

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Ряжских В.И.
«31» августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)**

«ПРОГРАММИРОВАНИЕ СТАНКОВ С ЧПУ»

Направление подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

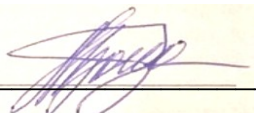
Профиль Технология машиностроения

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 5 лет

Форма обучения Заочная

Год начала подготовки 2016 г.

Автор программы  /Болдырев АА. /

Заведующего кафедрой
Технологии машиностроения  / Коптев И.Т./

Руководитель ОПОП  / Смоленцев Е.В./

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – формирование у будущих бакалавров высокой квалификации в области автоматизированных машиностроительных производств, предполагающей обладание знаниями и навыками по разработке технологии обработки на станках с числовым программным управлением, знаниями основ функционирования систем ЧПУ, умение разрабатывать управляющие программы.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	ознакомление студентов с функционированием систем числового программного управления, их возможностями, техническими и функциональными характеристиками;
1.2.2	ознакомление студентов с особенностями технологии обработки на станках с ЧПУ;
1.2.3	привитие навыков по подбору систем ЧПУ, необходимых для заданных целей производства;
1.2.4	привитие навыков по составлению управляющих программ, наладке станков с ЧПУ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел): Б.1		код дисциплины в УП: Б1.В.ОД.12
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося		
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по математике, физике и информатике в пределах программы средней школы		
Б1.Б.20	Основы технологии машиностроения	
Б1.Б.22	Оборудование машиностроительных производств	
Б1.В.ОД.6	Теория электрических и физико-химических процессов	
Б1.В.ОД.7	Металлообрабатывающие станки	
Б1.В.ОД.8	САПР в машиностроении	
Б1.В.ОД.10	Режущий инструмент	
Б1.В.ОД.13	Технология машиностроения	
Б1.В.ОД.15	Технология заготовительного производства	
Б1.В.ДВ.4.1	Нетрадиционные методы обработки материалов	
Б1.В.ДВ.6.1	Технология заготовительного производства	
Б1.В.ДВ.8.1	Технологические процессы и оснащение нетрадиционных методов обработки	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее		
Б2.П.2	Преддипломная практика	
Б3	Государственная итоговая аттестация	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-16	Способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологи-
-------	--

	ческой оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для реализации
--	--

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать: - состав, структуру, функционирование систем числового программного управления, их возможности, технические и функциональные характеристики (ПК-16); - методы эффективного программирования; наладку станков с ЧПУ (ПК-16); - структуру и коды управляющих программ (ПК-16)
3.2	Уметь: - определять функциональные характеристики систем ЧПУ (ПК-16); - составлять управляющие программы для обработки на станках с ЧПУ токарной, фрезерной группы с линейными и угловыми осями (ПК-16); - использовать эффективные методы программирования (ПК-16)
3.3	Владеть: - навыками подбора конкретных систем ЧПУ (ПК-16); - навыками по программированию многоосевой и многоконтурной обработки; по наладке станков с ЧПУ, включая привязку инструмента и заготовки (ПК-16); - навыками по эффективной отладке управляющих программ (ПК-16)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Се- мес тр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Общие положения программирования станков с ЧПУ	7	1-18	3	-	2	65	70
2	Программирование обработки деталей вращения	8	23-34	1	-	2	22	25
3	Программирование обработки корпусных деталей	8	23-34	1	-	2	22	25
4	Работа со станком с ЧПУ	8	23-34	1	-	2	8	11
Итого				6	-	8	117	131

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
4 курс		6	
Общие положения программирования станков с ЧПУ			
1-18	Основы числового программного управления. Автоматическое управление. Задачи управления станками. Структура устройства ЧПУ. Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ. Языки программирования обработки.	3	
	Способы создания управляющих программ. Порядок разработки управляющей программы. Структура управляющей программы. Понятия кадр, слово, адрес. Формат программы		
	Системы координат. Прямоугольная и полярная системы координат. Абсолютные и относительные координаты. Станочная система координат. Система координат детали (программы). Принципы выбора начала координат программы. Система координат инструмента. Связь систем координат.		
	Представление траектории перемещения инструмента. Позиционирование на быстром ходу. Возврат в референтную позицию. Понятие и виды интерполяции.		
	Подготовительные и вспомогательные функции. Базовые G-коды. Базовые M-коды. Коррекция инструмента.		
Программирование обработки деталей вращения			
23-34	Порядок токарной обработки на станках с ЧПУ. Особенности структуры программы. Постоянные циклы токарной обработки. Постоянные циклы нарезания резьбы. Особенности работы с фрезерным шпинделем. Работа с полярной координатой.	1	
Программирование обработки корпусных деталей			
23-34	Типовые схемы фрезерования на станках с ЧПУ. Программирование типовых фрезерных переходов. Постоянные фрезерные циклы.	1	
	Постоянные циклы обработки отверстий на станках с ЧПУ. Программирование обработки на четырех- и пятикоординатных станках.		
Работа со станком с ЧПУ			
23-34	Наладка станка с ЧПУ. Основные компоненты устройства ЧПУ. Основные режимы работы. Особенности привязки инструмента. Передача управляющей программы на станок. Отладка программы.	1	
Итого часов		6	

4.2 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
4 курс		8	4	
1-18	Разработка управляющей программы обработки тела вращения	4	2	проверка

23-34	Разработка управляющей программы обработки корпусной детали	4	2	рабочей тетради
Итого часов		8	4	

4.3 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
4 курс		Зачет, экзамен	117
1-34	Самостоятельное изучение материала по теме «Системы ЧПУ, используемые в современных станках»		4
	Подготовка конспекта по теме «Языки программирования станков с ЧПУ»	Проверка конспекта	14
	Отработка «чтения» управляющих программ		4
	Решение задач на выбор систем координат	Опрос	14
	Решение задач на описание траектории		14
	Подготовка конспекта по теме «G-коды и M-коды»	Проверка конспекта	14
	Самостоятельное изучение материала по теме «Станки с ЧПУ различных групп»		4
	Подготовка конспекта по теме «Порядок наладки станка с ЧПУ»	Проверка конспекта	14
	Проектирование курсовой работы	Защита курсовой работы	35

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции; при проведении лекционных занятий по изучаемой дисциплине применяются следующие методы обучения: - при чтении лекций потоку студентов - академический (базисный), реализуемый методом монологического аналитического изложения; - при чтении лекций группе студентов - репродуктивный метод изложения материала с использованием элементов дискуссии.
5.2	лабораторные работы: при проведении лабораторных занятий основными методами являются: метод упражнений; метод решения служебных задач с помощью ПЭВМ; работа с документами. - выполнение лабораторных работ в соответствии с индивидуальным графиком, защита выполненных работ;
5.3	самостоятельная работа студентов: — изучение теоретического материала, — подготовка к лекциям, лабораторным работам, — работа с учебно-методической литературой, — оформление конспектов лекций, подготовка отчетов, — подготовка к текущему контролю успеваемости, к экзамену;
5.4	консультации по всем вопросам учебной программы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: – отчет и защита выполненных лабораторных работ, по тематике каждого занятия, представленного в виде решения прикладной производственной задачи в памяти компьютера и отчета в письменной форме в рабочей тетради.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает вопросы для защиты работ, вопросы к экзамену. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.
6.2	Темы письменных работ
6.2.1	Контрольные работы по основным разделам курса
6.3	Другие виды контроля
6.3.1	Отчет по лабораторным работам, самостоятельное решение типовых задач
6.3.2	В конце каждого месяца проводится рейтинговая аттестация студентов по текущим знаниям

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспе- чен- ность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1. .1	Берлинер Э.М. Варфоломеев А.А.	Программирование обработки на станках с ЧПУ: учебное пособие // М. : МГИУ. 80 с. ЭБС «Лань»	2013, эл. ре- сурс	1
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2. 1	Аверченков А.В. Терехов М.В. и др.	Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка: учебное пособие // М. : «Флинта». 355 с. ЭБС «Лань»	2014, эл. ре- сурс	1
7.1.2. 2	Болдырев А.А. Болдырев А.И.	Конспект лекций на сайте: http://e-learning.vorstu.ru/	2015, эл. ре- сурс	1
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3. 1	Болдырев А.А. Болдырев А.И.	Методика выполнения лабораторных работ на сайте: http://e-learning.vorstu.ru/	2015, эл. ре- сурс	1
7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы				
7.1.4 .1	Методические указания к выполнению практических работ представлены на сайте: http://e-learning.vorstu.ru/			
7.1.4 .2	Компьютерные практические работы: - программирование токарной обработки с пульта управления станком; - программирование фрезерной обработки с пульта управления станком; - разработка управляющей программы обработки тела вращения; - разработка управляющей программы обработки корпусной детали; - программирование с применением CAD/CAM систем.			
7.1.4 .3	Мультимедийные видеофрагменты: Моделирование отработки управляющих программ			
7.1.4 .4	Мультимедийные лекционные демонстрации: По конспекту лекций			

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная лекционная аудитория , оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
8.2	Учебные лаборатории оборудованы проекторами и компьютерными программами, лаборатория станков с ЧПУ включает стойки управления ЧПУ Siemens, Fanuc и их компьютерные эмуляторы
8.3	Дисплейный класс , оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторных работ
8.4	Кабинеты , оборудованные проекторами и интерактивными досками
8.5	Натурные лекционные демонстрации: примеры управляющих программ и обработки

Карта обеспеченности рекомендуемой литературой

№ п/п	Авторы, состави- тели	Заглавие	Год изда- ния. Вид изда- ния.	Обес- печен- ность
1. Основная литература				
Л1.1	Берлинер Э.М. Варфоломеев А.А.	Программирование обработки на станках с ЧПУ: учебное пособие // М. : МГИУ. 80 с. ЭБС «Лань»	2013, эл. ресурс	1
2. Дополнительная литература				
Л2.1	Аверченков А.В. Терехов М.В. и др.	Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка: учеб- ное пособие // М. : «Флинта». 355 с. ЭБС «Лань»	2014, эл. ресурс	1
Л2.2	Болдырев А.А. Болдырев А.И.	Конспект лекций на сайте: http://e-learning.vorstu.ru/	2015, эл. ресурс	1
3. Методические разработки				
Л3.1	Болдырев А.А. Болдырев А.И.	Методика выполнения лабораторных работ на сайте: http://e-learning.vorstu.ru/	2015, эл. ресурс	1

Зам. зав. кафедрой _____ Е.В. Смоленцев

Директор НТБ _____ Т.И. Буковшина

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан заочного факультета

Подоприхин М.Н. _____
(подпись)
_____ 2016 г.

Лист регистрации изменений (дополнений) УМКД

дисциплины

Программирование станков с ЧПУ

для направления подготовки (специальности)

**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств**

профиль Технология машиностроения

Форма обучения заочная

Срок обучения сокращенный

Кафедра технологии машиностроения
(наименование кафедры-разработчика УМКД)

УМКД вносятся следующие изменения (дополнения):

изменения (дополнения) в УМКД обсуждены на заседании кафедры технологии машиностроения Протокол № _____ от «___» _____ 201 г.

Зав. кафедрой _____ И.Т. Коптев
(подпись, ФИО)

Рассмотрено и одобрено на заседании
методической комиссии ИМАТ

Протокол № ____ от «_____» _____ 201 г.

Председатель методической комиссии _____ Ткаченко Ю.С.

Лист регистрации изменений

Порядко- вый номер изменения	Раздел, пункт	Вид измене- ния (заменить, аннулировать, добавить)	Номер и дата приказа об изменении	Фамилия и инициалы, подпись лица, внесшего изменение	Дата внесения изменения