Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Автоматизация производственных процессов»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по образовательной и
международной деятельности
_____ / Кирсанкин А.А. /
«____»_____ 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
ПРОГРАММНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность:
Автоматизация технологических процессов и производств
(в машиностроении)

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2026

Рабочая программа дисциплины «Программное управление технологическим оборудованием» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Автоматизация технологических процессов и производств (Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)), утвержденными:
- для очной формы обучения « 26 » _____06_____ 2026___ года;
- для заочной формы обучения « 26 » ____06_____ 2026___ года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов» «25» мая 2026 года, протокол №9.

Рабочую программу составил
доцент, канд. техн. наук Н.Б. Сбродов

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Автоматизация производственных процессов»,
доцент, канд. техн. наук И.А. Иванова

Специалист по учебно-методической
работе учебно-методического отдела Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности И.В. Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		7
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**20**	**20**
Лекции	10	10
Лабораторные работы	10	10
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**88**	**88**
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы	70	70
Вид промежуточной аттестации	**Зачет**	**Зачет**
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	**108**	**108**

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		8
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**10**	**10**
Лекции	2	2
Лабораторные работы	8	8
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**98**	**98**
Подготовка контрольной работы	18	18
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы	62	62
Вид промежуточной аттестации	**Зачет**	**Зачет**
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	**108**	**108**

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Программное управление технологическим оборудованием» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1.

Изучение дисциплины базируются на результатах обучения, сформированных при изучении дисциплин «Теория автоматического управления», «Технологическое оборудование автоматизированного производства», «Технологические процессы автоматизированного производства», «Технические средства автоматизации».

Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплин базовой и вариативной части «Проектирование автоматизированных систем», « Автоматизация управления жизненным циклом продукции», а также в последующей инженерной деятельности при проектировании средств и систем автоматизации.

Требования к входным знаниям, умениям и навыкам:

- знание основного оборудования и типовых технологических процессов машиностроительного производства, современной элементной базы автоматизированных систем управления технологическими процессами;
- знание основных законов электротехники, современных информационных технологий передачи и обработки данных, принципов и методологии построения алгоритмов программных систем;
- владение навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языках программирования, навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой и электронными устройствами.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Программное управление технологическим оборудованием» является получение профессиональных знаний и приобретение умений в области современных систем числового программного управления металлообрабатывающего оборудования.

Задачами дисциплины являются: изучение принципов построения, архитектуры, характеристик и особенностей применения современных систем числового программного управления, их алгоритмического, аппаратного и программного обеспечения, методов разработки управляющих программ.

Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины:

- готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления (ПК-8);
- готовность производить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления (ПК-15).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать основные принципы числового программного управления тех-

нологическим оборудованием (для ПК-8);

- знать алгоритмическое, техническое и программное обеспечение систем числового программного управления (для ПК-15);

- уметь выбирать современные средства числового программного управления при проектировании систем автоматизации технологических процессов изготовления продукции (для ПК-8);

- уметь выполнять программирование устройств числового программного управления технологическим оборудованием (для ПК-15);

- владеть навыками работы по автоматизации технологических процессов на основе использования систем числового программного управления (ПК-8);

- владеть методами и средствами разработки управляющих программ обработки деталей на металлообрабатывающем оборудовании с числовым программным управлением (для ПК-15).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Программное управление технологическим оборудованием», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Программное управление технологическим оборудованием», индикаторы достижения компетенций ПК-8, ПК-15, перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1.	ИД-1$_{ПК-8}$	Знать: основные принципы числового программного управления технологическим оборудованием	З (ИД-1$_{ПК-8}$)	Знает: принципы практического использования числового программного управления при автоматизации технологического оборудования	Вопросы для сдачи зачета
2.	ИД-2$_{ПК-8}$	Уметь: выбирать современные средства числового программного управления при проектировании систем автоматизации технологических процессов изготовления продукции	У (ИД-2$_{ПК-8}$)	Умеет: применять на практике методики выбора современных средств числового программного управления	Вопросы для сдачи зачета
3.	ИД-3$_{ПК-8}$	Владеть: навыками работы по автоматизации технологических процессов на основе использования систем числового программного управления	В (ИД-3$_{ПК-8}$)	Владеет: методами проектирования систем автоматизации технологических процессов на основе использования систем числового программного управления	Вопросы для сдачи зачета
4.	ИД-1$_{ПК-15}$	Знать: основные прин-	З (ИД-1$_{ПК-15}$)	Знает: основные прин-	Вопросы для

		ципы числового программного управления технологическим оборудованием		ципы числового программного управления технологическим оборудованием	сдачи зачета
5.	ИД-2$_{ПК-15}$	Уметь: выполнять программирование устройств числового программного управления технологическим оборудованием	У (ИД-2$_{ПК-15}$)	Умеет: применять на практике методики программирования устройств числового программного управления технологическим оборудованием	Вопросы для сдачи зачета
6.	ИД-3$_{ПК-15}$	Владеть: методами и средствами разработки управляющих программ обработки деталей на металлообрабатывающем оборудовании с числовым программным управлением	В (ИД-3$_{ПК-15}$)	Владеет: практическими навыками разработки управляющих программ обработки деталей на металлообрабатывающем оборудовании с числовым программным управлением	Вопросы для сдачи зачета

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Введение	1	-
	2	Принципы и задачи программного управления технологическим оборудованием	1	-
	3	Архитектура микропроцессорных устройств числового программного управления	2	2
		Рубежный контроль № 1	1	-
Рубеж 2	4	Программирование устройств числового программного управления	3	-
	5	Автоматизация разработки управляющих программ	2	8
		Рубежный контроль № 2 (домашняя контрольная работа)	-	-
Всего:			**10**	**10**

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Лабораторные работы
1	Введение	-	-

2	Принципы и задачи программного управления технологическим оборудованием	2	-
3	Архитектура микропроцессорных устройств числового программного управления	-	-
4	Программирование устройств числового программного управления	-	-
5	Автоматизация разработки управляющих программ	-	8
	Всего:	2	8

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Введение

Цели и задачи изучения дисциплины. Требования по изучению дисциплины. Основные понятия и определения. Связь данной дисциплины с общепрофессиональными и специальными дисциплинами.

Тема 2. Принципы и задачи программного управления технологическим оборудованием

Общая характеристика задач числового программного управления (ЧПУ): геометрическая, логическая, технологическая, терминальная. Взаимодействие и иерархия задач управления. Геометрическая задача. Фазы решения задачи. Интерполяция. Управление приводами подач. Логическая задача. Автоматизация вспомогательных операций. Управление цикловой автоматикой. Терминальная задача. Взаимодействие систем ЧПУ с верхним уровнем управления. Варианты диалога оператора с системой ЧПУ. Технологическая задача.

Тема 3. Архитектура микропроцессорных устройств числового программного управления

Классификация и функциональные возможности систем ЧПУ. Принципы построения устройств ЧПУ. Модульная архитектура устройств ЧПУ. Построение межмодульной коммуникационной среды. Реализация управления цикловой электроавтоматикой станков с ЧПУ. Особенности математического и программного обеспечения устройств ЧПУ.

Тема 4. Программирование устройств числового программного управления

Понятие об управляющей программе (УП). Язык G-кодов (ISO-7bit). Структура типовой УП. Координатные системы станков с ЧПУ. Программирование координатных перемещений. Средства коррекции размеров детали и траектории инструмента. Программирование станочной

автоматики. Повышение языкового уровня УП: стандартные циклы, формальные параметры, подпрограммы. Методика разработки УП. Примеры программирования обработки деталей на станках с ЧПУ.

Тема 5. Автоматизация проектирования управляющих программ

Автоматизированное проектирование УП. Система автоматизации подготовки УП как элемент CAD/CAM-систем. Препроцессор, процессор и постпроцессоры систем автоматизации подготовки УП. Анализ основных систем автоматизации подготовки УП.

4.3. Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
3	Архитектура микропроцессорных устройств числового программного управления	Изучение и исследование промышленного робота MELFA RV-2SDB компании MITSUBISHI ELECTRIC	2	-
5	Автоматизация разработки управляющих программ	Программирование обработки на станках с ЧПУ с использованием CAD/CAM – системы «Гемма – 3D»	4	4
		Автоматизация проектирования управляющих программ фрезерной обработки на станках с ЧПУ	4	4
		Всего:	**10**	**8**

4.4. Контрольная работа

Обучающиеся заочной формы обучения выполняют домашнюю контрольную работу по теме «Программирование устройств числового программного управления». Задания для контрольной работы и указания по их выполнению содержатся в методических указаниях [1], приведенных в разделе 8. В рамках контрольной работы обучающиеся для заданной обрабатываемой детали: разрабатывают схему компоновки технологической системы с привязкой детали к базовому приспособлению многооперационного станка с ЧПУ; разрабатывают таблицу переходов и зон; проектируют управляющую программу обработки детали.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Программное управление технологическим оборудовани-

ем» преподается в течение одного семестра в виде лекций и лабораторных работ.

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение заданий рубежного контроля и подготовки к лабораторным работам и зачету.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения заданий на лабораторных работах является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторных занятий. Преподавателем запланировано применение на лабораторных работах технологий коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных работах в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторных работам, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), выполнение контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), подготовку к зачету. Самостоятельная работа обучающихся выполняется с использованием учебников, учебных пособий и интернет-ресурсов. Еженедельные индивидуальные консультации помогают обучающемуся в освоении материала.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	**Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.**	
	Очная форма обучения	**Заочная форма обучения**
Углубленное и самостоятельное изучение тем дисциплины:	**60**	**58**
Принципы и задачи программного управления технологическим оборудованием	12	10
Архитектура микропроцессорных устройств числового про-	12	11

граммного управления		
Программирование устройств числового программного управления	12	13
Автоматизация разработки управляющих программ	12	13
Особенности программирования систем управления промышленными роботами	12	11
Подготовка к лабораторным работам (по 2 часа на каждую лабораторную работу)	**6**	**4**
Подготовка к рубежному контролю (2 часа на рубеж)	**4**	**-**
Выполнение контрольной работы	**-**	**18**
Подготовка к зачету	**18**	**18**
Всего:	**88**	**98**

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения)
2. Банк заданий к рубежным контролям №1, №2 (для очной формы обучения)
3. Контрольная работа (для заочной формы обучения)
4. Банк тестовых заданий и вопросов к зачету
5. Отчеты по лабораторным работам

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплин

Очная форма обучения

№	Наименование	Содержание					
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы **(доводятся до сведения обучающихся на первом**	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2 (контрольная работа)	Зачет
		Балльная оценка:	До 15	До 15	До 20	До 20	До 30

	учебном занятии)	Примечания:	5 лекций по 3 балла	До 5 баллов за лабораторную работу (3 лабор. работы)	На 7-й неделе	На 12-й неделе	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета		60 и менее баллов – не зачет; 61…100 – зачет				
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов		Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается. Для получения зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность. Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается. За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30. Основанием для получения дополнительных баллов являются: - выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.				
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра		В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.				

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежный контроль №1 проводится в форме аудиторной контрольной работы.

Перед проведением рубежного контроля преподаватель прорабатывает

с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Аудиторная контрольная работа на рубежном контроле №1 содержит по 5 вопросов в тестовой форме. За каждый правильный ответ обучающийся получает 4 балла. На аудиторную контрольную работу при рубежном контроле №1 обучающемуся отводится время не менее 45 минут.

В качестве рубежного контроля №2 обучающиеся выполняют домашнюю контрольную работу. Задания для домашней контрольной работы и указания по их выполнению приведены в методических указаниях [1], приведенных в разделе 8. Домашняя контрольная работа содержит 3 задания. За правильно выполненное задание студент получает:

- задание №1 – 5 баллов;
- задание №2 – 5 баллов;
- задание №3 – 10 баллов.

Зачет проводится в форме письменного тестирования.

Зачетный тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ на вопросы теста на зачете обуцчающийся получает 3 балла. Количество баллов по результатам зачета соответствует количеству правильных ответов студента. Время, отводимое обучающемуся на зачетный тест, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день сдачи зачета, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

6.4.1 Примерный список вопросов к зачету

1. Общая характеристика задач числового программного управления (ЧПУ).
2. Геометрическая задача. Фазы решения задачи.
3. Логическая задача ЧПУ. Управление цикловой автоматикой.
4. Терминальная задача ЧПУ.
5. Технологическая задача ЧПУ.
6. Классификация и функциональные возможности устройств ЧПУ.
7. Принципы построения устройств ЧПУ.
8. Модульная архитектура устройств ЧПУ.
9. Построение межмодульной коммуникационной среды.
10. Реализация управления цикловой электроавтоматикой станков с ЧПУ.
11. Особенности математического и программного обеспечения устройств ЧПУ.
12. Понятие об управляющей программе (УП).
13. Язык G-кодов (ISO-7bit).

14. Структура типовой УП.
15. Программирование координатных перемещений.
16. Средства коррекции размеров детали и траектории инструмента.
17. Программирование станочной автоматики.
18. Повышение языкового уровня УП.
19. Автоматизированное проектирование УП.
20. Препроцессор, процессор и постпроцессоры систем автоматизации подготовки УП.

6.4.2 Пример тестового задания для зачета

1. Что задается командой *S* в управляющей программе?
а) частота вращения шпинделя
б) скорость подачи
в) смена инструмента
г) подготовительная функция

2. Приводы подачи находятся в точке с координатами X=10; Y=10; Z=10. Какова величина перемещения по координате X при отработке приведенного кадра УП?
N10 G01 G91 X-100 Y-45 F200

3. Решение геометрической задачи в ЧПУ обеспечивает:
а) управление цикловой электроавтоматикой
б) управление следящими приводами подач
в) взаимосвязь УЧПУ с оператором

4. В каком состоянии (статусе) может быть каждый кадр УП при её выполнении в УЧПУ (возможно несколько вариантов ответа)?
а) текущий
б) рабочий
в) следующий
г) буферный
д) все, указанные выше, варианты возможны

5. Какой командой задается линейная интерполяция?

6. Название основного языка программирования УЧПУ
а) LD
б) РКС
в) ISO-7bit
г) CLDATA

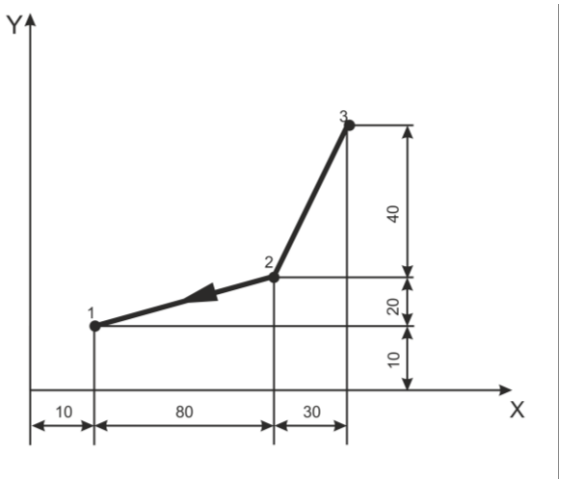
7. Какое УЧПУ обеспечивает перемещение рабочих органов станка по заданной траектории и с заданной скоростью?

а) контурное
б) позиционное

8. Верно, что основная задача ЧПУ это технологическая задача?
а) да
б) нет

9. Совокупность функционально взаимосвязанных и взаимодействующих технических и программных средств, обеспечивающих числовое программное управление объектом называется **……**
Укажите название.

10. Перемещение инструмента из точки 2 в точку 1 задается следующим кадром управляющей программы:
N15 G01 G91 ……. F180



Какие команды должны быть заданы после G91 ?

6.4.3 Пример задания для рубежного контроля №1

1. Контроллер, связывающий УЧПУ с автоматическими механизмами, расширяющими технологические возможности станочного оборудования (инструментальные магазины, револьверные головки, механизмы уборки и т.д.) это ……..
а) контроллер электроавтоматики
б) контроллер пульта оператора
в) контроллер приводов подач
г) контроллер измерительных преобразователей

2. Решение логической задачи в ЧПУ обеспечивает:
а) управление цикловой электроавтоматикой
б) управление следящими приводами подач
в) взаимосвязь УЧПУ с оператором
3. Какой модуль в УЧПУ, формирует задающие воздействия на следящие приводы станка?

4. Вычислительную процедуру устройства ЧПУ, обеспечивающую переход от заданного перемещения к оперативным командам в функции времени для исполнительных приводов, называют ……..
Укажите название.
5. Каким измерительным преобразователем, помимо датчиков следящих приводов подач, должен быть оснащен токарный станок с ЧПУ для обеспечения возможности нарезания резьбы на цилиндрических поверхностях?

6. Особенности программного обеспечения устройств ЧПУ:
а) резидентность прикладных процессов;
б) параллельность прикладных процессов;
в) развитие прикладных процессов в реальном времени;
г) все особенности, указанные в ответах а) – в);
д) все особенности, указанные в ответах б) – в).

6.4.4 Пример задания для рубежного контроля №2 (домашняя контрольная работа)

Задан эскиз обрабатываемой детали и ее размеры (рисунок 1).

Задание 1. Разработать схему компоновки технологической системы с привязкой детали к базовому приспособлению многооперационного станка с ЧПУ модели ВМ501ПМФ4.

Задание 2. Разработать таблицу переходов и зон.

Задание 3. Разработать текст управляющей программы обработки детали на языке G-кодов.

6.4.5 Контрольная работа для обучающихся заочной формы обучения

Обучающиеся заочной формы обучения выполняют домашнюю контрольную работу. Задания для контрольной работы и указания по их выполнению приведены в методических указаниях [1]. Задания данной домашней контрольной работы аналогичны заданиям для рубежного контроля №2 обучающихся очного обучения.

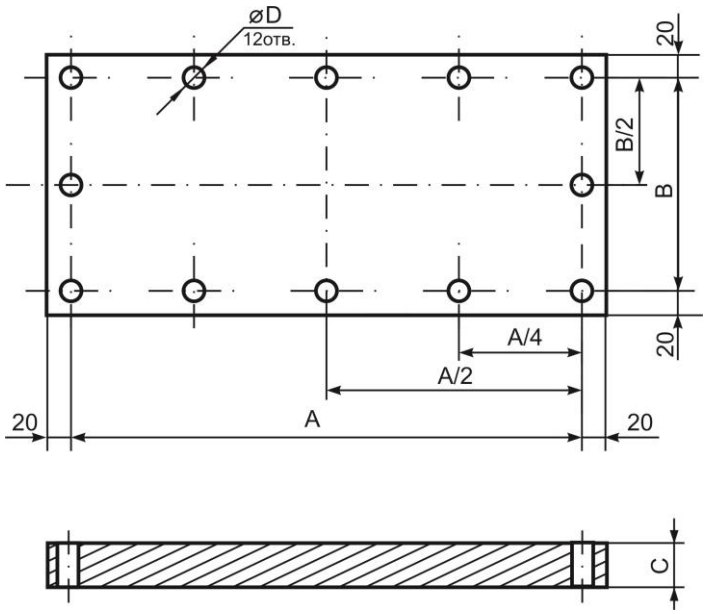
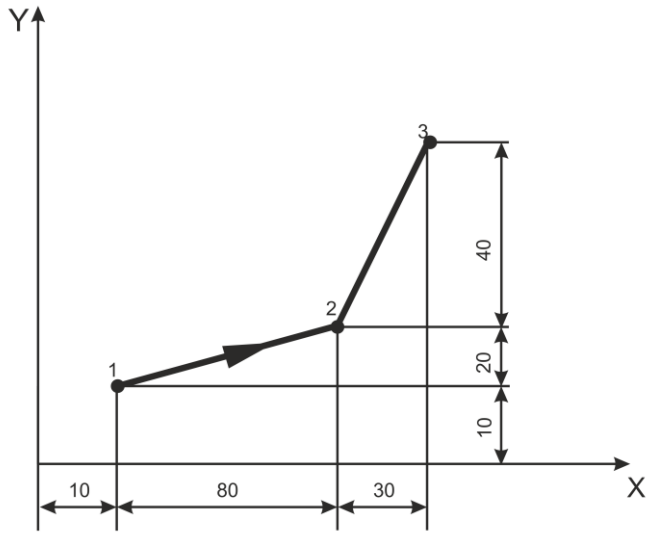


Рисунок 1 – Эскиз обрабатываемой детали

6.4.6 Тест для неуспевающих обучающихся

1. Перемещение инструмента из точки 1 в точку 2 задается следующим кадром управляющей программы:
N15 G01 G90 …..... F180



Какие команды должны быть заданы после G90 ?

2. Последовательность действий на станке с ЧПУ, вызываемая одним из трех информационных слов M, S, T в управляющей программе, называется **……**
Укажите название.
3. Что задается командой *F* в управляющей программе?
а) частота вращения шпинделя
б) скорость подачи
в) смена инструмента

г) подготовительная функция

4. Числовое программное управление, при котором целью является перемещение рабочих органов объекта в заданные точки, называется…….
а) контурным
б) позиционным

5. Приводы подачи находятся в точке с координатами X=10; Y=10; Z=10. Какова величина перемещения по координате X при отработке приведенного кадра УП?
N56 G01 G90 X66 Y-35 F120

6. Решение логической задачи в ЧПУ обеспечивает:
а) управление цикловой электроавтоматикой
б) управление следящими приводами подач
в) взаимосвязь УЧПУ с оператором

7. Верно, что основная задача ЧПУ это терминальная задача?
а) да
б) нет

8. Что задается подготовительной функцией G00?

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Сосонкин, В.Л., Мартинов, Г.М. Системы числового программного управления [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Москва : Логос, 2005. – 296 с. URL: http://www.twirpx.com/file/21505/

Сурина, Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. С. Сурина. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 268 с. – Доступ из ЭБС «Лань».

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Сосонкин, В.Л., Мартинов, Г.М. Программирование систем числового программного управления : учебное пособие. – Москва : Логос, 2008. – 344 с.

2. Сосонкин, В.Л. Программное управление технологическим оборудованием. – Москва : Машиностроение, 1991. – 512 с.

3. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : Учебник / Скрябин В.А., Схиртладзе А.Г., Зверовщиков А.Е. – Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. 320 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com».

4. Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Б. Мещерякова, В. С. Стародубов. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 336 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com».

5. Ловыгин, А.А. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система [Электронный ресурс] / А.А. Ловыгин, Л.В. Теверовский. – Москва : ДМК Пресс, 2015. – 280 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com».

6. Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А.А. Жолобов, Ж.А. Мрочек, А.В. Аверченков [и др.]. – Москва : ФЛИНТА, 2017. – 358 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com».

7. Евгенев, Г. Б. Программирование обработки на оборудовании с ЧПУ. Т. 1 [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Г. Б. Евгенева и А. Х. Хараджиева. – Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. – 325 с. – Доступ из ЭБС «Консультант студента».

8. Звонцов, И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебреницкий. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 588 с. – Доступ из ЭБС «Лань».

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Сбродов Н.Б. Программирование устройств ЧПУ: методические указания и задания к контрольной работе по дисциплине «Программное управление технологическим оборудованием» для студентов очной и заочной форм обучения. – Курган: КГУ, 2021.

2. Сбродов Н.Б. Изучение и исследование промышленного робота MELFA RV-2SDB компании MITSUBISHI ELECTRIC: методические указания к выполнению лабораторной работы. – Курган: КГУ, 2020. (электронный вариант).

3. Сбродов Н.Б. Программирование обработки на станках с ЧПУ с использованием CAD/CAM – системы «Гемма – 3D»: методические указания к выполнению лабораторной работы. – Курган: КГУ, 2021.

4. Сбродов Н.Б. Автоматизация проектирования управляющих программ фрезерной обработки на станках с ЧПУ: методические указания к выполнению лабораторной работы. – Курган: КГУ, 2022.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требования ФГОС ВО по данной образовательной программе.

11. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2, либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Программное управление технологическим оборудованием»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность:

Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часов)
Семестр: 7 (очная форма обучения), 8 (заочная форма обучения)
Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины

Принципы и задачи программного управления технологическим оборудованием. Архитектура микропроцессорных устройств числового программного управления. Программирование устройств числового программного управления. Автоматизация разработки управляющих программ.

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу учебной дисциплины
«Программное управление технологическим оборудованием»

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20___ / 20___ учебный год:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. /

Изменения утверждены на заседании кафедры «___»_____20___ г.,
Протокол № ___

Заведующий кафедрой _____ «___»_____20___ г.

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20___ / 20___ учебный год:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. /

Изменения утверждены на заседании кафедры «___»_____20___ г.,
Протокол № ___

Заведующий кафедрой _____ «___»_____20___ г.