Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра систем автоматизации производства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.3 Программирование оборудования с числовым программным управлением»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления подготовки)

Системы автоматизации технологических процессов и производств
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.3 Программирование оборудования с числовым программным управлением*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра систем автоматизации производства
наименование кафедры

протокол № 11 от " 14 " февраля 2022 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра систем автоматизации производства _____ А.И. Сергеев
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
профессор _____ А.И. Сергеев
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств _____ А.И. Сергеев
код *наименование* *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института
_____ А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Сергеев А.И., 2022
© ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование у будущих бакалавров теоретических и практических навыков в области программирования оборудования с числовым программным управлением в современных автоматизированных производствах.

Задачи:

- изучить основные принципы и методы автоматизации технологических процессов и производств на основе применения производственного оборудования с числовым программным управлением;
- приобрести навыки работы с различной научно-технической информацией в области программирования производственного оборудования с числовым программным управлением и автоматизации технологических процессов и производств;
- приобрести навыки разработки алгоритмического и программного обеспечения производственного оборудования с числовым программным управлением.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.28 Компьютерная графика устройств и систем автоматизации, Б1.Д.Б.37 Теория автоматического управления, Б1.Д.В.2 Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах автоматизации и управления, Б1.Д.В.5 Технологические процессы автоматизированных производств, Б2.П.Б.У.1 Ознакомительная практика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.7 Автоматизация программирования числового программного управления, Б1.Д.В.8 Автоматизация технологических процессов и производств*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен разрабатывать технологии и управляющие программы для изготовления деталей на станках с числовым программным управлением	ПК*-2-В-1 Выполняет подготовку технологической операции обработки на станках с числовым программным управлением ПК*-2-В-2 Понимает принципы формирования управляющих программ для изготовления деталей на станках с числовым программным управлением ПК*-2-В-3 Применяет навыки разработки технологии и управляющих программ для производственного оборудования с числовым программным управлением	**Знать:** - основные принципы и методы автоматизации технологических процессов и производств на основе применения производственного оборудования с числовым программным управлением. **Уметь:** - разрабатывать управляющие программы для производственного оборудования с числовым программным управлением. **Владеть:** - разработки технологии и управляющих программ для производственного оборудования с числовым программным управлением.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**12,25**	**12,25**
Лекции (Л)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю)*	**95,75**	**95,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Оборудование с числовым программным управлением	20	2			18
2	Основы механообработки	18				18
3	Основы программирования числового программного управления	30	2		4	24
4	Программирование с применением циклов	24			4	20
5	Программирование комплексов оборудования с числовым программным управлением	16				16
	Итого:	108	4		8	96
	Всего:	108	4		8	96

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 раздел. Оборудование с числовым программным управлением

Автоматическое управление. Особенности устройства и конструкции фрезерного станка с числовым программным управлением (ЧПУ). Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ. Подсистема управления. Подсистема приводов. Подсистема обратной связи. Языки для программирования обработки. Пользовательский интерфейс системы ЧПУ. Органы управления системы ЧПУ. Системы координат. Включение и реферирование. Ввод инструментов и коррекций инструментов. Установка нового инструмента.

2 раздел. Основы механообработки

Процесс фрезерования. Режущий инструмент. Вспомогательный инструмент. Параметры фрезерования. Рекомендации по фрезерованию.

3 раздел. Основы программирования числового программного управления

Имена программ. Структура программы. Структура слова и адрес. Структура кадра. Обзор основных операторов. Выбор плоскостей. Зажим детали - устанавливаемое смещение нулевой точки. Движение осей. Линейная интерполяция с ускоренным ходом. Линейная интерполяция с подачей. Круговая интерполяция. Круговая интерполяция через указание центра и конечной точки, через указание конечной точки и радиуса, через указание конечной точки и аппертурного угла, через указание центра и аппертурного угла. Винтовая интерполяция. Автоматическая коррекция длины и радиуса инструмента. Коррекция радиуса инструмента слева и справа от контура. Начало и окончание коррекции. Поведение на углах.

4 раздел. Программирование с применением циклов

Циклы сверления. Сверление, центрование. Сверление, зенкование Глубокое сверление. Цикл формирования ряда отверстий. Цикл формирования окружности отверстий.

5 раздел. Программирование учебной гибкой производственной системы

Назначение учебной гибкой производственной системы (ГПС). Состав оборудования ГПС. Программа управления работой ГПС. Имитация отработки управляющей программы. Программирование ГПС.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Программирование линейной интерполяции	2
2	3	Программирование круговой интерполяции	2
3	4	Программирование циклов формирования отверстий	4
		Итого:	8

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Сергеев, А. И. Программирование оборудования с числовым программным управлением [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств и 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 42136 Кб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1539-1. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/10765_20160608.pdf.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Сергеев, А. И. Компьютерное управление производственным оборудованием [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 230100 Информатика и вычислительная техника и 220700 Автоматизация технологических процессов и производств / А. И. Сергеев, М. А. Корнипаев, А. С. Русяев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2013. - 138 с. : ил. - Библиогр.: с. 138. - ISBN 978-5-9631-0241-1.

5.2.2 Основы программирования фрезерной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе "Sinumerik" [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 др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.46 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-4417-0444-4. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/6350_20141106.pdf.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Автоматизация в промышленности: журнал. - Москва: Агентство «Роспечать», 2015 - 2022.

5.3.2 Автоматизация. Современные технологии: журнал. - Москва: Инновационное машиностроение, 2015 - 2019.

5.3.3 СТИН : журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2016, 2017.

5.3.4 Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2016 - 2022.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 http://www.asutp.ru. - АСУТП.ru - средства и системы компьютерной автоматизации.

5.4.2 http://www.owen.ru. - Контрольно-измерительные приборы ОВЕН: датчики, контроллеры, регуляторы, измерители, блоки питания и терморегуляторы : официальный сайт разработчика.

5.4.3 https://w3.siemens.ru. - Официальный сайт компании Siemens, содержащий справочную информацию по программированию в системе ЧПУ Sinumerik.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.5.1 Операционная система Microsoft Windows

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

5.5.3 Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Глосис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. – [Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Режим доступа осуществляется в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения 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 занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ; стендом «Учебная гибкая производственная система».

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.