

3 Аз 5 лет  
118

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и  
Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР

А.А.Панфилов

« 10 » 04 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Программное управление технологическим оборудованием»**

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования - Бакалавриат

Форма обучения - Заочная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточног о контроля (экз./зачет)
6	4/144	6	6	8	97	Экз. (27 час.)
Итого:	4/144	6	6	8	97	Экз. (27 час.)

Владимир 2015 г.

## ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины являются:

- сформировать представление о системах числового программного управления;
- сформировать понимание принципов работы систем числового программного управления;
- сформировать умение применить основные результаты в практической деятельности.

Задачей дисциплины является: - формирование теоретических, методических и практических знаний Систем числового программного управления, умения использовать их в различных ситуациях и стремления к потсоянному познанию нового.

### 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина является дисциплиной по выбору; в Учебном плане имеет обозначение Б1.В.ДВ.6

При освоении дисциплины, необходимы знания, полученные по дисциплинам: «Системы управления технологическими процессами», «Системы программирования промышленных контроллеров», «Моделирование систем и средств автоматизации».

Практиками, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее, являются две учебные, производственная.

### 2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучающийся должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

- способностью выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-15);
- способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем (ПК-24).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

#### **Знать:**

- функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования (ПК-15);
- действующие автоматизированные и автоматические производственные и технологические процессы с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения (ПК-24).

#### **Уметь**

- по заданным условиям разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их

- по заданным условиям разрабатывать функциональную, логистическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования (ПК-15);
- осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения (ПК-24).

**Владеть:**

- навыками по разработке функциональной, логической и технической организации автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования (ПК-15);
- способностью осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства (ПК-24).

**3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ /п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Основные виды систем ЧПУ. Системы координат в станках с ЧПУ. Структура и запись управляющей программы	6		2		2		9		2/50	
2	Подготовительные функции. Вспомогательные функции.	6			2			9		1/50	

	Функции компенсации режущего инструмента.									
3	Функции манипулирования запрограммированным контуром. Совместное использование зеркального отображения, масштабирования и поворота. Программирование строки безопасности.	6			2		9		1/50	
4	Сдвиг нуля станка, программирование абсолютных и инкрементальных размеров.	6	2				9		1/50	
5	Размерная привязка режущего инструмента.	6		2			15		1/50	
6	Постоянные циклы механической обработки.	6			2		15		1/50	
7	Базовые точки для токарных станков. Ноль	6	2				10		1/50	

	станка. Система координат для программирования. Измерение данных резца и его коррекция.									
8	Операционные последовательности.	6		2			10	1/50		
9	Интерполяция в полярных координатах. Циклы токарной обработки. Коррекция на радиус режущего инструмента.	6			2		11	1/50		
Всего:			6	6	8		97	10/50	экзамен (27)	

#### 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании курса используются преимущественно традиционные образовательные технологии: лекции и лабораторные занятия.

Большая часть лекционного материала оформлена в виде презентации с использованием стандартной программы в PowerPoint. Для демонстрации данного наглядно-иллюстрированного материала лекций используется соответствующая аппаратура (ноутбук, проектор).

Студенты самостоятельно изучают отдельные темы, отдельные вопросы, дополнительную литературу до изучения теоретического материала, что позволяет преподавателю опереться на изученный студентами материал. При этом вырабатываются значительный багаж знаний, навыков и умений, способность анализировать, осмысливать и оценивать современные события, решать профессиональные задачи на основе единства теории и практики, что гарантирует успешное освоение профессии.

При проведении занятий с применением дистанционных образовательных технологий в Системе дистанционного обучения размещаются:

- рабочая программа дисциплины;
- план изучения дисциплины;
- теоретический курс;
- тестирование по теоретическому курсу;
- методические указания к выполнению лабораторных работ;
- контрольные работы;

- методические указания по выполнению контрольных работ;
- задания для контрольных работ - индивидуальные задания;
- вопросы к зачету;
- форум общего доступа;
- индивидуальное консультирование.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

В соответствии с Положением о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов на основе набранных баллов, успеваемость студентов оценивается следующим образом:

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине, закрываемой семестровой аттестацией, равна 100. В конце семестра по данной дисциплине предусмотрена сдача экзамена; за экзамен студент может получить оценку:

- «Отлично» - от 91 и более баллов;
- «Хорошо» - от 70 до 90 баллов;
- «Удовлетворительно» от 60 до 69 баллов;
- «Неудовлетворительно» менее 60 баллов

### **Задания на контрольную работу**

#### **Вариант 1**

1. Какие команды с адресом G применяют в программном обеспечении WIN NC SINUMERIK 810/840D, их смысловое содержание.
2. Какие команды с адресом M используют в программном обеспечении WIN NC SINUMERIK?

#### **Вариант 2**

1. Назовите постоянные циклы механической обработки в программном обеспечении WIN NC SINUMERIK.
2. Как программируют фаску в WIN NC SINUMERIK?

#### **Вариант 3**

1. Охарактеризуйте программирование точного позиционирования.
2. Каким образом выбирают плоскость обработки программы?

#### **Вариант 4**

1. Как и с какой целью программируют ограничение рабочей зоны?
2. Как программируют обработку цепочки резьб?

#### **Вариант 5**

1. Как называют цикл обработки?
2. С чего начинается описание цикла обработки?

#### **Вариант 6**

1. Назовите циклы сверления в WIN NC SINUMERIK.
2. Назовите циклы растачивания в WIN NC SINUMERIK.

#### **Вариант 7**

1. Назовите циклы нарезания резьбы в WIN NC SINUMERIK.
2. Охарактеризуйте базовые точки M, W и N в рабочей зоне станка в соответствии с программным обеспечением Win NC FANUC 21TB.

#### **Вариант 8**

1. Как программируют точки обрабатываемого контура детали в соответствии с программным обеспечением Win NC FANUC 21TB.

2. Изложите методику программирования абсолютных и инкрементальных размеров на конкретном примере.

#### **Вариант 9**

1. Опишите процедуру запуска и отработки управляющей программы.
2. Какие адреса используют в программном обеспечении Win NC FANUC 21TB.

#### **Вариант 10**

1. Как программируют позиционирование в программном обеспечении Win NC FANUC 21TB.
2. Изложите методику программирования линейной интерполяции.

#### **Вариант 11**

1. Изложите методику программирования круговой интерполяции.
2. Изложите методику программирования фаски и закругления.

#### **Вариант 12**

1. Изложите методику программирования пауз.
2. Изложите методику программирования цилиндрической интерполяции.

#### **Вариант 13**

1. Изложите методику программирования интерполяции в полярных координатах.
2. Как программируется цикл контурного точения в программном обеспечении Win NC FANUC 21T.

#### **Вариант 14**

1. Как выполнить вызов подпрограммы.
2. Как программируют цикл глубокого поперечного сверления с приводным инструментом в программном обеспечении Win NC FANUC 21T?

### **Вопросы к экзамену**

1. Объясните, как сдвигают ноль станка, программирование абсолютных размеров в программном обеспечении WIN NC SINUMERIK 810/840D
2. Как программируют инкрементальные размеры в системе координат инструмента.
3. Какие команды с адресом G применяют в программном обеспечении WIN NC SINUMERIK 810/840D, их смысловое содержание.
4. Какие команды с адресом M используют в программном обеспечении WIN NC SINUMERIK?
5. Назовите постоянные циклы механической обработки в программном обеспечении WIN NC SINUMERIK.
6. Как программируют фаску в WIN NC SINUMERIK?
7. Охарактеризуйте программирование точного позиционирования.
8. Каким образом выбирают плоскость обработки программы?
9. Как и с какой целью программируют ограничение рабочей зоны?
10. Как программируют обработку цепочки резьб?
  1. Как называют цикл обработки?
  2. С чего начинается описание цикла обработки?
  3. Назовите циклы сверления в WIN NC SINUMERIK.
  4. Назовите циклы растачивания в WIN NC SINUMERIK.
  5. Назовите циклы нарезания резьбы в WIN NC SINUMERIK.
  6. Охарактеризуйте базовые точки M, W и N в рабочей зоне станка в соответствии с программным обеспечением Win NC FANUC 21TB.
  7. Как программируют точки обрабатываемого контура детали в соответствии с программным обеспечением Win NC FANUC 21TB.
  8. Изложите методику программирования абсолютных и инкрементальных размеров на конкретном примере.

9. Опишите процедуру запуска и обработки управляющей программы.
10. Какие адреса используют в программном обеспечении Win NC FANUC 21TB.
11. Как программируют позиционирование в программном обеспечении Win NC FANUC 21TB.
12. Изложите методику программирования линейной интерполяции.
13. Изложите методику программирования круговой интерполяции.
14. Изложите методику программирования фаски и закругления.
15. Изложите методику программирования пауз.
16. Изложите методику программирования цилиндрической интерполяции.
17. Изложите методику программирования интерполяции в полярных координатах.
18. Как программируется цикл контурного точения в программном обеспечении Win NC FANUC 21T.
19. Как выполнить вызов подпрограммы.
20. Как программируют цикл глубокого поперечного сверления с приводным инструментом в программном обеспечении Win NC FANUC 21T?

#### **Темы для самостоятельной работы**

1. Классификация программного управления технологическим оборудованием.
2. Программирование токарных станков FANUC.
3. Программирование фрезерных станков FANUC.
4. Генераторные измерительные схемы на операционном усилителе.
5. Программирование токарных станков Siemens.
6. Программирование фрезерных станков Siemens.
7. САМ-системы.
8. Протоколы передачи информации.
9. Этапы разработки управляющей программы технологического оборудования
10. Программное управление робота FANUC.
11. Программное управление робота KUKA.
12. Программное управление робота ABB.

### **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### а) основная литература

1. Основы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Р. Галяветдинов. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788215679.html>

2. Управление электронными устройствами на C++. Разработка практических приложений [Электронный ресурс] / Янта Катупития, Ким Бенгли; перевод с англ. Бакомчев И.В. - М. : ДМК Пресс, 2015.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601754.html>

3. Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Жолобов, Ж.А. Мрочек, А.В. Аверченков, М.В. Терехов, В.А. Шкаберин. - 2-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518308.html>

#### б) дополнительная литература

1. Современное металлообрабатывающее оборудование [Электронный ресурс] / Сибикин М.Ю. - М.: Машиностроение, 2013. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942757120.html>

2. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : Учебник /А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко. - М. : Абрис, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200735.html>

3. Автоматическое и автоматизированное управление на основе программно-



технического комплекса КОНТАР [Электронный ресурс] : Метод. указания / В.А. Суханов. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - [http://www.studentlibrary.ru/book/bauman\\_0438.html](http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0438.html)

в) периодические издания:

Ж. Мехатроника. Автоматизация. Управление

Ж. Нано- и микроструктурная техника

Ж. Автоматизация в промышленности

г) интернет-ресурсы:

- [www.cals.ru](http://www.cals.ru)
- [www.gost.ru](http://www.gost.ru)
- [www.erp.ru](http://www.erp.ru)
- [www.sapr.km.ru](http://www.sapr.km.ru)
- <http://elibrary.ru>


## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое оснащение дисциплины включает:

- тепловизор ThermoCAM;
- оптический пирометр;
- промышленный CO<sub>2</sub>-лазер;
- компьютерный класс;
- проекторы;
- шкаф АСУ ТП;
- стенд лабораторных работ по Автоматизации;
- лицензионное программное обеспечение.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Рабочую программу составил зав. лабораториями каф. АТП Денисов М.С. 

Рецензент - к.т.н., заведующий сектором ФГУП ГНПП «Крона» (г. Владимир) Черкасов Ю.В. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация технологических процессов» протокол № 8 от «8» апреля 2015 года.

Заведующий кафедрой АТП  В.Ф. Коростелев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» Протокол № 4 от «10» апреля 2015 года.

Председатель комиссии направления  В.Ф. Коростелев

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 2 от 29.09.17 года  
Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на 2018/19 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 03.09.18 года  
Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на 2019/20 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 2 от 03.09.19 года  
Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09.20 года  
Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на 2021/22 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 2 от 14.09.21 года  
Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на 2022/23 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.22 года  
Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев В.Ф. Коростелев