

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 2023

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 № 8 от "14" февраля 2023г.

Заведующий кафедрой

Кафедра систем автоматизации производства  Д.А.Проскурин

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

профессор

должность



подпись

А.И. Сергеев

расшифровка подписи

ст.преподаватель

должность




подпись

А.А.Корнипаева

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  Д.А. Проскурин

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки




личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института



личная подпись

расшифровка подписи

А.М. Черноусова

№ регистрации _____

© Сергеев А.И.,
Корнипаева А.А., 2023
© ОГУ, 2023

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.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		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)	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

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

- Автоматизация в промышленности : журнал. – М. : Агентство "Роспечать", 2020 - 2023.
- Автоматизация. Современные технологии : журнал. – М. : Агентство "Роспечать", 2017 - 2019.
- Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. – М. : Агентство "Роспечать", 2017 - 2023.
- Вестник машиностроения : журнал. – М. : Агентство "Роспечать", 2016 - 2023.
- Информационные технологии : журнал. – М. : Агентство "Роспечать", 2013 - 2016.
- Справочник. Инженерный журнал : журнал. – М. : Агентство "Роспечать", 2019 - 2023.
- Технология машиностроения : журнал. – М. : Агентство "Роспечать", 2018 - 2023.

5.4 Интернет-ресурсы

- <http://www.asutp.ru>. - АСУТП.ru - средства и системы компьютерной автоматизации.
- <http://www.owen.ru>. - Контрольно-измерительные приборы ОВЕН: датчики, контроллеры, регуляторы, измерители, блоки питания и терморегуляторы : официальный сайт разработчика.
- <https://w3.siemens.ru>. - Официальный сайт компании Siemens, содержащий справочную информацию по программированию в системе ЧПУ Sinumerik.
- 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.cnc-club.ru – форум по станкам с ЧПУ;
- <https://cnc.training/courses.php> - «cnc-club.ru»,

- <http://www.sprut.ru/> - официальный сайт компании «СПРУТ-Технология», содержащий справочную информацию по автоматизации процессов машиностроения с помощью программных продуктов **SPRUT**.

<https://www.coursera.org/learn/multi-axis-cnc-toolpaths> - «Coursera»; MOOK: «Multi-Axis CNC Toolpaths»;

<https://www.coursera.org/learn/innovations-in-industry-robotics> - «Coursera»; MOOK: «Инновации в промышленности: мехатроника и робототехника»;

<https://www.coursera.org/learn/introduction-cad-cam-practical-cnc-machining> - «Coursera»; MOOK: «Introduction to CAD, CAM, and Practical CNC Machining».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений LibreOffice.
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru.
4. ПО для автоматизированного проектирования и нормирования технологических процессов. Университетский комплект SprutCAM.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного 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.