

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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



УТВЕРЖДАЮ

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 4 года

Форма обучения Очная

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	Семестр	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	18	-	16	30	64
2	Программирование обработки деталей вращения	8	1-4	4	-	18	10	32
3	Программирование обработки корпусных деталей	8	5-8	4	-	18	10	32
4	Работа со станком с ЧПУ	8	9-12	4	-	8	4	16
Итого				30	-	60	54	144

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
7 семестр		18	
Общие положения программирования станков с ЧПУ			
1, 3, 5	Основы числового программного управления. Автоматическое управление. Задачи управления станками. Структура устройства ЧПУ. Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ. Языки программирования обработки.	6	
7	Способы создания управляющих программ. Порядок разработки управляющей программы. Структура управляющей программы. Понятия кадр, слово, адрес. Формат программы	2	
9, 11	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.	4	
13	Представление траектории перемещения инструмента. Позиционирование на быстром ходу. Возврат в референтную позицию. Понятие и виды интерполяции.	2	
15, 17	Подготовительные и вспомогательные функции. Базовые G-коды. Базовые M-коды. Коррекция инструмента.	4	
8 семестр		12	
Программирование обработки деталей вращения			
1, 3	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.	4	
Программирование обработки корпусных деталей			
5	Типовые схемы фрезерования на станках с ЧПУ. Программирование типовых фрезерных переходов. Постоянные фрезерные циклы.	2	
7	Постоянные циклы обработки отверстий на станках с ЧПУ. Программирование обработки на четырех- и пятикоординатных станках.	2	
Работа со станком с ЧПУ			
9, 11	Наладка станка с ЧПУ. Основные компоненты устройства ЧПУ. Основные режимы работы. Особенности привязки инструмента. Передача управляющей программы на станок. Отладка программы.	4	
Итого часов		30	

4.2 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
7 семестр		36	18	
1, 3	Разработка управляющей программы ручным способом	8	4	про- верка
5	Современные типы стоек управления ЧПУ	4	2	

7, 9	Программирование токарной обработки с пульта управления станком	8	4	рабочей тетради
11, 13	Программирование фрезерной обработки с пульта управления станком	8	4	
15, 17	Разработка управляющей программы обработки тела вращения	8	4	
8 семестр		24	8	
1, 3	Разработка управляющей программы обработки корпусной детали	8	2	
5	Применение станков с ЧПУ на предприятиях ракетно-космической отрасли	4	2	
7	Разработка управляющих программ на предприятиях ракетно-космической отрасли	4	2	
9, 11	Программирование с применением CAD/CAM систем	8	2	
Итого часов		60	26	

4.3 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
7 семестр		Зачет, экзамен	54
1	Самостоятельное изучение материала по теме «Системы ЧПУ, используемые в современных станках»		2
2-4	Подготовка конспекта по теме «Языки программирования станков с ЧПУ»	Проверка конспекта	6
5	Отработка «чтения» управляющих программ		2
6, 7	Решение задач на выбор систем координат	Опрос	6
8, 9	Решение задач на описание траектории		6
10-12	Подготовка конспекта по теме «G-коды и M-коды»	Проверка конспекта	6
13	Самостоятельное изучение материала по теме «Станки с ЧПУ различных групп»		2
14-16	Подготовка конспекта по теме «Порядок наладки станка с ЧПУ»	Проверка конспекта	6
1-18	Проектирование курсовой работы	Защита курсовой работы	18

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: <ul style="list-style-type: none"> – 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: <ul style="list-style-type: none"> – 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, занятия включают посещение отдела главного технолога Воронежского механического завода и осмотр современного цехового оборудования
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, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания.	Обеспеченность
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: учебное 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»

Председатель Ученого совета
института машиностроения и
аэрокосмической техники

проф. Ряжских В.И. _____
(подпись)
_____ 201 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 очная Срок обучения нормативный

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

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