

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«М.1.В.ДВ.1.2 Программирование обработки на станках с числовым программным управлением»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

15.04.01 Машиностроение

(код и наименование направления подготовки)

Повышение износостойкости и восстановление деталей

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академической магистратуры

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов
наименование кафедры

протокол № 9 от " 08 " 02 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

наименование кафедры

подпись

А.Н. Поляков
расшифровка подписи

Исполнители:

Зав.каф. ТММСК

должность

подпись

А.Н. Поляков

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.04.01 Машиностроение

код наименование

личная подпись

С.И. Богодухов
расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы

личная подпись

С.И. Богодухов
расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

расшифровка подписи

Н.Н. Грицай

Уполномоченный по качеству Аэрокосмического института

личная подпись

расшифровка подписи

А.М. Черноусова

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование у обучающихся комплекса знаний, умений и получения навыков разработки технологий обработки деталей на станках с числовым программным управлением.

Задачи:

- а) получение знаний:
 - о методике разработки управляющих программ для станков с ЧПУ;
 - процессов, явлений и объектов, относящихся к обработке на станках с ЧПУ.
- б) получение умений:
 - получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий;
 - применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения;
 - разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин на станках с ЧПУ.
- в) приобретение навыков:
 - разработки управляющих программ для станков с ЧПУ;
 - проведения экспериментов с анализом их результатов

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *М.1.Б.4 Деловой иностранный язык*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<u>Знать:</u> - методику разработки управляющих программ для станков с ЧПУ. <u>Уметь:</u> - получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий; - применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения. <u>Владеть:</u> - навыками разработки управляющих программ для станков с ЧПУ.	ОК-5 способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения в том числе в режиме удаленного доступа
<u>Знать:</u> - процессы, явления и объекты, относящиеся к обработке на станках с ЧПУ. <u>Уметь:</u> -разрабатывать физические и математические модели исследуемых	ПК-9 способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов,

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
машин на станках с ЧПУ. Владеть: -навыками проведения экспериментов с анализом их результатов.	явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	38,25	38,25
Лекции (Л)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	26	26
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального задания (ИЗ); - самостоятельное изучение разделов; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	105,75	105,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Базовые принципы разработки технологий обработки деталей на станках с ЧПУ	14	2		2	10
2	Разработка технологий обработки деталей на станках вертикальной компоновки с использованием подпрограмм в системе ЧПУ Sinumerik 802D sl	24	2		2	20
3	Разработка технологий обработки деталей с использованием подпрограмм в системе ЧПУ HAAS-FANUC	24	2		2	20
4	Разработка технологий обработки корпусных деталей с использованием циклов на станках, оснащенных стойками Sinumerik 802D sl	26	2		4	20
5	Разработка технологий обработки деталей тел вращения и корпусных с использованием циклов на станках, оснащенных стойками	30	2		8	20

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	HAAS-FANUC					
6	Программирование обработки в САМ-системе NX	26	2		8	16
	Итого:	144	12		26	106
	Всего:	144	12		26	106

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	2	3
1	Базовые принципы разработки технологий обработки деталей на станках с ЧПУ	Принципы выбора систем координат и нулевых точек при программировании. Смещения нулевой точки. Составление эскиза карты наладки. Определение координат опорных точек. Определение траекторий движения инструментов. Определение общего плана операции и последовательности обработки поверхностей заготовки. Программирование вспомогательных переходов, траекторий движения инструментов и режимов обработки.
2	Разработка технологий обработки деталей на станках вертикальной компоновки с использованием подпрограмм в системе ЧПУ Sinumerik 802D sl	Типовые схемы описания контура детали в системе ЧПУ Sinumerik 802D sl. Программирование с сокращенным описанием контура. Программирование на базе разрабатываемых подпрограмм. Вложение подпрограмм.
3	Разработка технологий обработки деталей с использованием подпрограмм в системе ЧПУ HAAS-FANUC	Типовые схемы описания контура детали в системе ЧПУ HAAS-FANUC. Программирование с сокращенным описанием контура. Программирование на базе разрабатываемых подпрограмм. Вложение подпрограмм.
4	Разработка технологий обработки корпусных деталей с использованием циклов на станках, оснащенных стойками Sinumerik 802D sl	Вызов циклов в системе ЧПУ Sinumerik 802D sl. Программирование циклов. Программирование обработки деталей с использованием циклов фрезерования. Фрезерование плоскостей. Фрезерование цапф и карманов. Программирование цикла резьбофрезерования. Использование параметрического программирования.
5	Разработка технологий обработки деталей тел вращения и корпусных с использованием циклов на станках, оснащенных стойками HAAS-FANUC	Вызов циклов в системе ЧПУ HAAS-FANUC. Программирование циклов. Программирование токарных циклов проточки наружных и внутренних канавок, снятия припуска и нарезания резьбы. Программирование обработки деталей с использованием токарных циклов. Программирование циклов фрезерования плоскостей, цапф, пазов, карманов и цикла резьбофрезерования.

		Программирование обработки деталей с использованием циклов фрезерования.
6	Программирование обработки в САМ-системе NX	Сущность автоматизированной подготовки управляющих программ. Выбор стратегии обработки, режущего инструмента, назначение параметров обработки. Проверка и корректировка управляющей программы. Подготовка геометрической и технологической информации в САМ-системе NX. Разработка управляющих программ обработки деталей на сверлильно-фрезерно-расточных станках.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Базовые принципы работы на станках с ЧПУ вертикальной компоновки и токарных, оснащенных револьверными головками	2
2	2	Обработка корпусной детали на станке 400V с использованием подпрограмм	2
3	3	Обработка тел вращения и корпусных деталей на станках HAAS TM-1P и ST-10Y с использованием подпрограмм	2
4	4	Многоинструментальная обработка корпусной детали с использованием циклов на станке 400V	4
5	5	Многоинструментальная обработка корпусной детали с использованием циклов на станке HAAS TM-1P	4
6	5	Токарная обработка с использованием циклов на станке HAAS ST-10Y	4
7	6	Разработка геометрической модели в САМ-системе NX	2
8	6	Программирование 2.5 обработки в САМ-системе NX	2
9	6	Программирование гравировки в САМ-системе NX	4
		Итого:	26

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Поляков, А.Н. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. Система NX : учебное пособие / А.Н. Поляков, И.П. Никитина, И.О. Гончаров ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - Ч. 2. - 119 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 112 - ISBN 978-5-7410-1590-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469589>.

5.1.2 Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. Система NX. Фрезерование [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и 15.03.06 Мехатроника и робототехника / А. Н. Поляков, И. П. Никитина, И. О. Гончаров; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон.текстовые дан. (1 файл: 6.67 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - Загл. с тит. экрана. -AdobeAcrobatReader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1314-4. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/9735_20160304.pdf

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Сосонкин, В.Л. Системы числового программного управления : учебное пособие / В.Л. Сосонкин, Г.М. Мартинов. - Москва : Логос, 2005. - 295 с. - (Новая Университетская Библиотека). - ISBN 5-98704-012-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89949>

5.2.2 Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» : учебное пособие / А. Терентьев, А.И. Сердюк, А.Н. Поляков, С.Ю. Шамаев ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 107 с. : схем., ил. - Библиогр.: с. 101 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330559>

5.2.3 Основы программирования фрезерной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» : учебное пособие / А.Н. Поляков, А.Н. Гончаров, А.И. Сердюк, А.Д. Припадчев ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 198 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4417-0444-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330561>

5.2.4 Гончаров, А.Н. Подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ : методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.06 Мехатроника и робототехника / А. Н. Гончаров, А. Н. Поляков, А. Д. Припадчев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов. - Электрон.текстовые дан. (1 файл: 6.69 Mb). – Оренбург : ОГУ, 2015. -AdobeAcrobatReader 6.0 - Режим доступа : http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/7938_20150522.pdf

5.2.5 Поляков, А.Н. Использование системы измерения детали на станке 400V на базе измерительного щупа TC50: / А. Н. Поляков, А. Н. Гончаров; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2014. - 132 с.

5.3 Периодические издания

Журналы:

- Автоматизация. Современные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018 гг.
- Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018 гг.
- Справочник. Инженерный журнал : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.
- Технология машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018 гг.

5.4 Интернет-ресурсы

- www.HAAS-CNC.com – официальный сайт производителя станков HAAS, сайт содержит справочную информацию по программированию HAAS-FANUC;
- www.ABAMET.ru – официальный сайт поставщика станков HAAS в Россию, сайт содержит справочную информацию по программированию HAAS-FANUC;
- <http://dfpd.siemens.ru/infocenter/543/544/1802/1819/> – официальный сайт компании Siemens, содержащий справочную информацию по программированию в системе ЧПУ Sinumerik ;
- <http://cncexpert.ru/> - образовательный портал по технологии машиностроения
- www.hurco.com, www.haascnc.com, www.nakamura-tome.co.jp/en/, www.dmg-mori.ru, www.okuma.com, <http://www.rzts.ru>, <http://dzfs.su>, <http://www.uzts.ru>, <http://www.lipstanok.lipetsk.ru>, www.pumori.ru, <https://www.stan-company.ru>, www.sasta.ru – сайты производителей высокотехнологичного и наукоемкого оборудования;
- www.solver.ru – сайт инженерно-консалтинговой фирмы SOLVER (СОЛВЕР).

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Операционная система MicrosoftWindows.

OpenOffice/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

Система трехмерного проектирования – учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D.

Система трёхмерного твердотельного и поверхностного параметрического проектирования (САПР) компании Autodesk – AutodeskInventor.

Система автоматизации конструкторского проектирования, технологической подготовки производства и инженерного анализа машиностроительных изделий различного назначения – учебный комплект программного обеспечения NX компании Siemens PLM Software.

Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования – АИССТ (зарегистрированная в РОСПАТЕНТ), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа – <http://aist.osu.ru>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных и практических занятий используются:

- учебная лаборатория, оснащенная комплектами ученической мебели, доской; универсальными рабочими местами (учебный класс фирмы EMCO), симуляторами HAAS-FANUC и проекционным оборудованием;

- лаборатория мехатронных систем, робототехники, станков с ЧПУ и автоматизированных измерений, оснащенная: станок сверлильно-фрезерно-расточной модели 400V; координатно-измерительная машина Wenzel LH55-600 XO; контактная измерительная система контроля размеров обрабатываемой детали на вертикальном фрезерном обрабатывающем центре, учебно-производственный комплекс на базе многоцелевого токарного и вертикально фрезерного станков с ЧПУ (Станок HAAS TM-1P, Станок HAASST-10Y), компрессор REMEZA BK-10;

- лаборатория компьютерного моделирования, оснащенная проекционной техникой, компьютерной мебелью и компьютерами с установленным специальным программным обеспечением (раздел 5.5), плакатами, дополнительным методическим обеспечением.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.