




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

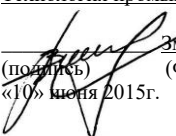
**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
(подпись) Юрчик Ф.Д.  
(Ф.И.О. рук. ОП)  
«10» июня 2015г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий (ая) кафедрой  
Технология промышленного производства

  
(подпись) Змеу К.В.  
(Ф.И.О. зав. Каф.)  
«10» июня 2015г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Программное управление оборудованием**

**Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических  
процессов и производств**

профиль – «Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)»

*Форма подготовки - очная*

курс **4** семестр **8**  
лекции **33** час.  
лабораторные работы - **77** час.  
практические занятия **33** час.  
в том числе с использованием МАО лек. **18** /лаб. **36**/пр. - час.  
всего часов аудиторной нагрузки **143** час.  
в том числе с использованием МАО **54** час.  
самостоятельная работа **100** час.  
в том числе на подготовку к экзамену **45** час.  
Расчетно-графическая работа - **8** семестр  
зачет - не предусмотрен  
экзамен **8** семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.03.2015 № 200.

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена на заседании кафедры технологий промышленного производства протокол № 11 от « 10 » июня 2015 г.

Заведующий кафедрой: Змеу Константин Витальевич  
Составитель: Падалка Максим Владимирович

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ К.В. Змеу

(подпись)

(И.О.

Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ К.В. Змеу

(подпись)

(И.О. Фамилия)

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

## ABSTRACT

**Bachelor’s degree in direction 15.03.04 Automation of technological processes and productions.**

**Study profile** "Automation of technological processes and productions (in mechanical engineering)".

**Course title:** “Software control equipment”.

**Basic part of Block 1, 8 credits**

**Instructor:** *Maxim V. Padalka.*

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- *ability to solve standard problems of professional activity on the basis of information and bibliographic culture with application of information and communication technologies and taking into account the basic requirements of information security (ОПК-2);*
- *the ability to use modern information technology, application software for solving problems of professional activity (ОПК-3);*
- *the ability to participate in the development of plans, programs, methods related to the automation of technological processes and production, management processes, product lifecycle and its quality, instructions manual for the equipment, means and systems of automation, control and certification, and other textual documentation of design and technological documentation in the examination of engineering documentation, supervision and monitoring of technological processes, systems, automation and control equipment, identifying their reserves, determining the cause of faults and of malfunctions during operation, take measures to their elimination and increase efficiency (РС-11).*

**Learning outcomes:**

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

- *ability to develop practical measures for improvement of systems and automation and production control of the product, its life cycle and quality, as well as to improve the quality of products, technical support of its production, the practical implementation of measures in the workplace; to carry out the manufacturing monitoring their implementation (PC-29);*
- *the ability to participate in the work on practical technical equipment of workplaces, location of main and auxiliary equipment, automation, control, control, diagnostics and testing, as well as their implementation into production (PC-30);*
- *an ability to identify causes of defects in products, to develop measures to remediate, to control the observance of technological discipline in the workplace (PC-31);*

**Course description:** *goals and objectives of the discipline; the concepts of flexibility and uninhabited production; tasks of the CNC, management of the GPM and GPS; ISO-7bit language, encoding, input and debugging of control programs; CNC system; construction of CNC devices; programmable controllers; increase the language level of management programs; automated preparation of control programs; programming robots; general principles of building a CNC control system; implementation of the geometric NC task; open hardware management; STEP-NC standards*

#### **Main course literature:**

1. The design of machine tools and machine systems/ edited by A. S. Pronikova: Directory tutorial. Vol. 1, publishing house of Moscow state technical University, 1994, pp. 365-395.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:363366&theme=FEFU>
2. The design of machine tools and machine systems/ edited by A. S. Pronikova: Directory tutorial. Vol. 2, Part 2, publishing house of Bauman, 1995, p. 154-223.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:363364&theme=FEFU>

3. The design of machine tools and machine systems/ edited by A. S. Pronikova: Directory tutorial. Vol. 3, publishing house of Moscow state technical University, publishing house "Stankin", 2000, p. 356-414.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:404614&theme=FEFU>

4. Sosnin O. M. Bases of automation of technological processes and production: textbook for universities/O. M. Sosnin. - Moscow, Publishing center "Academy"; 2007. - 240 p.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:358867&theme=FEFU>

5. Sosonkin V. L. the Programming of systems: textbook for high schools/V. L. Sosonkin, G. M. Martinov. - Moscow Logo; University book; 2008. - 344 p. + 1 CD-ROM

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381684&theme=FEFU>

6. Sosonkin V. L., Martinov G. M. System of numerical control: textbook for universities. - Moscow. Logos, 2005, 296 p

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:394814&theme=FEFU>

7. Nikiforov, A. D., Kovshov A. N., Nazarov Yu. f. Processes of management of objects of mechanical engineering: textbook for universities. – Moscow, Higher school, 2001 - 455 S.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:404516&theme=FEFU>

8. Cheboksarov VV of the Device of numerical control machines. Programming basics: a tutorial - Vladivostok, DVG TU, 1998, 76 p.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:411215&theme=FEFU>

**Form of final knowledge control:** *exam, test.*

## АННОТАЦИЯ

Курс «Программное управление оборудованием» предназначен для направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств и профиль – «Автоматизация технологических процессов и

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

производств (в машиностроении)». Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (33 часа), лабораторные занятия (77 часов), практические занятия (33 часа), самостоятельная работа студента (100 часов). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 8 семестре.

Дисциплина «Программное управление оборудованием» относится к вариативной части (компонента Б1.В.ОД.10) образовательной программы 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Для успешного освоения дисциплины студент должен обладать навыками работы с технической литературой и вычислительной техникой. Дисциплинами, обеспечивающими курс, являются: Инженерная и компьютерная графика, Математика, Основы технологии машиностроения, Автоматизированные системы управления технологическими процессами, Оборудование машиностроительных производств, Теория автоматического управления.

В свою очередь материал курса «Программное управление оборудованием» является основой при изучении следующих дисциплин: «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении».

### ***Цели освоения дисциплины***

Настоящая учебная дисциплина является профилирующей для специалистов в области технологии и автоматизации машиностроения. Изучение дисциплины преследует следующие цели:

- установление полного класса задач программного управления на уровне станка, ГПМ, ГПС;
- усвоение языков программирования современных УЧПУ;
- усвоение принципов разработки программно-математического обеспечения систем управления с акцентом на те особенности, которые связаны с реальным временем и параллелизмом процессов.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

**В задачи** дисциплины входит сформировать у специалистов умение составлять техническое задание на новую разработку системы управления, выбрать ее аппаратную основу, выбрать стандартные программно-математические средства или составить задание на разработку необходимого программно-математического обеспечения.

Для успешного изучения дисциплины «Программное управление оборудованием» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);

способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);

способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-11).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие элементы профессиональных компетенций:

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ПК-29) способностью разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения;	Знает	Основные понятия. Цели и задачи дисциплины.
	Умеет	Перерабатывать информацию при управлении приводами подачи.
	Владеет	Принципами построения локальных вычислительно-управляющих сетей на основе модели ISO-OSI и протоколов MAP.
(ПК-30) способность 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;	Знает	Язык ISO-7bit. Кодирование, ввод и отладка управляющих программ
	Умеет	Самостоятельно разрабатывать управляющие программы для оборудования с ЧПУ на языке ISO-7bit, его модификациях, макроязыке пользователя и в диалоговых системах программирования.
	Владеет	Навыком вводить и отлаживать управляющие программы, проводить простейшую диагностику и наладку станков с ЧПУ.
(ПК-31) способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;	Знает	Концепцию открытого управления.
	Умеет	Классифицировать микропроцессорные УЧПУ. Варианты объединения процессоров.
	Владеет	Навыком программирования по стандарту ISO 14649 STEP-NC.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Программное управление оборудованием» применяются следующие методы интерактивного обучения: «Лекция с запланированными ошибками (8 часа)»; «Работа в малых группах (36 часов)»; «Лекция визуализация (6 час.)»; «Практика-разминка (6 час.)».



ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА 33 часа**

### **МОДУЛЬ 1. Основные понятия. Управление ГПМ и ГПС (6 час.)**

#### **Раздел 1. Введение и основные понятия (2 час.)**

**Тема 1. Цели и задачи дисциплины (1 час)** Программа курса. Литература. Терминология в области программного управления и интегрированных производственных систем. Ретроспектива ЧПУ

**Тема 2. Понятия гибкости и безлюдности производства (1 час).** Интеграция в производственных системах. Современная концепция ЧПУ.

#### **Раздел 2. Задачи ЧПУ, управление ГПМ и ГПС (4 час.)**

**Тема 1. Задачи ЧПУ (2 час.).** Геометрическая задача ЧПУ, состав перерабатываемой информации при управлении приводами подачи. Циклограммы сигналов в приводах подачи. Перерабатываемая информация при управлении электроавтоматикой. Логическая задача на примере управления механизмом смены инструмента станка с ЧПУ. Терминальная задача. Основные главы и страницы визуализации. Панель оператора, схема шифратора клавиатуры. Технологическая задача, адаптивное управление.

**Тема 2. Система управления ГПМ и её задачи (2 час.).** Моделирование диспетчера системы управления ГПМ на основе сети Петри. Задачи системы управления ГПС. Принципы построения локальных вычислительно-управляющих сетей на основе модели ISO-OSI и протоколов MAP. Интерфейсы и протоколы передачи информации в ЛВУС ГПС.

### **МОДУЛЬ 2. Язык ISO-7bit. Построение устройств ЧПУ. Автоматизированная подготовка управляющих программ. (24 час.)**

**Раздел 3. Язык ISO-7bit. Кодирование, ввод и отладка управляющих программ (4 час.)**

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

**Тема 1. Устройство ЧПУ (2 час.).** Способы ввода управляющих программ в устройства ЧПУ. Принципы кодирования на перфоленте. Координатные системы, используемые при программировании. Функции устройства ЧПУ, используемые для отладки.

**Тема 2. Семантика адресов языка ISO-7bit (2 час.).** Основные подготовительные функции. Основные вспомогательные функции. Версии языка ISO-7bit.

**Раздел 4. Система ЧПУ. Построение устройств ЧПУ. Программируемые контроллеры (4 час.)**

**Тема 1. Понятие о системе ЧПУ и вариантах её построения (2 час.).**

Варианты способов подготовки управляющих программ. Структура связей в устройстве ЧПУ. Упрощенный алгоритм работы устройства ЧПУ. Варианты построения электронных устройств ЧПУ. Модель фон Неймана универсального вычислителя. Обобщенная структура микропроцессора. Архитектура устройств типа CNC, наращивание их вычислительных возможностей. Варианты объединения микропроцессоров. Варианты реализации системы управления электроавтоматикой. Станочные параметры

**Тема 2. Программируемые контроллеры (2 час.).** Технические средства программирования контроллеров. Языки программирования контроллеров. Варианты построения автоматизированных приводов.

**Раздел 5. Повышение языкового уровня управляющих программ (6 час.).**

**Тема 1 Стандартные циклы ЧПУ (6 час.).** Станков сверлильно-фрезерно-расточной группы. Стандартные циклы ЧПУ токарных станков. Подпрограммы. Безэквидистантное программирование. Упрощенное программирование. Готовые формы. Макроязык пользователя

**Раздел 6. Автоматизированная подготовка управляющих программ. Программирование роботов (2 час.).**

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

**Тема 1 САМ-системы (2 час.).** Программирование в режиме диалога и с помощью меню. Методы и языки программирования роботов.

### **Раздел 7. Общие принципы построения МО ЧПУ (4 час.)**

**Тема 1. Синтаксис языка ISO-7bit (4 час.).** Структура задач в микропроцессорном устройстве ЧПУ. Граф состояния задач в микропроцессорном устройстве ЧПУ. Структура МО ЧПУ. Операционные системы ЧПУ. ОС РВ. Устройство ЧПУ как виртуальная вычислительная машина. Методика проектирования МО ЧПУ. Выделение процессов реального времени в одно- и мультипроцессорных устройствах ЧПУ. Структуризация МО ЧПУ. Проектирование базы данных МО ЧПУ.

### **Раздел 8. Реализация геометрической задачи ЧПУ (4 час.)**

**Тема 1. Понятие интерполяции (2 час.).** Виды и методы интерполяции. Метод оценочной функции. Линейная и круговая интерполяция по методу оценочной функции.

**Тема 2. Метод ЦДА (2 час.).** Линейная и круговая интерполяция по методу ЦДА. Пример цифрового интегратора по методу прямоугольников. NURBS-поверхности. Сплайновая интерполяция. Управление при разгоне-торможении. Стыковка кадров.

## **МОДУЛЬ 3. Концепция открытого управления. Стандарты STEP-NC. (3 час.)**

### **Раздел 9. Открытое управление оборудованием (2 час.)**

**Тема 1. Концепция открытого управления (2 час.).** SCADA-системы. Soft-PLC. Стандарт OPC, архитектура систем управления с OPC-сервером. Архитектуры систем PCNC. Операционные системы в устройствах класса PCNC.

### **Раздел 10. STEP-NC (1 час.)**

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

**Тема 1. Стандарты STEP (1 час.).** Ограничения языка ISO-7bit. Методика программирования по стандарту ISO 14649 STEP-NC. Процессы и ресурсы в STEP-NC.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Лабораторные работы (77час.)**

**Лабораторная работа №1.** Изучение панели оператора станка с ЧПУ, визуализации, индикации и режимов работы УЧПУ (8 час.)

**Лабораторная работа №2.** Изучение основ языка ISO-7bit, программирование простейших перемещений (10час.)

**Лабораторная работа №3.** Программирование обработки с коррекцией инструмента, ввод и отладка управляющих программ (10 час.)

**Лабораторная работа №4.** Программирование контроллера Siemens Logo! (6 час.)

**Лабораторная работа №5.** Программирование обработки станка сверлильно-фрезерно-расточной группы с использованием стандартных циклов и подпрограмм (10 час.)

**Лабораторная работа №6.** Стандартные циклы токарных станков (10 час.)

**Лабораторная работа №7.** Макроязык пользователя (8 час.)

**Лабораторная работа №8.** Программирование в режиме диалога и с помощью меню (7 час.)

**Лабораторная работа №9.** Станочные параметры (8 час.)

### **Практические занятия (33 час.)**

**Задание 1.** Написание программы для станка сверлильно-фрезерно-расточной группы (8 час.)

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

**Задание 2.** Написание программы с использованием подпрограмм (8 час.)

**Задание 3.** Написание программы для токарного станка (8 час.)

**Задание 4.** Написание программы с использованием макроязыка. (9 час.)

### **III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ**

Тема расчетно-графической работы: **«Разработка управляющей программы системы ЧПУ FANUC»**. Выполняется в 8 семестре.

Объем расчетно-графической работы: графическая часть – 1 листа формата А3 (чертеж детали); текстовая часть – пояснительная записка.

Тематика расчетно-графической работы и типовые задания на проектирование приведены в разделе «Контрольно-измерительные материалы».

### **IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Программное управление оборудованием» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

№ п/п	Контролируемые модули /разделы /темы дисциплины	Коды и этапы формирования элементов компетенций		Оценочные средства-наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль 1. «Основные понятия. Управление ГПМ и ГПС»	ПК-29	<i>знает:</i> Основные понятия. Цели и задачи дисциплины.	собеседование УО-1	<b>экзамен</b> вопросы: 1-3, 5-21
			<i>умеет:</i> Перерабатывать информацию при управлении приводами подачи.	собеседование УО-1, лабораторная работа- ПР-6,	<b>экзамен</b> вопросы: 5-15
			<i>владеет:</i> Принципами построения локальных вычислительно-управляющих сетей на основе модели ISO-OSI и протоколов MAP.	собеседование УО-1, лабораторная работа- ПР-6, ПР-12	<b>экзамен</b> вопросы: 16-21
2	Модуль 2 «Язык ISO-7bit. Построение устройств ЧПУ. Автоматизированная подготовка управляющих программ»	ПК-30	<i>знает:</i> Язык ISO-7bit. Кодирование, ввод и отладка управляющих программ.	собеседование УО-1, лабораторная работа- ПР-6	<b>экзамен</b> вопросы: 4, 22-28 Задание № 1-3
			<i>умеет:</i> Самостоятельно разрабатывать управляющие программы для оборудования с ЧПУ на языке ISO-7bit, его модификациях, макроязыке пользователя и в диалоговых системах программирования.	лабораторная работа- ПР-6, ПР-12	<b>экзамен</b> вопросы: 29-33 Задание № 1-3
			<i>владеет:</i> Навыком вводить и отлаживать управляющие программы, проводить простейшую диагностику и наладку станков с ЧПУ.	лабораторная работа- ПР-6, ПР-12	<b>экзамен</b> вопросы: 34-39 Задание № 1-3
3	Модуль 3 «Концепция открытого управления. Стандарты STEP-NC»	ПК-31	<i>знает:</i> Концепция открытого управления.	лабораторная работа- ПР-6	<b>экзамен</b> вопросы: 40-45 Задание № 4
			<i>умеет:</i> Классифицировать микропроцессорные УЧПУ. Варианты объединения процессоров.	лабораторная работа- ПР-6,	<b>экзамен</b> вопросы: 40-45 Задание № 4
			<i>владеет:</i> Навыком программирования по стандарту ISO 14649 STEP-NC.	лабораторная работа- ПР-6,	<b>экзамен</b> вопросы: 40-51 Задание № 4

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или)

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **VI. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература:**

1. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем/ Под ред. А.С. Проникова: Справочник-учебник. Т. 1, изд-во МГТУ, 1994, стр. 365-395.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:363366&theme=FEFU>

2. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем/ Под ред. А.С. Проникова: Справочник-учебник. Т. 2, Ч.2, изд-во МГТУ, 1995, стр. 154-223.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:363364&theme=FEFU>

3. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем/ Под ред. А.С. Проникова: Справочник-учебник. Т. 3, изд-во МГТУ, изд-во «Станкин», 2000, стр. 356-414.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:404614&theme=FEFU>

4. Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств: Учебное пособие для вузов/О.М. Соснин. - М.: Издательский центр «Академия»; 2007. - 240 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:358867&theme=FEFU>

5. Сосонкин В.Л. Программирование систем числового программного управления: Учебное пособие для вузов/В.Л. Сосонкин, Г.М. Мартинов. - М.: Логос; Университетская книга; 2008. - 344 с. + 1 компакт-диск

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381684&theme=FEFU>

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

6. Сосонкин В.Л., Мартинов Г.М. Системы числового программного управления: Учебное пособие для вузов. - М. Логос, 2005, - 296 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:394814&theme=FEFU>

7. Никифоров А.Д., Ковшов А.Н., Назаров Ю.Ф. Процессы управления объектами машиностроения: Уч. пос. для вузов. – М., Высш. шк., 2001 – 455 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:404516&theme=FEFU>

8. Чебоксаров В.В. Устройства числового программного управления станками. Основы программирования: Уч. пособие - Владивосток, ДВГТУ, 1998, 76 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:411215&theme=FEFU>

#### **Дополнительная литература:**

1. Сосонкин В.Л. Программное управление технологическим оборудованием: Учебник для вузов. М. Машиностроение, 1991, 512 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:411273&theme=FEFU>

2. Гусев И.Т., Елисеев В.Г., Маслов А.А. Устройства числового программного управления: Учебное пособие для вузов. М. Высшая школа, 1986, 295 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:664471&theme=FEFU>

3. Коровин Б.Г. и др. Системы программного управления промышленными установками и робототехническими комплексами: Учебное пособие для вузов. Л. Энергоатомиздат, 1990.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:715794&theme=FEFU>

4. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования. - М.: СОЛОН Пресс., 2004. - 256 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-65117&theme=FEFU>

5. Журнал "СТИН"

<http://stinyournal.ru/>



ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

6. Журнал "СТА" ("Современные технологии автоматизации")

<http://www.cta.ru/>

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.ncsystems.ru/index.php/ru/>
2. <http://www.cta.ru/>

## VII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Чебоксаров В.В. Устройства числового программного управления станками. Основы программирования: Уч. пособие - Владивосток, ДВГТУ, 1998, 76 с.

В учебно-методическом пособии представлены методические указания к выполнению практических занятий по дисциплине «Технология обработки на станках с числовым программным управлением».

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:411215&theme=FEFU>

## VIII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для лабораторных работ, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Лаборатория металлорежущих станков L214а	Токарно-фрезерный многофунк. обработ. центр модели MULTUS B200-Wx750 с системой ЧПУ OSP-P300AS Универсальный 5-осевой вертикальный фрезерный

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

	<p>обработ. Центр MU-400VA с ЧПУ OSP-P200MA-H          Универсальный токарный станок SPF-1000P          Фрезерный станок FVV-125D          Универсальный фрезерный станок JET JMD-26X2 XY          Вертикально-фрезерный станок OPTI F-45          Станок универсально-фрезерный JTM-1050TS          Универсальный токарный станок SPC-900PA          Станок токарно-винторезный OPTI D320x920          Двухдисковый шлифовальный станок PROMA BKS-2500          Двухдисковый шлифовальный станок PROMA BKL-1500          Станок токарно-винторезный Quantum D250x550/ Vario          Станок вертикально-сверлильный настольный OPTI B23 Pro (2 шт)</p>
Лаборатория промышленной автоматизации L210	<p>Оборудование электронное для создания двух стендов SIMOTION D          Стенд с модульной приводной системой SINAMICS S120          Стенд с модульной приводной системой SINAMICS S120          Стенд с модульной универсальной системой ЧПУ SINUMERIK 840D SL PN (SIEMENS)          Стенд с модульной универсальной системой ЧПУ SINUMERIK 840D SL PN (SIEMENS)          Стенд с моноблочной приводной системой SINAMICS S120 COMBL DRIVE RACK (SIEMENS)          Стенд с моноблочной приводной системой SINAMICS S120 COMBL DRIVE RACK (SIEMENS)          Стенд с моноблочной системой ЧПУ (токарный вариант) SINUMERIK 828D Turning (SIEMENS)          Стенд с моноблочной системой ЧПУ (фрезерный вариант) SINUMERIK 828D Milling (SIEMENS)          Симулятор ЧПУ OKUM для фрезерных обрабатывающих центров          Симулятор ЧПУ OKUM для фрезерных обрабатывающих центров          Симулятор ЧПУ Okuma для токарно-фрезерных обрабатывающих центров          Симулятор ЧПУ Okuma для токарно-фрезерных обрабатывающих центров</p>
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty          Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.          Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

Приложение 1



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

Инженерная школа

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Программное управление оборудованием»**

Направление подготовки – **15.03.04 Автоматизация технологических  
процессов и производств»**

профиль – «Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)»

*Форма подготовки - очная*

Владивосток

2015

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Задание: «Изучение основ языка ISO-7bit, программирование обработки простых деталей на фрезерном станке с ЧПУ»	10	Задание №1
2	В течение семестра	Задание: «Программирование обработки станка сверлильно-фрезерно-расточной группы с использованием стандартных циклов и подпрограмм»	20	Задание №2
3	В течение семестра	Задание: «Программирование черновой и чистовой многопроходной токарной обработки с использованием стандартных циклов»	20	Задание №3
4	В течение семестра	Задание: «Изучение макроязыка пользователя»	20	Задание №4
	В течение семестра	Расчетно-графическая работа	10	Задание №1-4
5	В течение семестра	Изучение теоретического материала с использованием литературы	10	Экзамен
6	Сессия	Подготовка к экзамену	10	Экзамен
		Итого:	100 час.	

### **Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению**

1. Самостоятельная работа включает задания: написание программы на станке системы ЧПУ FANUC
2. Самостоятельная работа включает: расчетный этап расчетно-графической работы и написание пояснительной записки, графический этап расчетно-графической работы и выполнение чертежа детали по курсу «Программное управление оборудованием».
3. Рекомендации к выполнению расчетных заданий: получить вариант задачи у преподавателя, изучить теоретический материал по конспекту

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

лекций или литературному источнику, изучить методические указания к выполнению, решить задачу самостоятельно

4. Рекомендации к выполнению расчетно-графической работы: получить задание на выполнение расчетно-графической работы по теме «Разработка управляющей программы системы ЧПУ FANUC». По рекомендуемой литературе выполнить расчетную часть проекта, выполняя поэтапные проверки у преподавателя. Выполнить требуемые чертежи, согласно заданию, графическом редакторе SolidWorks, Компас и оформить пояснительную записку. Получить допуск к защите проекта

#### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

1. Задания № 1-4 написание программы на станке системы ЧПУ FANUC и предъявляются преподавателю для проверки программы на станке.
2. Оформление пояснительной записки расчетно-графической работы осуществляется в соответствии с нормам и требованиям ЕСКД.
3. Графическая часть расчетно-графической работы выполняется машинным способом в любом графическом редакторе, каким владеет студент, проверяется на предмет корректности преподавателем и окончательно распечатывается на бумажный носитель и сдается преподавателю в бумажном варианте.

#### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

1. Критериями оценки расчетно-графической работы являются качество выполнения графических работ и правильность результатов.
2. Критериями оценки обычных задач является только правильность результатов.
3. Критериями оценки прохождения теста по дисциплине «Детали машин» являются следующие: <61% – неудовлетворительно, 61-75% – удовлетворительно, 76-90% – хорошо, 91-100% – отлично.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

## Приложение 2



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
 ФЕДЕРАЦИИ**  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»  
 (ДВФУ)**

---

Инженерная школа

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Программное управление оборудованием»**

Направление подготовки – **15.03.04 Автоматизация технологических  
 процессов и производств»**

профиль – «Автоматизация технологических процессов и производств (в  
 машиностроении)»

Форма подготовки - очная

Владивосток

2015

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

## Паспорт ФОС

### по дисциплине «Программное управление оборудованием»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ПК-29) способностью разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения;	Знает	Основные понятия. Цели и задачи дисциплины.
	Умеет	перерабатывать информацию при управлении приводами подачи.
	Владеет	Принципами построения локальных вычислительно-управляющих сетей на основе модели ISO-OSI и протоколов MAP.
(ПК-30) способность 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;	Знает	Язык ISO-7bit. Кодирование, ввод и отладка управляющих программ.
	Умеет	Самостоятельно разрабатывать управляющие программы для оборудования с ЧПУ на языке ISO-7bit, его модификациях, макроязыке пользователя и в диалоговых системах программирования.
	Владеет	Навыком вводить и отлаживать управляющие программы, проводить простейшую диагностику и наладку станков с ЧПУ.
(ПК-31) способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;	Знает	Концепцию открытого управления.
	Умеет	Классифицировать микропроцессорные УЧПУ. Варианты объединения процессоров.
	Владеет	Навыком программирования по стандарту ISO 14649 STEP-NC.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Программное управление оборудованием»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
(ПК-29) способностью разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения;	знает (пороговый уровень)	Основные понятия. Цели и задачи дисциплины.	Терминология в области программного управления и интегрированных производственных систем	Способность различать системы ЧПУ разных поколений.	45-64
	умеет (продвинутый)	Перерабатывать информацию при управлении приводами подачи.	Логическая задача на примере управления механизмом смены инструмента станка с ЧПУ	способность описать состояние смены инструмента станка с ЧПУ	65-84
	владеет (высокий)	Принципами построения локальных вычислительно-управляющих сетей на основе модели ISO-OSI и протоколов MAP.	Моделирование диспетчера системы управления ГПИ на основе сети Петри.	Знание принципов построения локальных вычислительно-управляющих сетей на основе модели ISO-OSI и протоколов MAP	85-100
(ПК-30) способность 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	знает (пороговый уровень)	Язык ISO-7bit. Кодирование, ввод и отладка управляющих программ.	Знание терминологии, определений, понятий в области программного управления станками	Способность различать вспомогательные и подготовительные функции	45-64
	умеет (продвинутый)	Самостоятельно разрабатывать управляющие программы для оборудования с ЧПУ на языке ISO-7bit, его модификациях,	Умение написать программу	Способность по заданному чертежу написать программу	65-84



ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

внедрению на производстве;		макроязыке пользователя и в диалоговых системах программирования.			
	владеет (высокий)	Навыком вводить и отлаживать управляющие программы, проводить простейшую диагностику и наладку станков с ЧПУ.	Владение навыками загрузки программы ISO-7bit (ISO 6983) в станок	Способность запрограммировать станок с числовым программным управлением	85-100
(ПК-31) способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;	знает (пороговый уровень)	Концепция открытого управления.	Принципы концепции открытого управления	Знает Стандарт OPC, архитектура систем управления с OPC-сервером. Архитектуры систем PCNC.	45-64
	умеет (продвинутый)	Классифицировать микропроцессорные УЧПУ. Варианты объединения процессоров	Методика проектирования мат. обеспечения микропроцессорных УЧПУ	Понятие микропроцессорного устройства ЧПУ. Структура задач.	65-84
	владеет (высокий)	Навыком программирования по стандарту ISO 14649 STEP-NC.	Основы разработки управляющих программ для станков на основе стандарта STEP-NC	Написать управляющую программу для станка на основе стандарта STEP-NC	85-100

## ***Критерии оценки***

### **Критерии оценки (устный ответ)**

**100-85 баллов** - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

**85-76 - баллов** - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

**75-61 - балл** - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

**60-50 баллов** - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### **Критерии оценки (письменный ответ)**

**100-86 баллов** - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

**85-76 - баллов** - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

**75-61 - балл** - фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определено и последовательно изложить ответ.

**60-50 баллов** - незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

### **Методические рекомендации определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины «Программное управление оборудованием»**

#### **Текущая аттестация студентов.**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Программное управление оборудованием» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Программное управление оборудованием» проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, лабораторные задания) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

- результаты самостоятельной работы.

### **Промежуточная аттестация студентов.**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Программное управление оборудованием» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

*Вид промежуточной аттестации – зачет, экзамен, предусмотрен по дисциплине «Программное управление оборудованием», в виде устного опроса в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.*

### **Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Программное управление оборудованием»:**

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам,

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

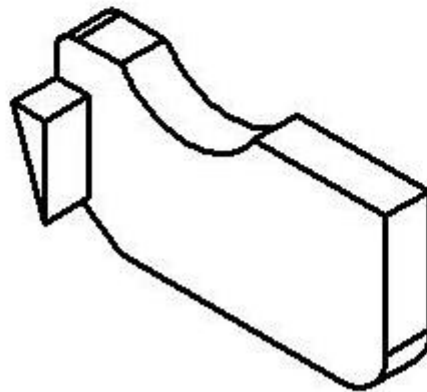
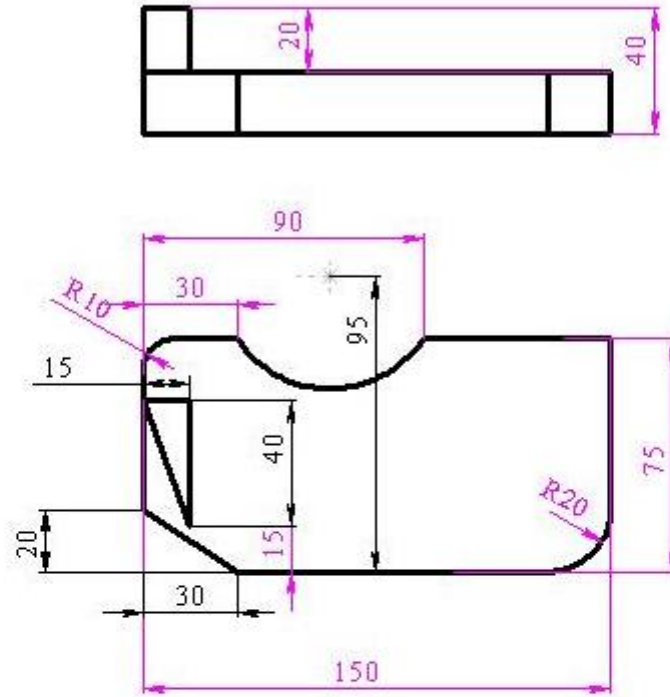
которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **Типовые задания к лабораторным заданиям:**

1. Самостоятельная работа №1. Тема «Изучение основ языка ISO-7bit, программирование обработки простых деталей на фрезерном станке с ЧПУ»  
Задание: ознакомится с основами программирования на языке ISO-7bit на примере обработки простых деталей. Варианты заданий 0-4.
2. Самостоятельная работа №2. Тема «Программирование обработки с использованием стандартных циклов и подпрограмм на сверлильно-фрезерно-расточном станке с ЧПУ»  
Задание: ознакомится с основами программирования сверлильно-расточных циклов обработки и использования подпрограмм. Варианты заданий 5-9.
3. Самостоятельная работа №3. Тема «Программирование черновой и чистовой многопроходной токарной обработки с использованием стандартных циклов»  
Задание: ознакомится с основами программирования циклов многопроходной токарной обработки. Варианты заданий 10-12
4. Самостоятельная работа №4. Тема «Изучение макроязыка пользователя»  
Задание: ознакомится с основными возможностями и практикой программирования станков с использованием языкового вложения в ISO-7bit, называемого макроязыком пользователя. Варианты заданий 13-15.

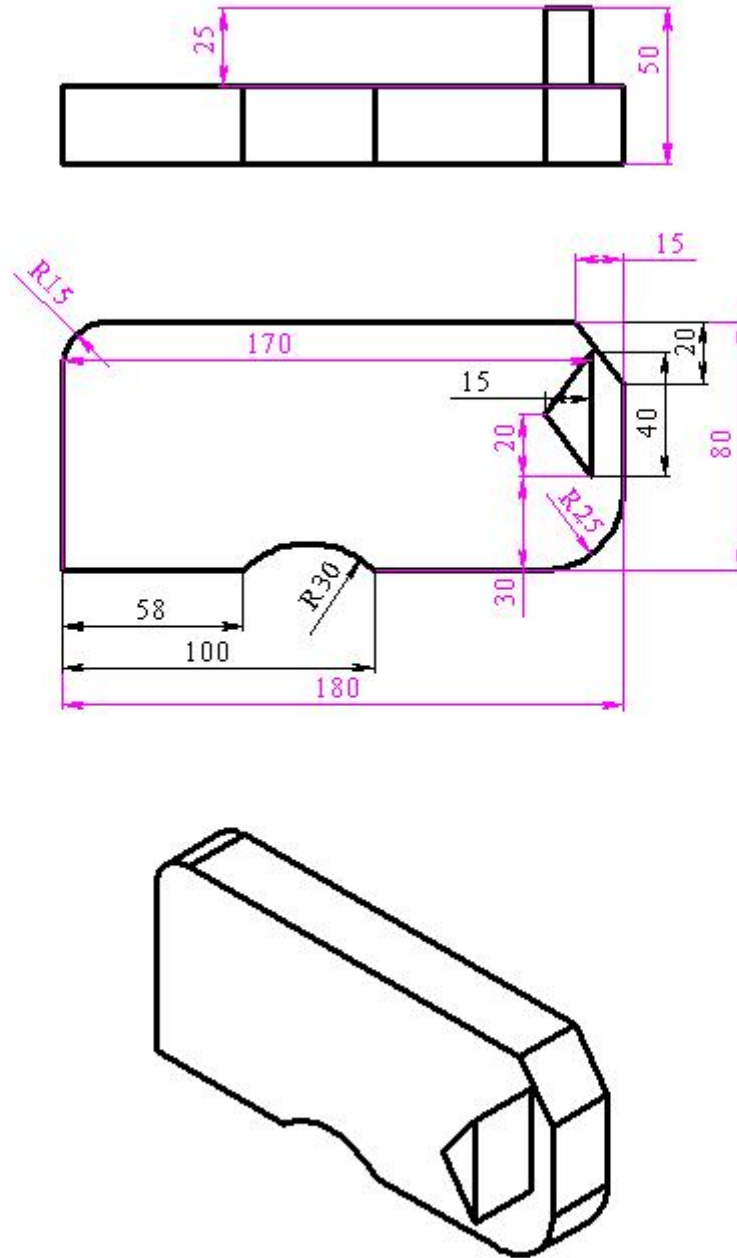
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ		
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>		
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства
		Лист 1 из 50

ВАРИАНТ 0

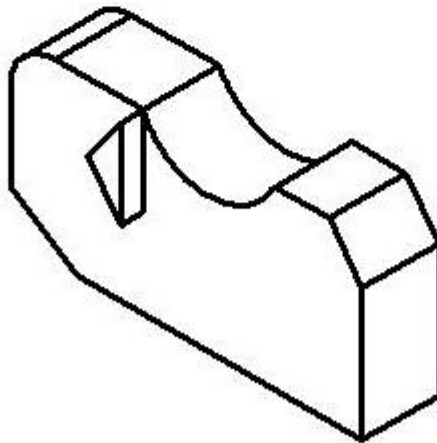
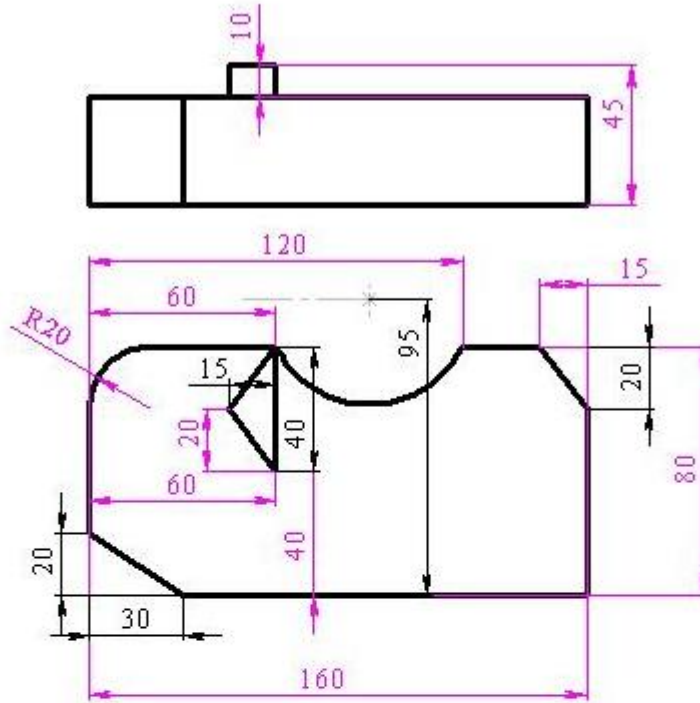


ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

ВАРИАНТ 1



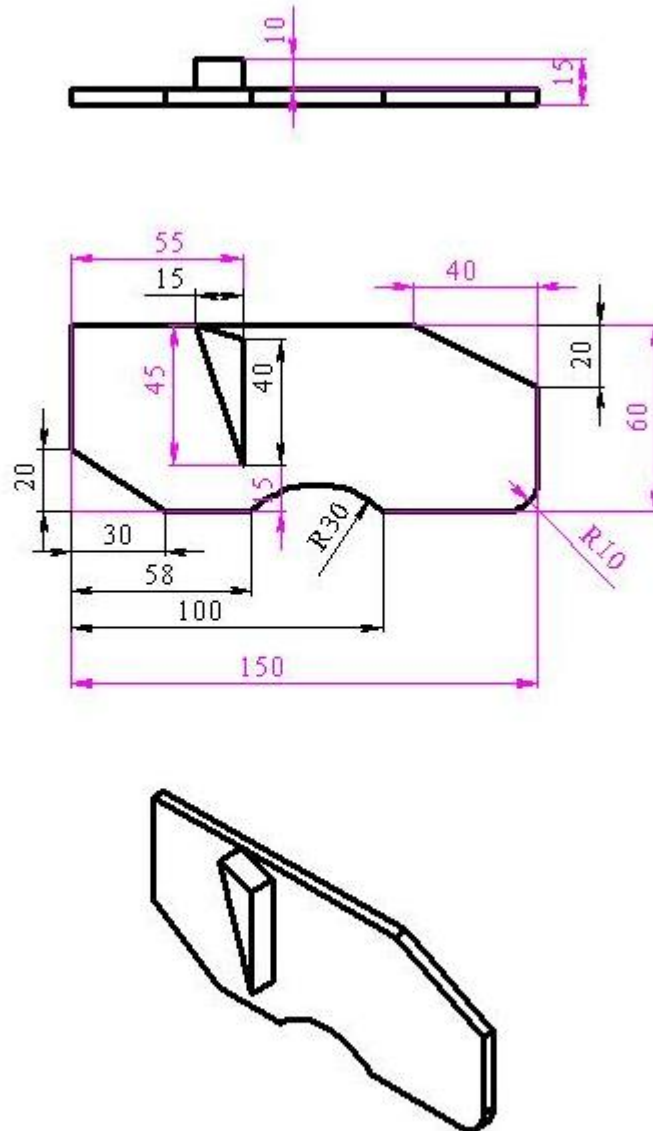
ВАРИАНТ 2



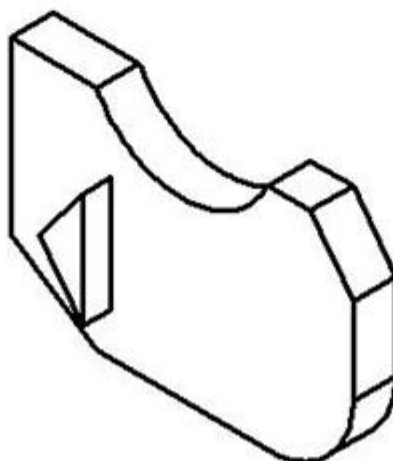
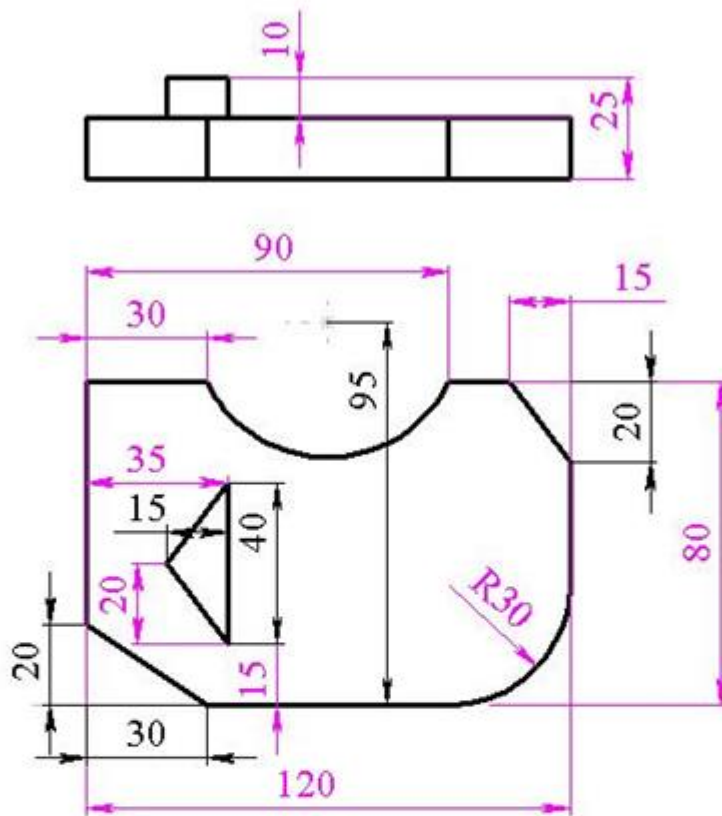


ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ		
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>		
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства
		Лист 1 из 50

ВАРИАНТ 3

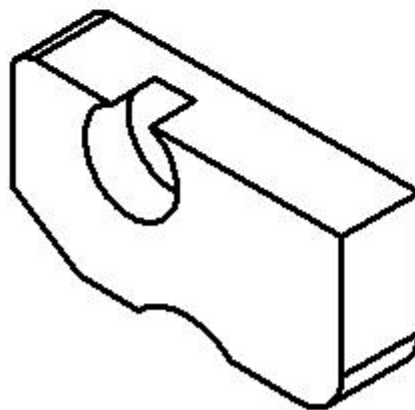
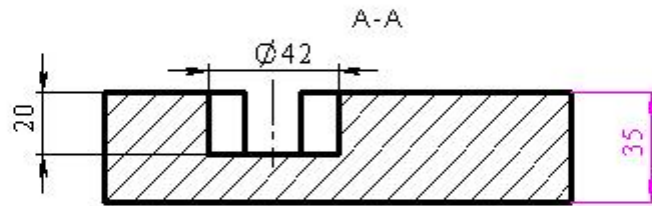
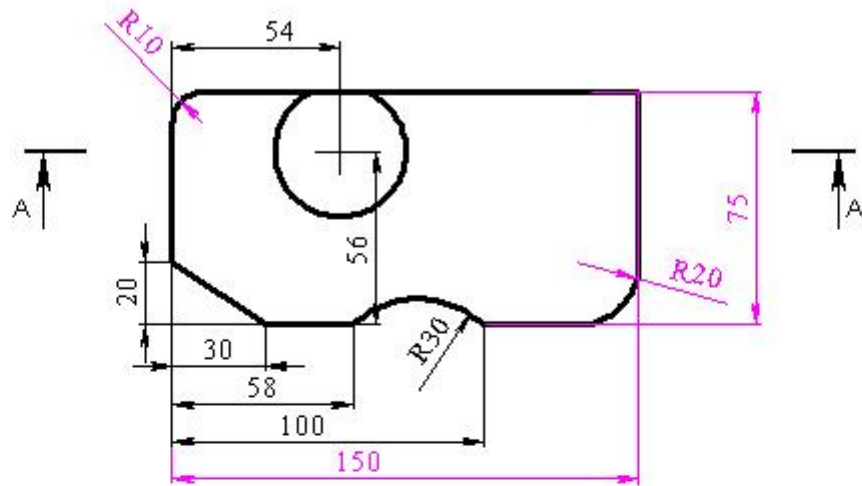


ВАРИАНТ 4



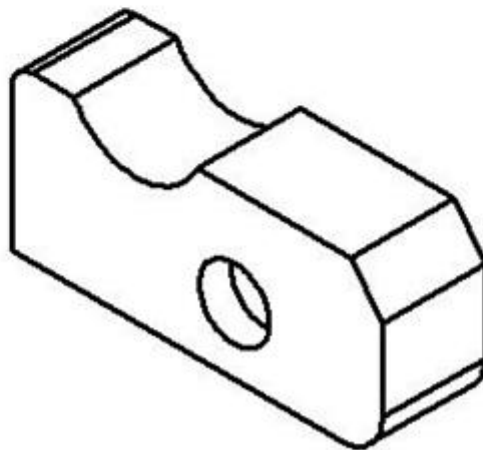
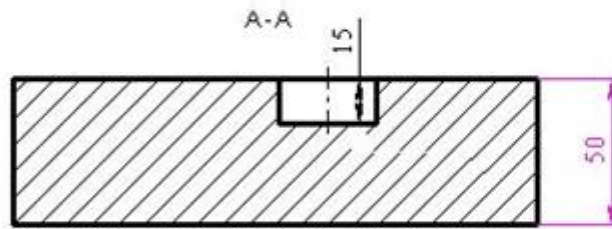
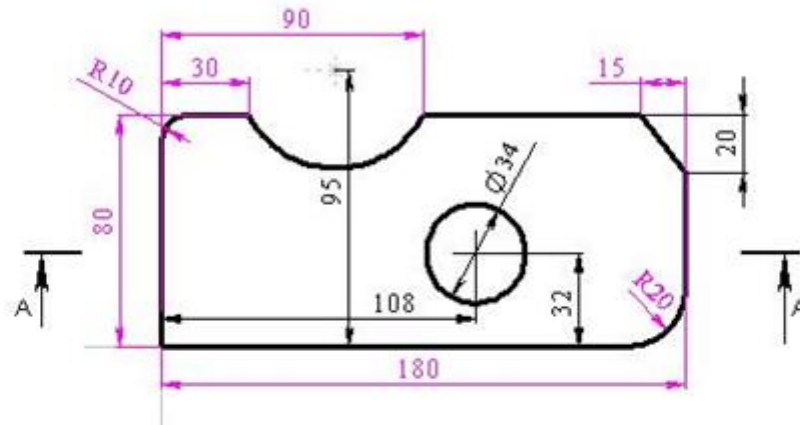
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ		
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»		
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства
		Лист 1 из 50

ВАРИАНТ 5



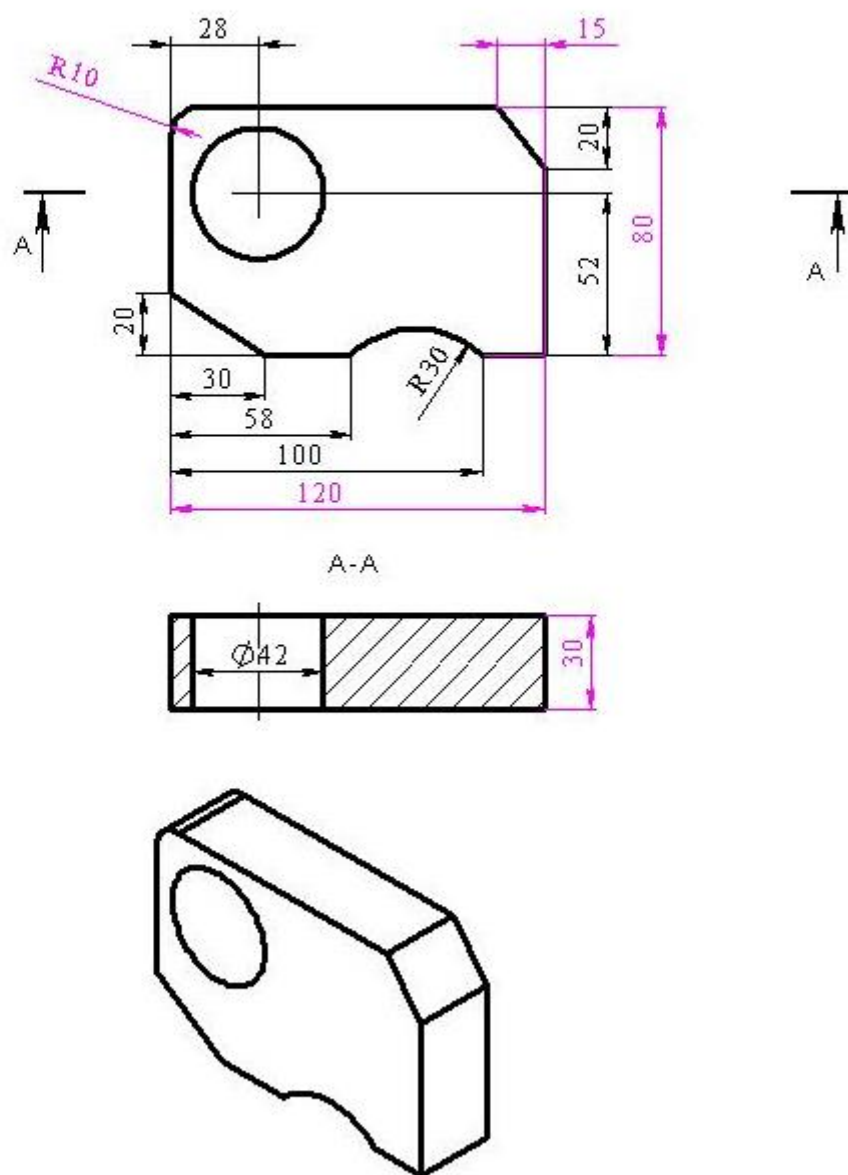
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

ВАРИАНТ 6



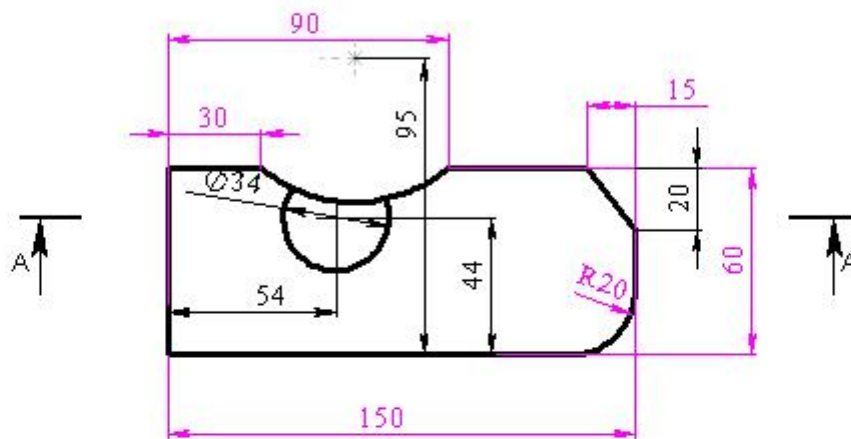
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ		
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>		
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства
		Лист 1 из 50

ВАРИАНТ 7

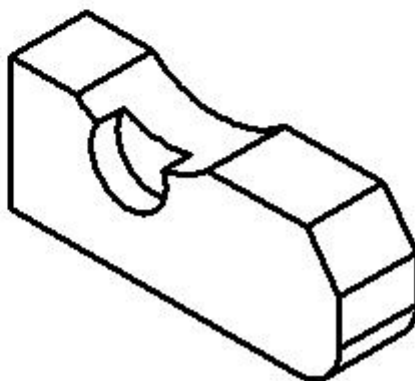


ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

ВАРИАНТ 8

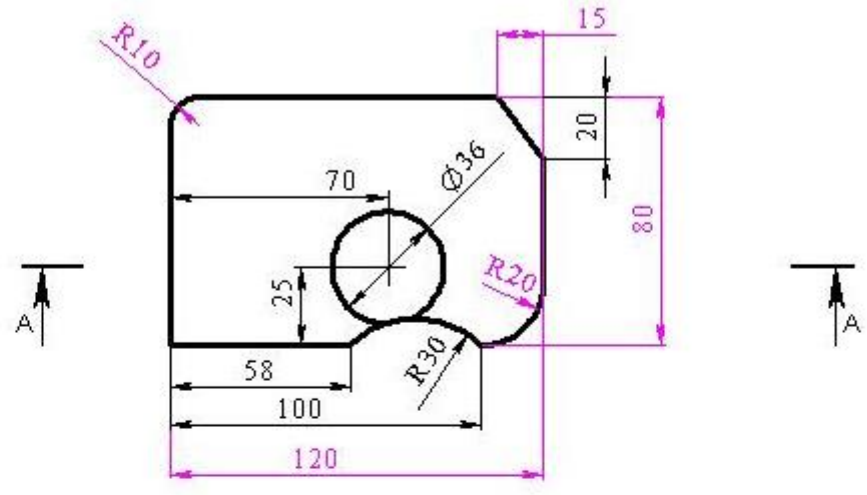


A-A

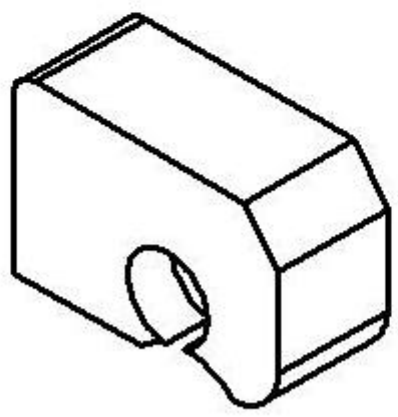
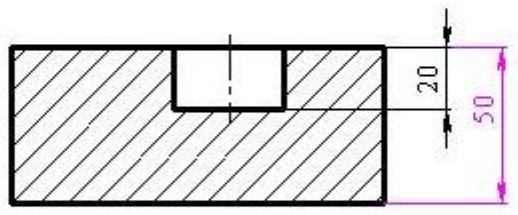


ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

ВАРИАНТ 9

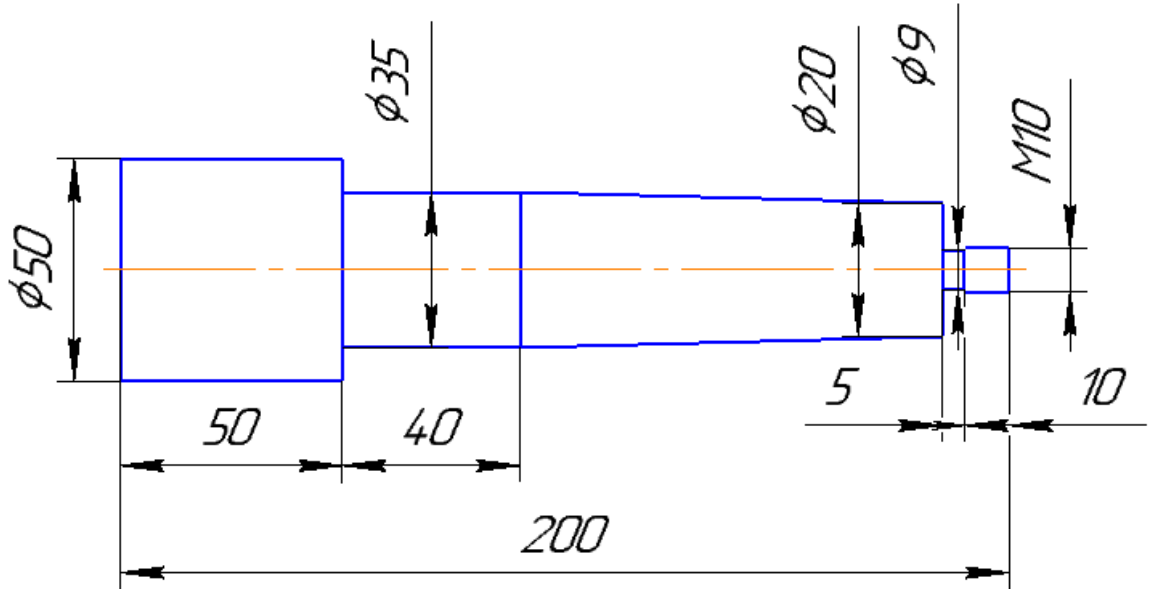


A-A

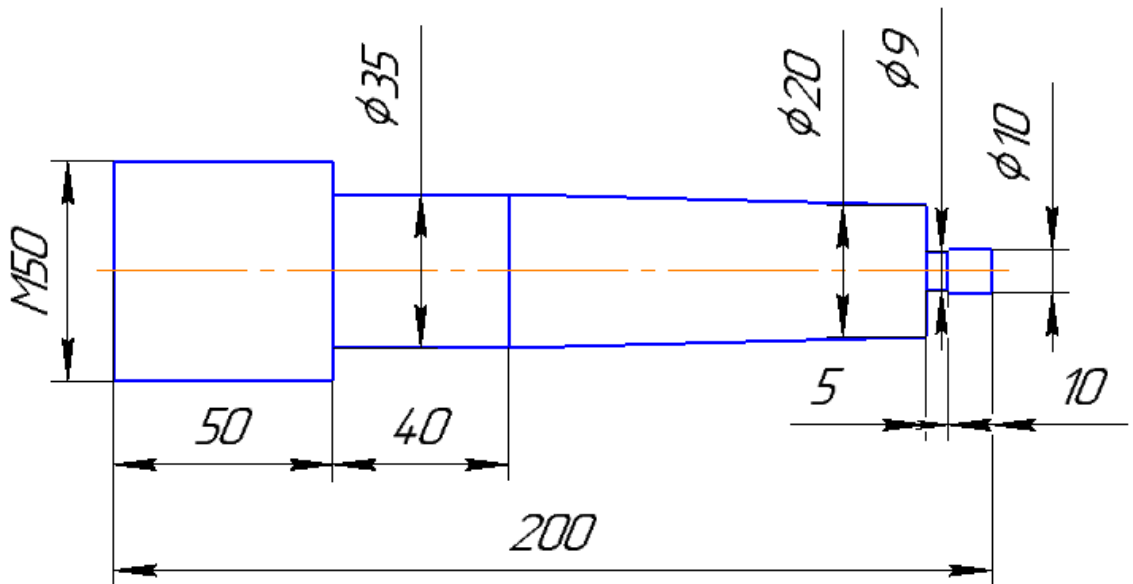


ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ		
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»		
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства
		Лист 1 из 50

### ВАРИАНТ 10

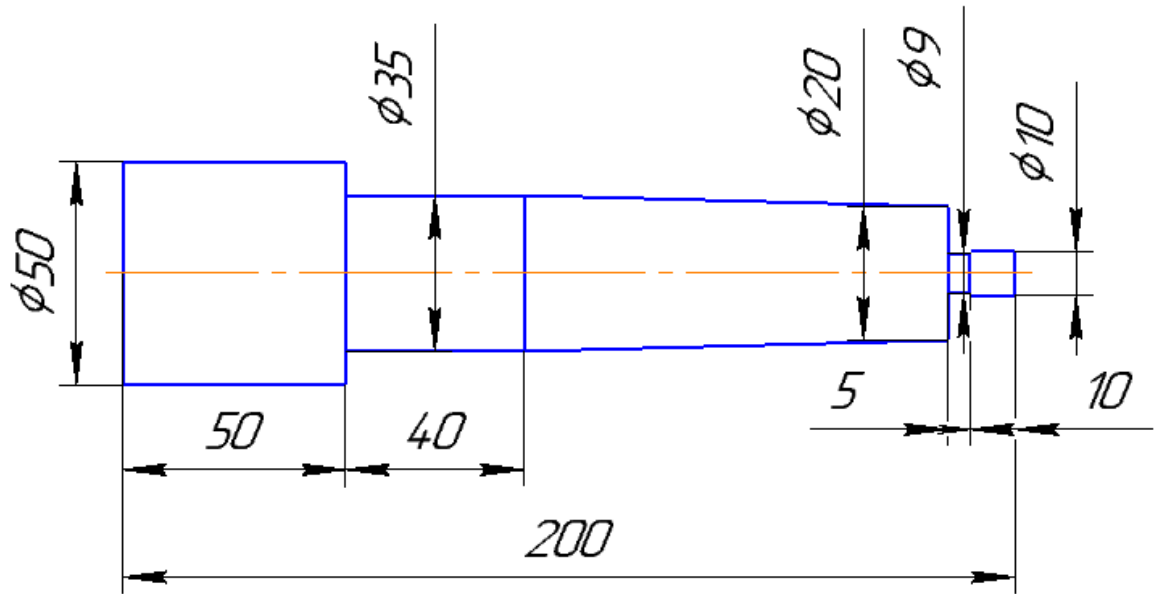


### ВАРИАНТ 11

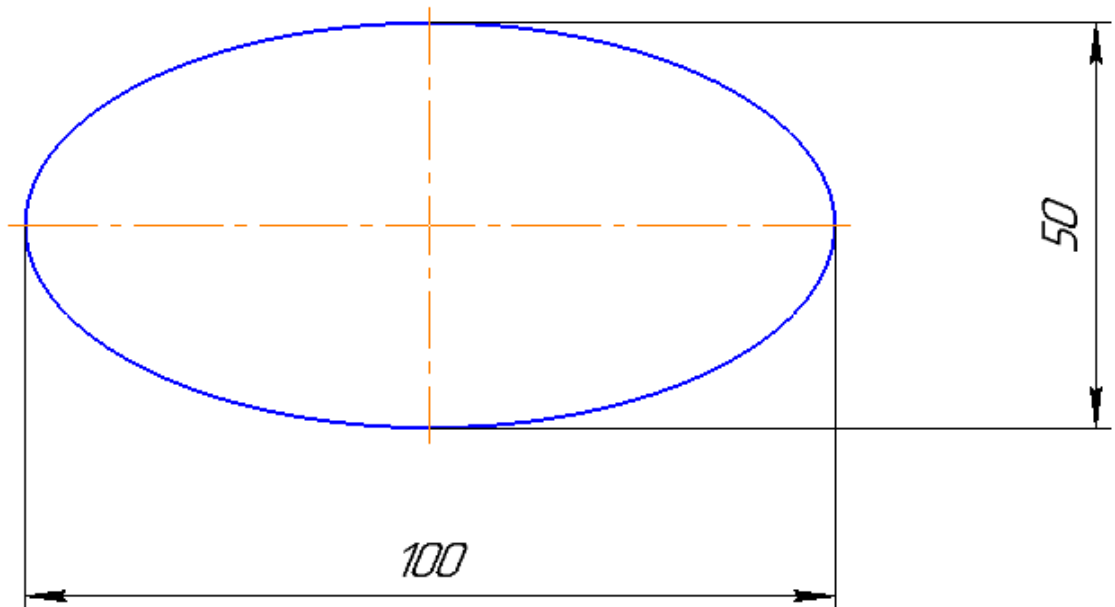




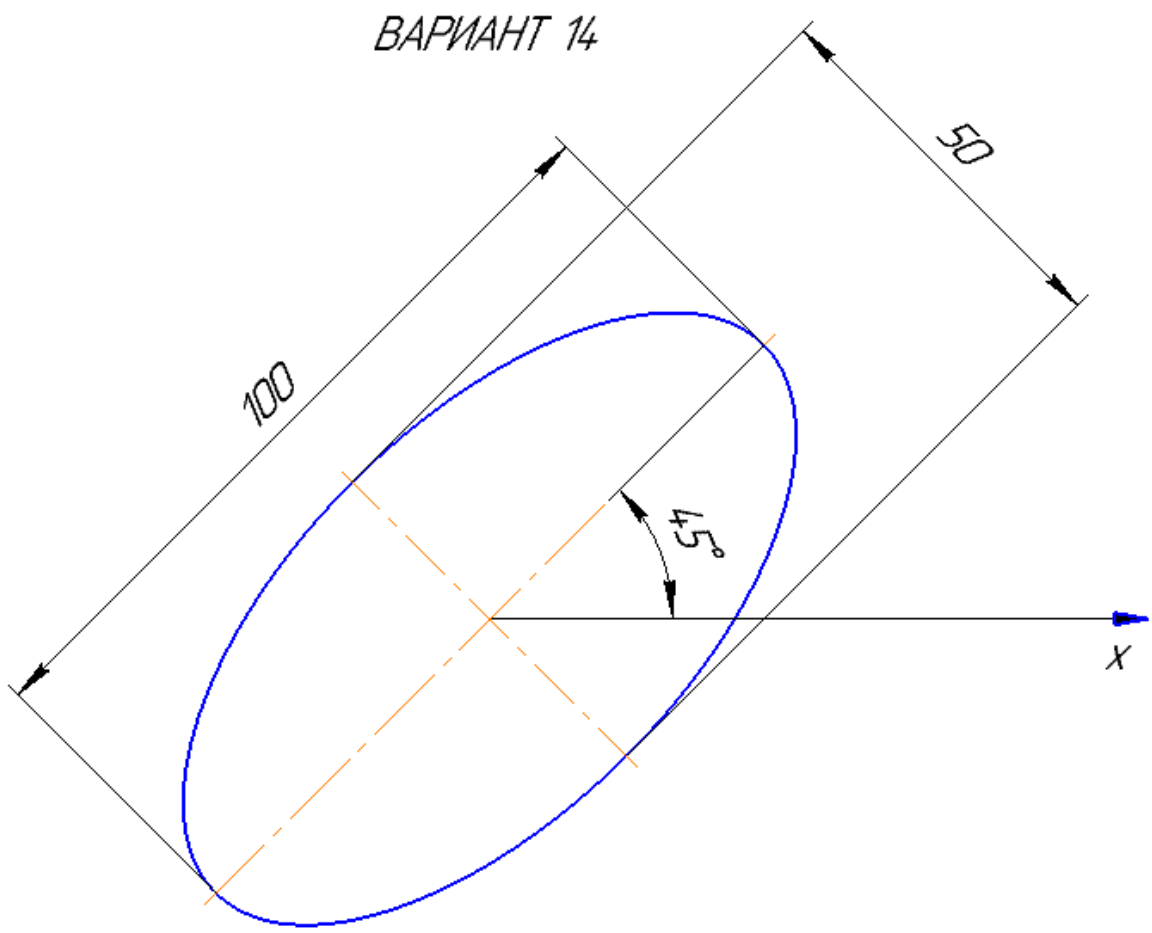
### ВАРИАНТ 12



### ВАРИАНТ 13

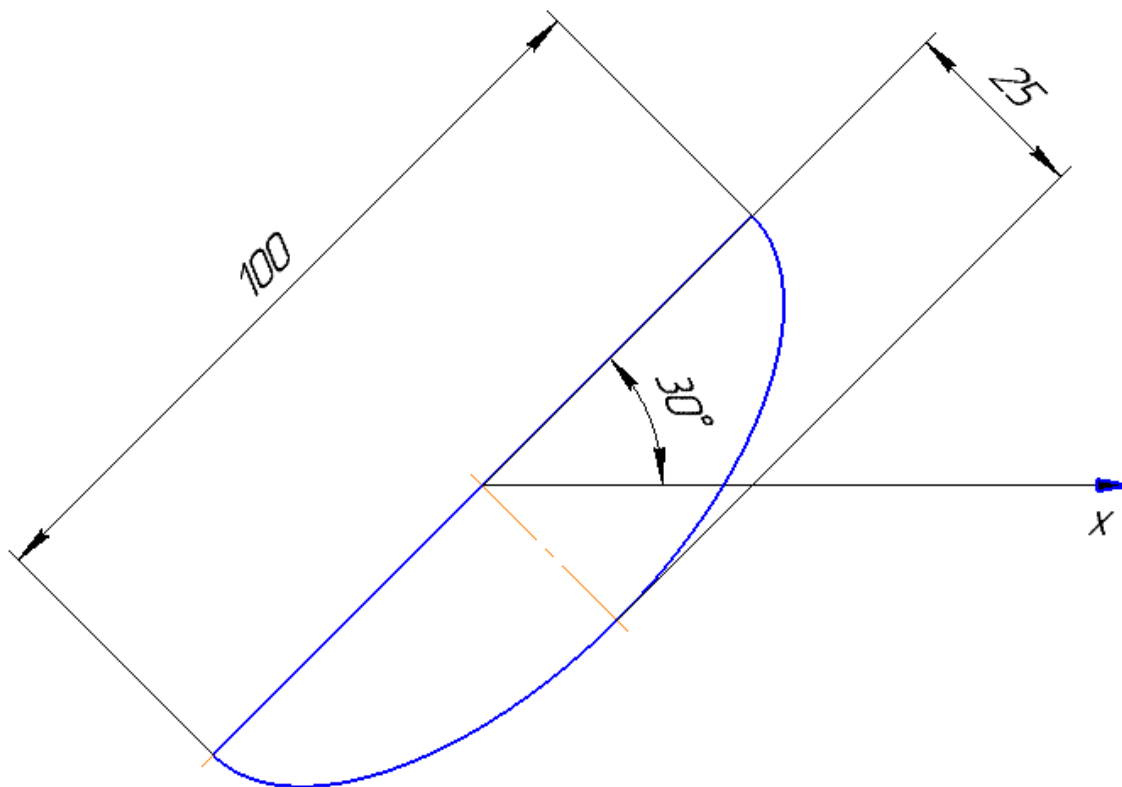


ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50



ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

### ВАРИАНТ 15



### Перечень типовых экзаменационных вопросов по дисциплине «Программное управление оборудованием»

1. Терминология в области систем управления и производств. систем.
2. Подпрограммы и примеры их использования.
3. Ретроспектива развития ЧПУ.
4. Синтаксис языка ISO-7bit (понятие о грамматике и первая группа правил).
5. Понятия о процессах интеграции, гибкости, безлюдность в машиностроении.
6. Семантика букв в коде ISO-7bit.
7. Задачи ЧПУ.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

8. Понятие об устройстве ЧПУ как о “черном ящике”.
9. Задачи системы управления ГПМ.
10. Программирование в режиме диалога и с помощью меню.
11. Состав и объем перерабатываемой информации при управлении приводами подачи.
12. Варианты построения электронных устройств ЧПУ.
13. Алгоритм работы устройства ЧПУ в автоматическом цикле.
14. Понятие и назначение макроязыка пользователя.
15. Принцип обработки линейных и круговых участков траектории.
16. Стандартные циклы. Примеры их использования на фрезерных станках.
17. Состав и объем перерабатываемой информации при управлении цикловой автоматикой станка. Варианты описания состояний объекта управления.
18. Интерполяция по методу оценочной функции (сущность метода, виды интерполяции).
19. Получение графа состояний револьверной головки станка с ЧПУ.
20. Безэквидистантное программирование.
21. Получение графа состояний системы управления поворотом револьверной головки станка с ЧПУ (наладочный и автоматический режимы).
22. Основные вспомогательные функции языка ISO-7bit.
23. Терминальная задача ЧПУ: технические средства поддержки. Основные экраны.
24. Система кодирования ISO-7bit на перфоленте.
25. Варианты структур приводов подачи станков с ЧПУ.
26. Обобщение связей в системе ЧПУ и варианты ее построения.
27. Программируемые контроллеры: понятие, архитектура

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

28. Варианты подготовки управляющих программ.
29. Основные подготовительные функции языка ISO-7bit.
30. Варианты построения системы управления цикловой автоматикой станка.
31. Упрощенное программирование и использование готовых форм.
32. Выделение процессов реального времени в однопроцессорных устройствах ЧПУ.
33. Пример выделения процессов реального времени в мультипроцессорных устройствах ЧПУ.
34. Устройства ЧПУ открытой архитектуры, их преимущества и варианты построения.
35. Синтаксис языка ISO-7bit (вторая группа правил).
36. Линейная интерполяция по методу цифровых дифференциальных анализаторов.
37. Круговая интерполяция по методу цифровых дифференциальных анализаторов.
38. Стандартные циклы на токарных станках.
39. Станочные параметры.
40. Цифровой интегратор (по методу прямоугольников).
41. Понятие микропроцессорного устройства ЧПУ. Структура задач. Базовый вариант архитектуры.
42. Повышение вычислительных возможностей микропроц. УЧПУ (варианты архитектур).
43. Пример подключения кнопочной матрицы панели оператора УЧПУ.
44. Классификация микропроцессорных УЧПУ. Варианты объединения процессоров.
45. Примеры архитектур микропроцессорных УЧПУ.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

46. ОС РВ ЧПУ: пример графа состояний задач.
47. УЧПУ как виртуальная машина. Иерархия уровней виртуальности.
48. Методика проектирования мат. обеспечения микропроцессорных УЧПУ: задачи и основные приёмы.
49. Структуризация математического обеспечения УЧПУ. Проектирование базы данных МО ЧПУ.
50. Программируемые контроллеры: методы и языки программирования.
51. Основы разработки управляющих программ для станков на основе стандарта STEP-NC

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

Приложение 3



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---



---

Инженерная школа

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**по дисциплине «Программное управление оборудованием»**

Направление подготовки – **15.03.04 Автоматизация технологических  
процессов и производств»**

профиль – «Автоматизация технологических процессов и производств (в  
машиностроении)»

Форма подготовки - очная

Владивосток

2015



ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»</b>			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.ОД.10 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 50

Чебоксаров В.В. Устройства числового программного управления станками. Основы программирования: Уч. пособие - Владивосток, ДВГТУ, 1998, 76 с.

В учебно-методическом пособии представлены методические указания к выполнению практических занятий по дисциплине «Технология обработки на станках с числовым программным управлением».

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:411215&theme=FEFU>