

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

Кафедра систем автоматизации производства

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Аэрокосмического института  
А.И. Сердюк

(подпись, расшифровка подписи)

"24" апреля 2015 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б.1.В.ДВ.3.1 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)

*Общий профиль*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

*Программа академического бакалавриата*

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.3.1 Программирование оборудования с  
числовым программным управлением» /сост.**

**А. И. Сергеев - Оренбург: ОГУ, 2014**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению  
подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

© Сергеев А. И., 2014  
© ОГУ, 2014

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| 1 Цели и задачи освоения дисциплины .....   | 4  |
| 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....  | 4  |
| 3 Требования к результатам обучения по дисциплине .....   | 7  |
| 4 Структура и содержание дисциплины .....   | 7  |
| 4.1 Структура дисциплины .....  | 7  |
| 4.2 Содержание разделов дисциплины .....  | 8  |
| 4.3 Лабораторные работы .....   | 9  |
| 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....  | 9  |
| 5.1 Основная литература .....   | 9  |
| 5.2 Дополнительная литература .....   | 9  |
| 5.3 Периодические издания .....   | 10 |
| 5.4 Интернет-ресурсы .....  | 10 |
| 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий ..... | 10 |
| 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....  | 10 |
| Лист согласования рабочей программы дисциплины .....  | 11 |
| Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины .....   |    |
| Приложения:   |    |
| Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....  |    |
| Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....  |    |

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** 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 дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.16 Информационные технологии, Б.1.Б.20 Теория автоматического управления, Б.1.Б.21 Вычислительные машины и сети систем автоматизации и управления, Б.1.В.ОД.1 Программирование и основы алгоритмизации, Б.1.В.ОД.2 Технологические процессы автоматизированных производств, Б.1.В.ОД.12 Резание и инструмент, Б.1.В.ОД.13 Технические измерения и приборы, Б.1.В.ОД.16 Электромеханика станков и роботов, Б.1.В.ОД.17 Автоматизация технологических процессов и производств*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

| Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины   | Компетенции   |
|--|---|
| <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- современные программные средства, используемые в профессиональной деятельности;</li><li>- сущность и значение информации в развитии современного информационного общества.</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- выбрать необходимое программное средство для обработки информации;</li><li>- развивать навыки работы при освоении новой техники, новых методов и новых технологий.</li></ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- методами обработки данных;</li><li>- способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;</li><li>- работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.</li></ul> | ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности |
| <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- синтаксис и семантику алгоритмического языка программирования Object Pascal;</li><li>- структурное и модульное программирование; классы алгоритмов; стандарты на разработку прикладных программных средств.</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- применять потоки ввода-вывода, выбрать методы и средства разработки программы.</li></ul> <p><b>Владеть:</b></p>  | ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности   |

| Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины   | Компетенции  |
|--|--|
| - навыками использования современных информационных технологий, техники, прикладных программных средств при решении задач профессиональной деятельности.   |  |
| <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные современные локальные и программно-аппаратные комплексы средств автоматизации;</li> <li>- структуру и функции интегрированных систем автоматизации и управления технологическими процессами, производствами и предприятиями.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить расчеты по выбору технических средств автоматизации для конкретных систем автоматизации и условий эксплуатации.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой модернизации и автоматизации действующих автоматизированных производственных и технологических процессов.</li> </ul>   | <p>ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством</p>  |
| <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику проведения оценки уровня брака продукции в автоматизированном производстве.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать причины появления брака, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средствами автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления.</li> </ul>  | <p>ПК-10 способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления</p> |
| <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные конструкции режущих инструментов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотно выбирать тип режущего инструмента для заданного технологического процесса и правильно эксплуатировать;</li> <li>- определять конструктивные и геометрические параметры инструмента, исходя из заданных требований к качеству деталей и условий их обработки;</li> <li>- решать задачи, связанные с рациональной эксплуатацией режущих инструментов в различных производственных условиях.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора, из набора стандартных, необходимых режущих инструментов, исходя из заданных требований к качеству деталей и условий их обработки.</li> </ul> | <p>ПК-30 способностью участвовать в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также по их внедрению на производстве</p>  |
| <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы технологической дисциплины на рабочих местах в автоматизированном производстве.</li> </ul>  | <p>ПК-31 способностью выявлять причины появления брака продукции,</p>  |

| Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины   | Компетенции   |
|--|---|
| <p><b>Уметь:</b><br/>- выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>- методикой проведения оценки и выявления брака продукции в автоматизированном производстве.</p>  | <p>разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах</p>  |
| <p><b>Знать:</b><br/>- основные принципы и методы управления жизненным циклом продукции.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>- аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>- навыками работы с различной научно-технической информацией в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством.</p>  | <p>ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством</p>   |
| <p><b>Знать:</b><br/>- способы автоматизации технологических процессов на базе локальных средств автоматизации, выбор, разработка и внедрение локальных автоматических и автоматизированных систем.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>- применять методы и способы математического моделирование средств и систем автоматизации с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации применительно к электрическим и электронным системам автоматизации.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>- методикой математического моделирования средств и систем автоматизации с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации применительно к электрическим и электронным системам.</p> | <p>ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами</p> |
| <p><b>Знать:</b><br/>- технологию изложения и оформления научных отчетов по выполненному заданию.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>- составлять научные отчеты по выполненному заданию.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>- навыками внедрения результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством.</p>   | <p>ПК-21 способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством</p>  |

### 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   |
|---|---|
| <p><b>Знать:</b><br/>- основные принципы и методы автоматизации технологических процессов и производств на основе применения производственного оборудования с числовым программным управлением.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>- аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации производства на основе применения производственного оборудования с числовым программным управлением.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>- навыками работы с различной научно-технической информацией в области программирования производственного оборудования с числовым программным управлением.</p> | <p>ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством</p>   |
| <p><b>Знать:</b><br/>- способы моделирования технологических процессов, использующих производственное оборудование с числовым программным управлением.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>- разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение производственного оборудования с числовым программным управлением.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>- навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения производственного оборудования с числовым программным управлением.</p>  | <p>ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами</p> |

### 4 Структура и содержание дисциплины

#### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

| Вид работы                                | Трудоемкость, академических часов |              |
|---|-----------------------------------|--------------|
|   | 7 семестр                         | всего        |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                 | <b>108</b>                        | <b>108</b>   |
| <b>Контактная работа:</b>                 | <b>34,25</b>                      | <b>34,25</b> |
| Лекции (Л)                                | 18                                | 18           |
| Лабораторные работы (ЛР)                  | 16                                | 16           |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25                              | 0,25         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>            | <b>73,75</b>                      | <b>73,75</b> |

| Вид работы   | Трудоемкость, академических часов |       |
|--|-----------------------------------|-------|
|  | 7 семестр                         | всего |
| - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;<br>- подготовка к лабораторным занятиям;<br>- подготовка к рубежному контролю и т.п.) |                                   |       |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>   | <b>зачет</b>                      |       |

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                             | 18               | 4                 |    | 2  | 12             |
| 2         | Основы механообработки  | 16               | 4                 |    | 0  | 12             |
| 3         | Основы программирования числового программного управления                   | 30               | 6                 |    | 6  | 18             |
| 4         | Программирование с применением циклов                                       | 22               | 2                 |    | 4  | 16             |
| 5         | Программирование комплексов оборудования с числовым программным управлением | 22               | 2                 |    | 4  | 16             |
|           | Итого:  | 108              | 18                |    | 16 | 74             |
|           | Всего:  | 108              | 18                |    | 16 | 74             |

## 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 ЧПУ

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    | 1         | Органы управления системы ЧПУ Siemens Sinumerik 802D sl               | 2            |
| 2    | 3         | Программирование линейной интерполяции                                | 2            |
| 3    | 3         | Программирование круговой интерполяции                                | 2            |
| 4    | 3         | Программирование обработки с коррекцией на радиус инструмента         | 2            |
| 5    | 4         | Программирование циклов формирования отверстий                        | 4            |
| 6    | 5         | Программирование обработки на учебной гибкой производственной системе | 4            |
|      |           | Итого:  | 16           |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

5.1.1 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. Русаев; 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.

5.1.2 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](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/6350_20141106.pdf).

### 5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Поляков, А. Н. Использование системы измерения детали на станке 400V на базе измерительного щупа TC50 [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 151900 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и 221000 Мехатроника и робототехника / 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". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4.19 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0

### **5.3 Периодические издания**

Журналы:

- «СТИН»;
- «Вестник машиностроения»;
- «Техника машиностроения».

### **5.4 Интернет-ресурсы**

Официальный сайт компании Siemens, содержащий справочную информацию по программированию в системе ЧПУ Sinumerik. – Режим доступа: <http://dfpd.siemens.ru/infocenter/543/544/1802/1819>.

Образовательный портал по технологии машиностроения. – Режим доступа: <http://cncexpert.ru>.

### **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

Операционная система Microsoft Windows.

Пакет настольных приложений Microsoft Office.

### **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения лабораторных и практических занятий используются компьютерные аудитории 20407, 20409, 20410, в которых установлены ПЭВМ Pentium IV (не менее 3000 МГц), емкость HDD – не менее 80 Гб; объем ОЗУ не менее 512 Мб.

Для проведения лабораторных работ задействуется стенд «Учебная гибкая производственная система».

Для получения необходимой информации и самостоятельной работы студентов используются Web-ресурсы Интернет и локальная библиотека электронных материалов.

# ЛИСТ

## согласования рабочей программы

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код и наименование

Профиль: Общий профиль

Дисциплина: Б.1.В.ДВ.3.1 Программирование оборудования с числовым программным управлением

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2014

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра систем автоматизации производства

наименование кафедры

протокол № 7 от "10" 04 2015 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра систем автоматизации производства

наименование кафедры

Н.З. Султанов

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры САП

должность

подпись

А.И. Сергеев

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

личная подпись

Е.В. Дырдина

расшифровка подписи

**Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины «Б.1.В.ДВ.3.1 Программирование оборудования с числовым программным управлением» очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств на 2015 год набора**

Внесенные изменения на 2015 год набора

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Аэрокосмического института  
А. И. СЕРДЮК  
(подпись, расшифровка подписи)  
«24» апреля 2015 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

### 5.1 Основная литература

✓ 5.1.1 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.

✓ 5.1.2 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](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/6350_20141106.pdf).

### 5.3 Периодические издания

Журналы:

- «СТИН»;
- «Вестник машиностроения»;
- «Техника машиностроения».

### 5.4 Интернет-ресурсы

Официальный сайт компании Siemens, содержащий справочную информацию по программированию в системе ЧПУ Sinumerik. – Режим доступа: <http://dfpd.siemens.ru/infocenter/543/544/1802/1819>.

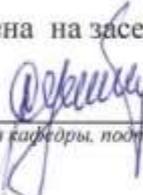
Образовательный портал по технологии машиностроения. – Режим доступа: <http://cncexpert.ru>.

**5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

Операционная система Microsoft Windows.  
Пакет настольных приложений Microsoft Office.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры систем автоматизации производства

*Зав. кафедрой САП*



Н. З. Султанов

*(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).*

*Заседание кафедры САП, протокол №7 от 24.04.2015г*

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий отделом комплектования Научной библиотеки ОГУ



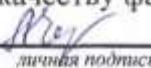
*личная подпись*

*Н.Н. Трусова*

*расшифровка подписи*

*дата*

Уполномоченный по качеству факультета



*личная подпись*

А. М. Черноусова

*расшифровка подписи*

*дата*