения с решением конкретных задач предстоящего дипломного проекта. Для этого достаточно получить задание на дипломное проектирование у преподавателя кафедры, а индивидуальные задания на контрольные работы и курсовые проекты получать далее в соответствии с условиями темы дипломного проекта. При этом отметку в бланке задания о