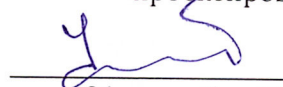


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждаю:  
Зав. кафедрой компьютерных  
интеллектуальных технологий  
проектирования

  
М.И. Чижов  
«21» декабря 2021 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с  
ЧПУ»**

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Искусственный интеллект

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 5 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2022

Составитель:

Чижов Михаил Иванович, д.т.н., профессор,  
заведующий кафедрой Компьютерных интеллектуальных  
технологий проектирования ВГТУ  
Ветохин В.В., к.т.н., доцент кафедры  
Компьютерных интеллектуальных технологий проектирования ВГТУ  
Ершов Евгений Валентинович, д.т.н., профессор, директор  
института информационных технологий, зав. кафедрой МПО ЭВМ ЧГУ

г. Воронеж - 2021

## Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. В.П.Вороненко, Ю.М.Соломенцев, А.Г.Схиртладзе, А.И.Пульбере Проектирование производственных систем в машиностроении: учеб. пособие.— Тирасполь : РИО ПГУ

2. А.А.Кисурин, В.Д.Беспаленко Автоматизация проектирования систем средств управления [Электронный ресурс]: учеб. пособие /.— Воронеж: ВГТУ

## Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- <http://www.edu.ru/>

- Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы:

- <http://window.edu.ru>

- <https://wiki.cchgeu.ru/>

## Учебно-методические указания и рекомендации к изучению тем лекционных и практических занятий, самостоятельной работе студентов

### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего. час
1	Введение в автоматизацию технологии машиностроения.	Введение в предмет. Предпосылки и необходимость комплексной автоматизации отечественного машиностроения	4	4	27	35
2	Основные виды автоматизированного технологического оборудования.	Технологические процессы, классификация с точки зрения автоматизации	4	4	27	35
3	Основные сведения об автоматизированном станочном оборудовании и применяемом инструменте.	Типы и классификация систем программного управления станочным оборудованием	4	4	27	35
4	Этапы формирования управляющих программ и виды технологической документации.	Особенности современного инструментального парка машиностроительных производств	4	8	27	39
<b>Итого</b>			<b>16</b>	<b>20</b>	<b>108</b>	<b>144</b>

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего. час
-------	-------------------	--------------------	------	-----------	-----	------------

1	Введение в автоматизацию технологии машиностроения.	Введение в предмет. Предпосылки и необходимость комплексной автоматизации отечественного машиностроения	2	2	32	36
2	Основные виды автоматизированного технологического оборудования.	Технологические процессы. классификация с точки зрения автоматизации	2	2	32	36
3	Основные сведения об автоматизированном станочном оборудовании и применяемом инструменте.	Типы и классификация систем программного управления станочным оборудованием	-	2	32	34
4	Этапы формирования управляющих программ и виды технологической документации.	Особенности современного инструментального парка машиностроительных производств	-	2	32	34
<b>Итого</b>			<b>4</b>	<b>8</b>	<b>128</b>	<b>140</b>

### Темы лабораторных работ

**Лабораторная работа № 1.** Анализ и чтение технологической документации. Основы разработки управляющих программ для ЧПУ. Программирование линейных перемещений.

Контрольные вопросы:

1. Виды систем ЧПУ. Этапы подготовки управляющих программ
2. Команды линейных перемещений. 3. Назначение САМ систем.

Автоматизация программирования.

**Лабораторная работа № 2.** Формирование маршрутной технологической документации.

Контрольные вопросы:

1. Виды технологической документации.
2. Стандарты технологической документации. 3. Полнота технологической документации.

**Лабораторная работа № 3.** Подбор оборудования для операций обработки. Программирование круговых перемещений. Команды управления станком.

Контрольные вопросы:

1. Способы программирования круговых перемещений в g кодах.
2. Программирование режимов резания. 3. Начало и конец программы.

Условный и абсолютный останов.

**Лабораторная работа № 4.** Разработка управляющей программы обработки детали  
Подготовка программы фрезерной обработки в САМ системе. Подготовка программы  
токарной обработки в САМ системе. Проверка траектории в САМ системе.  
Программирование роботехнических систем.

1. Принцип мастер-модели
2. Шаблоны окружения обработки в САМ системе.
3. Создание фрезерного инструмента
4. Окружение токарной обработки
5. Система координат токарного станка
6. Создание токарного инструмента
7. Способы визуализации траектории обработки в САМ системе
8. Проверка столкновений детали с инструментом
9. Симуляция на виртуальном станке
10. Команды ЧПУ роботов. Особенности.
11. Способы задания координат инструмента.
12. Программирование производственных линий.

## Средства контроля качества обучения

### Вопросы к зачету

1. Основные задачи автоматизации машиностроительных технологий
2. Предпосылки комплексной автоматизации
3. Особенности комплексной автоматизации отечественного машиностроения
4. Виды автоматизированного технологического оборудования
5. Классификация технологических процессов с точки зрения автоматизации
6. Классификации систем программного управления станочным оборудованием
7. Этапы формирования управляющих программ
8. Особенности современного инструментального парка
9. Виды технической документации управляющих программ
10. Формирование управляющих программ в соответствии с инструментальным парком предприятия. 11. Подготовка технической документации