Минобрнауки России

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

Кафедра систем автоматизации производства

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б1.Д.В.7 Автоматизация программирования числового программного управления»*

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

*Очная*

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.7 Автоматизация программирования числового программного управления*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра систем автоматизации производства
*наименование кафедры*

протокол № _9___от "20" _02____ 2025г.

Заведующий кафедрой
Кафедра систем автоматизации производства Д.А. Проскурин
*наименование кафедры* *подпись* *расшифровка подписи*

*Исполнители:*
ст.преподаватель А.А. Корнипаева
*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

*должность* *подпись* *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 формирования фонда и научной обработки документов
С.А.Биктимирова
*личная подпись* *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© Корнипаева А.А., 2025
© ОГУ, 2025

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

– формирование у обучающихся комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для эффективного программирования обработки деталей на станках с числовым программным управлением с применением специализированных систем.

**Задачи:**

– ознакомление с основными терминами и определениями программного управления;

– ознакомление с этапами создания управляющих программ и методами их разработки;

– изучение основ программирования обработки деталей на различных типах станков с ЧПУ с применением CAM- систем;

– изучение основ контроля разработанных программ;

– приобретение навыков работы с CAM-системами.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Информационные технологии и программирование, Б1.Д.Б.15.2 Математический анализ, Б1.Д.Б.16 Физика, Б1.Д.Б.27 Оборудование автоматизированного машиностроительного производства, Б1.Д.Б.36 Моделирование систем автоматизации, Б1.Д.В.3 Программирование оборудования с числовым программным управлением, Б1.Д.В.4 Базы данных систем автоматизации и управления, Б1.Д.В.5 Технологические процессы автоматизированных производств*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.32 Гибкие производственные системы*

## 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*-5 Способен решать задачи автоматизированной разработки технологий и программ для обработки заготовок на станках с числовым программным управлением | ПК*-5-В-1 Понимает принципы автоматизированной разработки технологий и программ для обработки заготовок на станках с числовым программным управлением<br>ПК*-5-В-2 Выполняет автоматизированную настройку технологических операций обработки заготовок на станках с числовым программным управлением<br>ПК*-5-В-3 Применяет навыки автоматизированной разработки и отладки технологий и управляющих программ для станков с числовым программным управлением | **Знать:**<br>- научно-техническую информацию о типах операций, типах обработки, режимах обработки.<br>**Уметь:**<br>- задавать параметры инструмента, параметры и стратегию обработки.<br>**Владеть:**<br>- навыками разработки управляющих программ на этапе автоматизированной технологической подготовки производства |

## 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:** | **52,25** | **52,25** |
| Лекции (Л) | 18 | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 34 | 34 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 |
| **Самостоятельная работа:**<br>*- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);*<br>*- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;*<br>*- подготовка к лабораторным занятиям;*<br>*- подготовка к коллоквиумам;*<br>*- подготовка к рубежному контролю и т.п.)* | **55,75** | **55,75** |
| **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 | Программирование фрезерных операций | 54 | 8 | | 18 | 28 |
| 2 | Программирование токарных операций | 28 | 6 | | 8 | 14 |
| 3 | Программирование токарно-фрезерных операций | 26 | 4 | | 8 | 14 |
| | Итого: | 108 | 18 | | 34 | 56 |
| | Всего: | 108 | 18 | | 34 | 56 |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1. Программирование фрезерных операций**

Знакомство с интерфейсом CAM-системы. Типы обработки. Типы операций. Шаблоны. Параметры фрезерных операций. Параметры фрезерного инструмента. Построение геометрии заготовки. Постпроцессор. Функции измерения, контроля остаточного материала, автоматического определения отверстий.

**Раздел 2. Программирование токарных операций**

Особенности программирования для токарных станков с ЧПУ. Подпрограммы. Построение заготовки. Параметры токарных операций. Параметры инструмента для операций токарной обработки. Стратегия обработки. Особенности токарной двухшпиндельной обработки.

**Раздел 3. Программирование токарно-фрезерных операций**

Особенности программирования токарно-фрезерных операций. Операции выборки на цилиндрической поверхности. Ротационные операции.

### 4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Изучение интерфейса CAM-системы на примере операции сверления | 2 |
| 2 | 1 | Программирование фрезерной 2,5D-обработки | 4 |
| 3 | 1 | Программирование фрезерной 3D-обработки с использованием комплексной операции | 4 |
| 4 | 1 | Программирование фрезерной 3D-обработки с использованием ограничений | 4 |
| 5 | 1 | Программирование фрезерной 3D-обработки с использованием интеллектуальных инструментов | 4 |
| 6 | 2 | Программирование токарной обработки | 4 |
| 7 | 2 | Программирование токарной обработки с использованием двух шпинделей | 4 |
| 8 | 3 | Программирование токарно-фрезерной обработки | 4 |
| 9 | 3 | Программирование ротационной обработки | 4 |
| | | Итого: | 34 |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

- Сергеев, А. И. Компьютерное управление производственным оборудованием : учебное пособие / А. И. Сергеев ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. – 138 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270255 (дата обращения: 03.03.2025). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

### 5.2 Дополнительная литература

- Сергеев, А. И. Использование обучающего класса ЧПУ при подготовке управляющих программ [Электронный ресурс] : методические указания для слушателей, обучающихся по образовательной программе (переподготовки) "Системы числового программного управления металлообрабатывающих станков", для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / А. И. Сергеев, М. А. Корнипаев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. систем автоматизации пр-ва. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4.46 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - 89 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4784_20140715.pdf
- Сергеев, А. И. Подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ с использованием современных автоматизированных обучающих систем [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / А. И. Сергеев, В. Н. Шерстобитова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 248 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - 6 с. - Загл. с тит. экрана. - Архиватор 7-Zip. - Режим доступа: http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=1016
- Белов, П. С. Программирование обработки деталей на станках с ЧПУ : методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов : методическое пособие : [16+] / П. С. Белов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 24 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:

https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561359 (дата обращения: 13.05.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0166-8. – DOI 10.23681/561359. – Текст : электронный.
- Автоматизация и управление в технологических комплексах / под общ. ред. А. М. Русецкого ; Национальная академия наук Беларуси, Отделение физико-технических наук ГНПО «Центр». – Минск : Беларуская навука, 2014. – 376 с. : ил., табл., схем – (Технологические комплексы: проектирование, производство, применение). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330472 (дата обращения: 13.05.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-08-1774-7. – Текст : электронный.

### 5.3 Периодические издания

5.3.1 Автоматизация в промышленности: журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2020-2024.
5.3.2 Информационные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017-2024.
5.3.3 Автоматизация. Современные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017-2024.

### 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.cnc-club.ru – форум по станкам с ЧПУ;
- http://www.sprut.ru/ - официальный сайт компании «СПРУТ-Технология», содержащий справочную информацию по автоматизации процессов машиностроения с помощью программных продуктов **SPRUT.**

https://www.sprut.ru/products-and-solutions/products/sprutcam/video-lessons - официальный сайт компании «СПРУТ-Технология», содержащий видеоуроки по подготовке управляющих программ для станков с ЧПУ.

https://openedu.ru/course/spbstu/DIGPROD/?session=spring_2024 - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Цифровое производство и проектная деятельность».

https://openedu.ru/course/mephi/mephi_pfopfc/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Программирование фрезерной обработки с применением SprutCAM»

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.5.1 Операционная система РЕД ОС
5.5.2 Пакет офисных приложений LibreOffice
5.5.3 Система трехмерного моделирования в машиностроении САПР КОМПАС 3D.
5.5.4 Система разработки управляющих программ для станков с ЧПУ 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 работ используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, комплектами ученической мебели.

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