



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

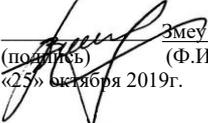
«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП



Юрчик Ф.Д.
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)
«25» октября 2019г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий (ая) кафедрой
Технология промышленного производства



Змей К.В.
(подпись) (Ф.И.О. зав. Каф.)
«25» октября 2019г.

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 **36** час.
лабораторные работы - **72** час.
практические занятия **36** час.
в том числе с использованием МАО лек. 18 /лаб. 36/пр. - час.
всего часов аудиторной нагрузки **144** час.
в том числе с использованием МАО **54** час.
самостоятельная работа **108** час.
зачет - не предусмотрен
экзамен **8** семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательных стандартов, самостоятельно устанавливаемых ДВФУ, принятого решением Ученого совета ДВФУ, протокол от 25.02.2016 № 02-16, введенного в действие приказом ректора ДВФУ от 10.03.2016 № 12-13-391.

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена на заседании кафедры технологий промышленного производства протокол № 2 от «25» октября 2019 г.

Заведующий кафедрой: Змей Константин Витальевич
Составитель: Падалка Максим Владимирович

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			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

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 (OPK-2);*
- *the ability to use modern information technology, application software for solving problems of professional activity (OPK-3);*
- *the ability to perform work on the automation of technological processes and production, their provision with automation and control tools, the willingness to use modern methods and means of automation, control, diagnostics, testing and process control, the product life cycle and its quality (PK-8).*

Learning outcomes:

- *ability to participate: in the development of plans, programs, methods related to the automation of technological processes and production, process control, product life cycle and its quality, operating instructions for equipment, automation tools and systems, management and certification, and other textual documentation included in the design and technological documentation, in works on the examination of technical documentation, supervision and control over the state of technological processes, systems,*

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

automation equipment and control maintenance, equipment, identification of their reserves, determination of the causes of deficiencies and emerging malfunctions during operation, taking measures to eliminate them and increase the efficiency of use (PC-11);

- *ability to participate in the automation of technological processes and production in the territories of the priority development of the Far East (PC-12);*
- *ability to participate in work on modeling products, technological processes, production, means and systems of automation, control, diagnostics, testing and process control, product life cycle and quality using modern computer-aided design tools, to develop algorithmic and software tools and automation systems and process management (PC-26).*

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. Lovigin A. A. Modern CNC machine and CAD / CAM-system: textbook for universities / A. A. Lovigin, L. V. Teverovsky. - M.: DMK Press, 2015, - 280 p.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Lan:Lan-82824&theme=FEFU>

2. Meshcheryakova V. B. Metal-cutting machines with CNC: Textbook for high schools / Meshcheryakova V. B. V. Starodubov. - M.: Scientific and Publishing Center INFRA-M, 2015, - 336 p.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-63500&theme=FEFU>

3. Sosonkin V.L. Programming systems of numerical control: Textbook for high schools / V.L. Sosonkin, G.M. Martinov. - М.: Logos; University book; 2008. -- 344 p. + 1 CD

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

4. Sosnin O.M. Fundamentals of automation of technological processes and production: Textbook for universities / O.M. Sosnin. - М.: Publishing Center "Academy"; 2007. -- 240 p.

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

5. Sosonkin V.L., Martinov G.M. Numerical control systems: Textbook for universities. - М. Logos, 2005, - 296 p.

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

6. Nikiforov A.D., Kovshov A.N., Nazarov Yu.F. Processes of control of engineering facilities: Uch. pos. for universities. - М., Higher. school, 2001 - 455 s.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:404516&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 производств (в машиностроении)». Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные занятия (72 часа), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа студента (108 часа). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 8 семестре.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

Дисциплина «Программное управление оборудованием» относится к вариативной части (компонента Б1.В.01.10) 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.

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.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

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

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);

способностью участвовать в автоматизации технологических процессов и производств на территориях опережающего развития Дальнего Востока (ПК-12);

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 (ПК-26).

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
компетенции	

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

(ПК-11) 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;	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-12) способностью участвовать в автоматизации технологических процессов и производств на территориях опережающего развития Дальнего Востока;	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-26) 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	Знает	Концепцию открытого управления.
	Умеет	Классифицировать микропроцессорные УЧПУ. Варианты объединения процессоров.
	Владеет	Навыком программирования по стандарту ISO 14649 STEP-NC.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами .		
--	--	--

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 (4 час.)».

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА 36 часов

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.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

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.)

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

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

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.).

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.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

МОДУЛЬ 3. Концепция открытого управления. Стандарты STEP-NC. (6 час.)

Раздел 9. Открытое управление оборудованием (4 час.)

Тема 1. Концепция открытого управления (4 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 (2 час.)

Тема 1. Стандарты STEP (2 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 (72час.)

Лабораторная работа №1. Изучение панели оператора станка с ЧПУ, визуализации, индикации и режимов работы УЧПУ (7 час.)

Лабораторная работа №2. Изучение основ языка ISO-7bit, программирование простейших перемещений (8час.)

Лабораторная работа №3. Программирование обработки с коррекцией инструмента, ввод и отладка управляющих программ (8 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.)

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

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 (36 час.)

Задание 1. Написание программы для станка сверлильно-фрезерно-расточной группы (9 час.)

Задание 2. Написание программы с использованием подпрограмм (9 час.)

Задание 3. Написание программы для токарного станка (9 час.)

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

III. 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.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ 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-11	<i>Знает:</i> Основные понятия. Цели и задачи дисциплины.	собеседование УО-1	экзамен вопросы: 1-3, 5-21
			<i>умеет:</i> Перерабатывать информацию при управлении приводами подачи.	собеседование УО-1, лабораторная работа- ПР-6,	экзамен 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	экзамен вопросы: 16-21
2	Модуль 2 «Язык ISO-7bit. Построение устройств ЧПУ. Автоматизированная подготовка управляющих программ»	ПК-12	<i>знает:</i> Язык ISO-7bit. Кодирование, ввод и отладка управляющих программ.	собеседование УО-1, лабораторная работа- ПР-6	экзамен 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	экзамен 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	экзамен вопросы: 34-39 Задание № 1-3
3	Модуль 3 «Концепция открытого управления. Стандарты STEP-NC»	ПК-26	<i>знает:</i> Концепция открытого управления.	лабораторная работа- ПР-6	экзамен вопросы: 40-45 Задание № 4
			<i>умеет:</i> Классифицировать микропроцессорные УЧПУ. Варианты объединения процессоров.	лабораторная работа- ПР-6,	экзамен вопросы: 40-45 Задание № 4
			<i>владеет:</i> Навыком программирования по стандарту ISO 14649 STEP-NC.	лабораторная работа- ПР-6,	экзамен вопросы: 40-51 Задание № 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.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

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

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Ловыгин А. А. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система: Учебное пособие для вузов/ А. А. Ловыгин, Л. В. Теворовский. – М.: ДМК Пресс, 2015, - 280 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Lan:Lan-82824&theme=FEFU>

2. Мещерякова В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ: Учебное пособие для вузов/ Мещерякова В. Б. В.С. Стародубов. – М.: Научно-издательский центр ИНФРА-М, 2015, - 336 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-363500&theme=FEFU>

3. 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>

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., 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>

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

6. 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>

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. 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>

6. Журнал "СТИН"

<http://stinyournal.ru/>

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

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

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

VI. 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 «Программное управление оборудованием».

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

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Изучение дисциплины «Программное управление оборудованием» реализуется в специализированной аудитории L210, L214 (Лаборатория промышленной автоматизации, Лаборатория металлорежущих станков), оснащенные металлорежущих станков с числовым программным управлением, инструментами, стойками OKUMA, стойки SINUMERIK 840D sl/828D.
2. Специализированная аудитория оснащена аудиовизуальными средствами для демонстрации видеофильмов, а также презентаций лекций с использованием ноутбука.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

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

2018

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

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»	12	Задание №4
5	В течение семестра	Изучение теоретического материала с использованием литературы	8	Экзамен
6	Сессия	Подготовка к экзамену	38	Экзамен
		Итого:	108 час.	

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

- Самостоятельная работа включает задания: написание программы на станке системы ЧПУ FANUC
- Рекомендации к выполнению расчетных заданий: получить вариант задачи у преподавателя, изучить теоретический материал по конспекту лекций или литературному источнику, изучить методические указания к выполнению, решить задачу самостоятельно

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

- Задания № 1-4 написание программы на станке системы ЧПУ FANUC и предъявляются преподавателю для проверки программы на станке.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

1. Критериями оценки написание программы для станка системы ЧПУ FANUC являются обработка в автоматическом режиме G-кода.
2. Критериями оценки обычных задач является только правильность результатов.
3. Критериями оценки прохождения теста по дисциплине «Программное управление оборудованием» являются следующие: <61% – неудовлетворительно, 61-75% – удовлетворительно, 76-90% – хорошо, 91-100% – отлично.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

Приложение 2



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДФУ)

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

2018

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

Паспорт ФОС

по дисциплине «Программное управление оборудованием»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ПК-11) 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;	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-12) способностью участвовать в автоматизации технологических процессов и производств на территориях опережающего развития Дальнего Востока;	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-26) 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	Знает	Концепцию открытого управления.
	Умеет	Классифицировать микропроцессорные УЧПУ. Варианты объединения процессоров.
	Владеет	Навыком программирования по стандарту ISO 14649 STEP-NC.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами;		
---	--	--

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
(ПК-11) 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, оборудованию, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования;	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 ГПИМ на основе сети Петри.	Знание принципов построения локальных вычислительно-управляющих сетей на основе модели ISO-OSI и протоколов MAP	85-100
(ПК-12) способностью участвовать в автоматизации технологических процессов и производств на территориях опережающего развития Дальнего Востока;	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	Умение написать программу	Способность по заданному чертежу	65-84

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

		программы для оборудования с ЧПУ на языке ISO-7bit, его модификациях, макроязыке пользователя и в диалоговых системах программирования.		написать программу	
	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-26) 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;	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

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

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

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

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 определенно 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);

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- 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.

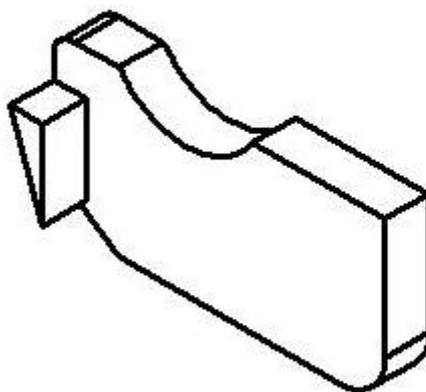
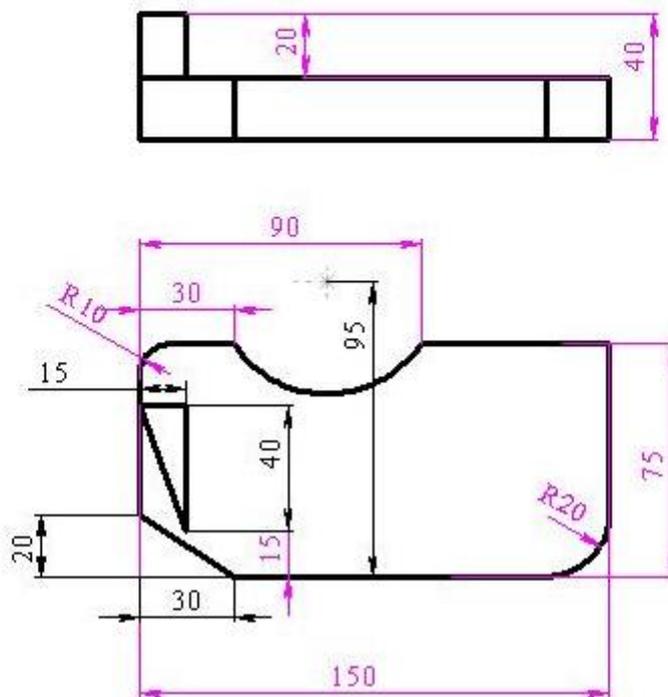
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

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

Типовые задания к лабораторным заданиям:

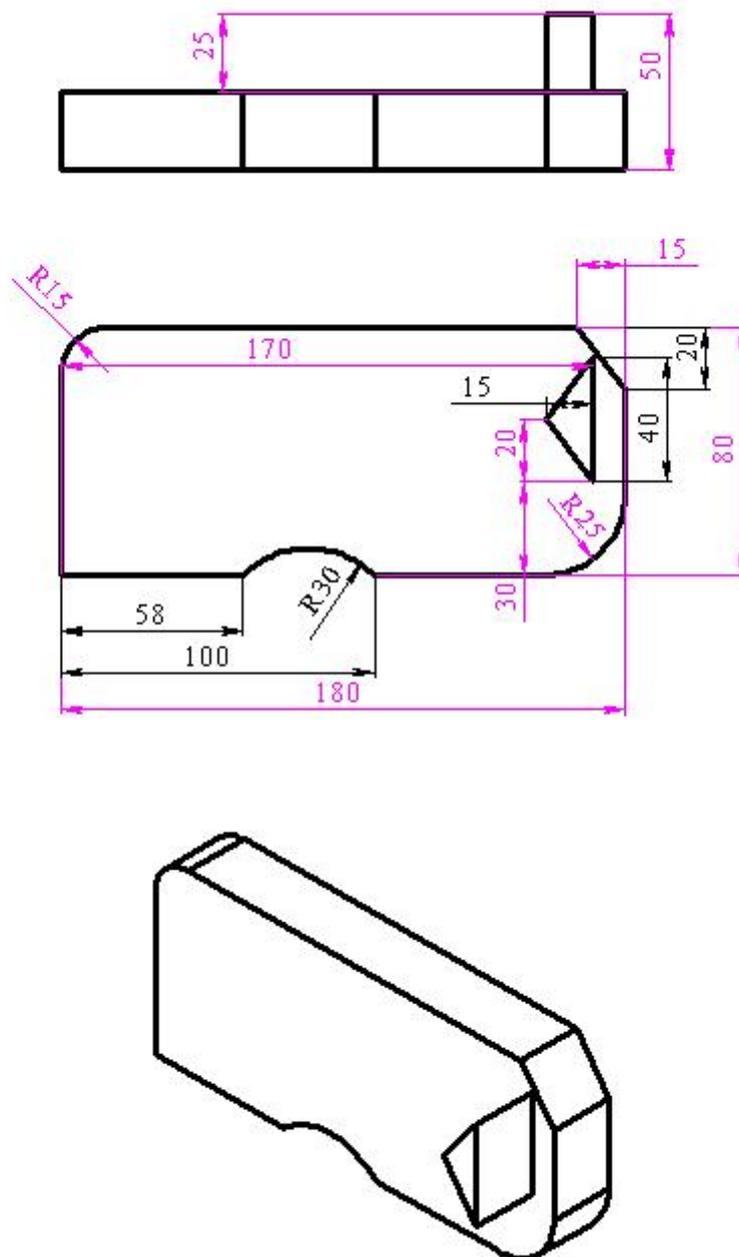
1. Самостоятельная работа №1. Тема «Изучение основ языка ISO-7bit, программирование обработки простых деталей на фрезерном станке с ЧПУ»
Задание: ознакомится с основами программирования на языке ISO-7bit на примере обработки простых деталей. Варианты заданий 0-4.
2. Самостоятельная работа №2. Тема «Программирование 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.

ВАРИАНТ 0



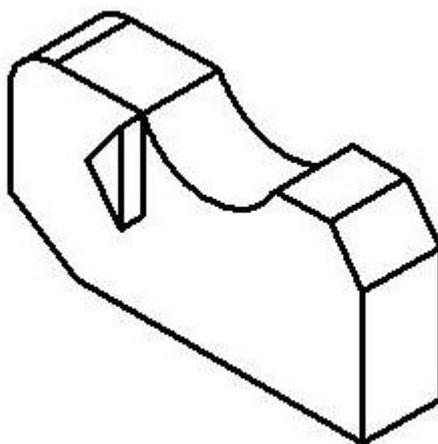
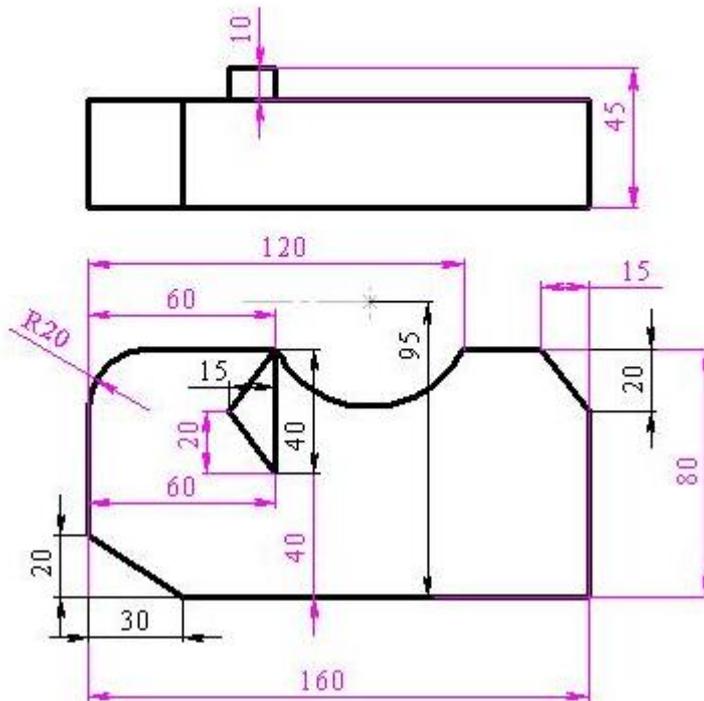
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

ВАРИАНТ 1



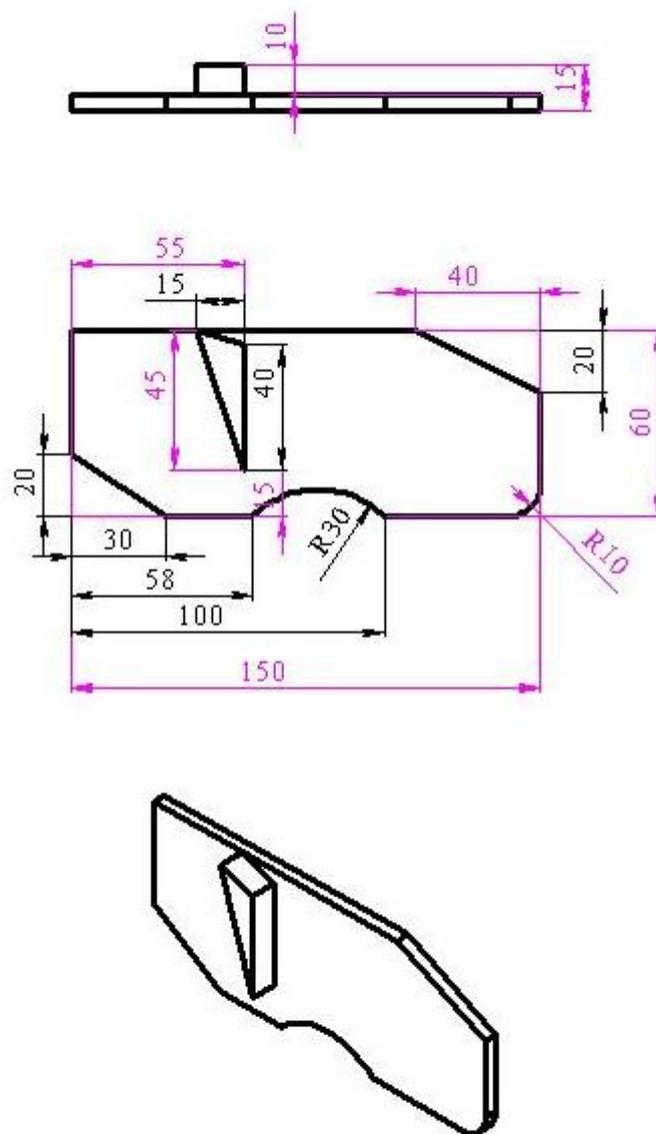
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49
-----------------------------	---	---	--------------

ВАРИАНТ 2

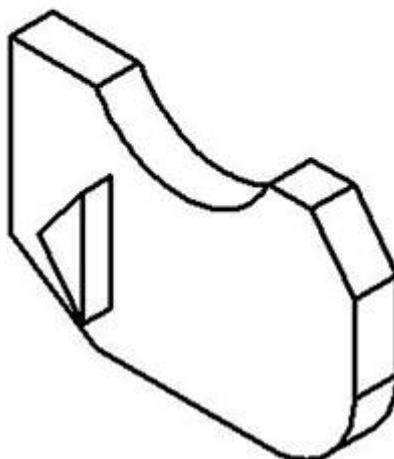
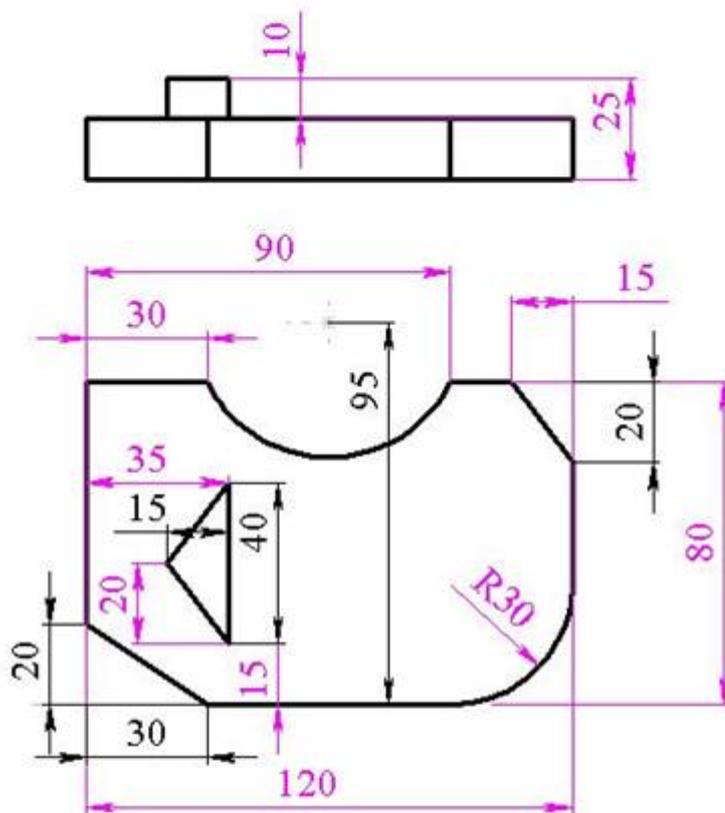


ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

ВАРИАНТ 3

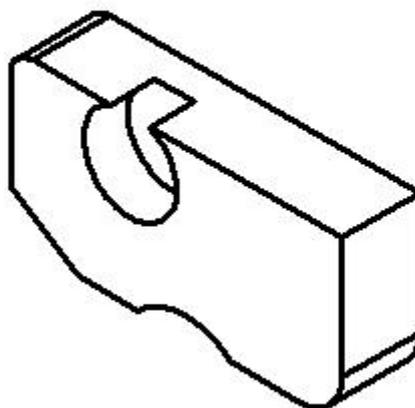
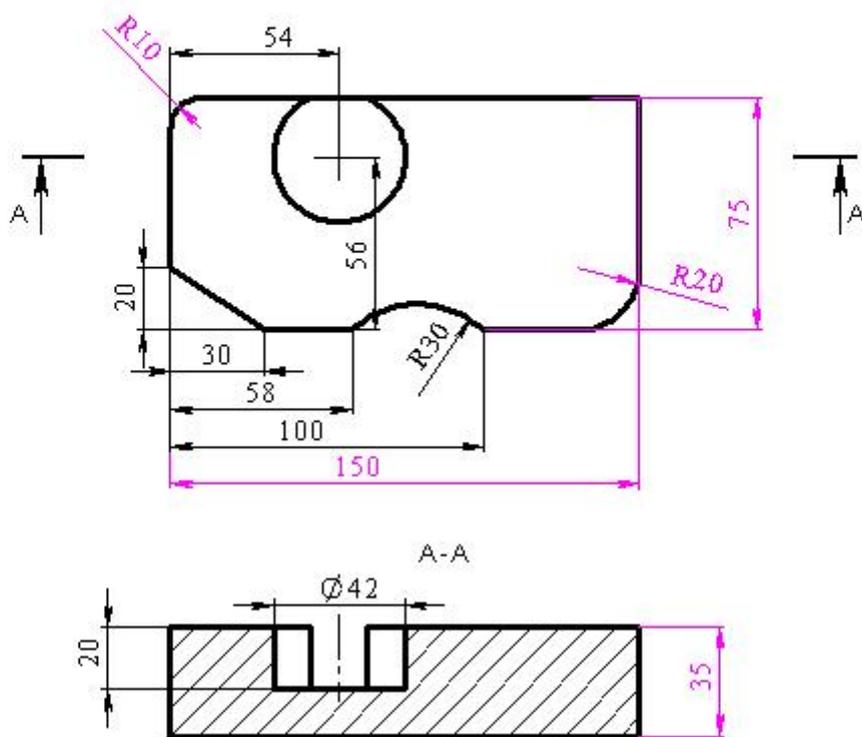


ВАРИАНТ 4



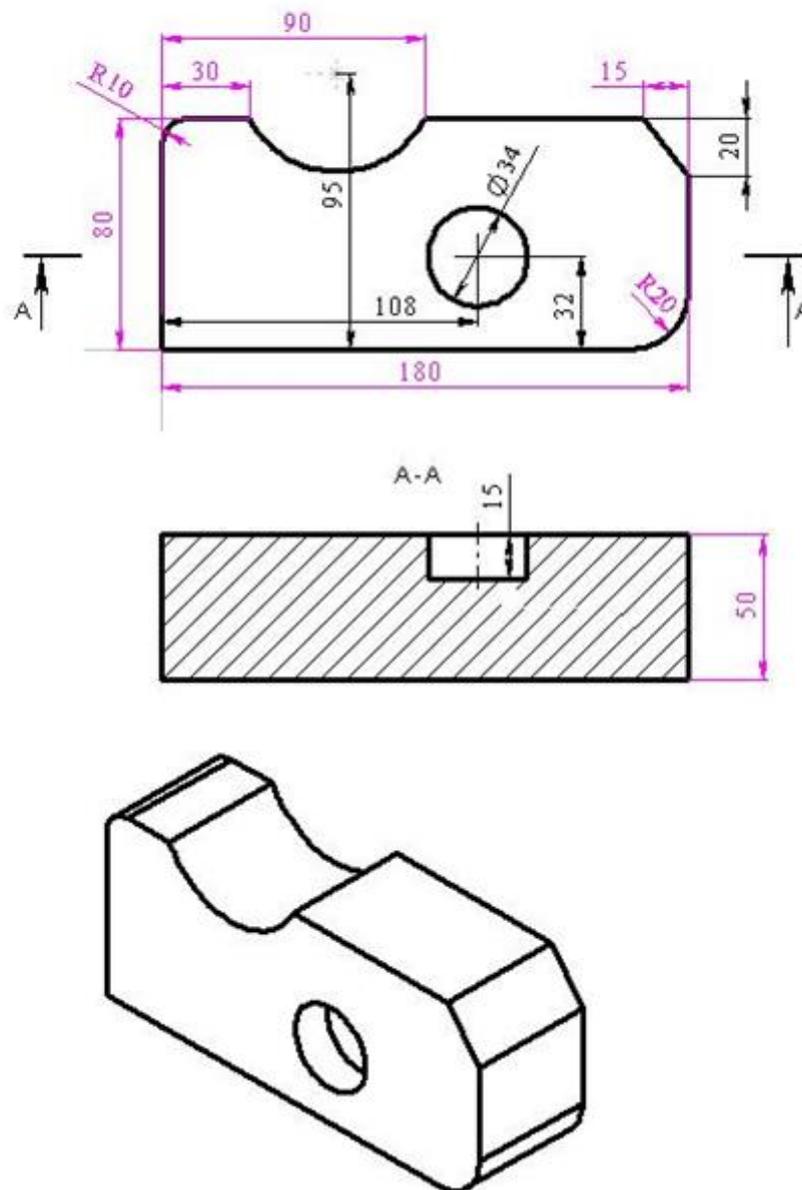
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

ВАРИАНТ 5



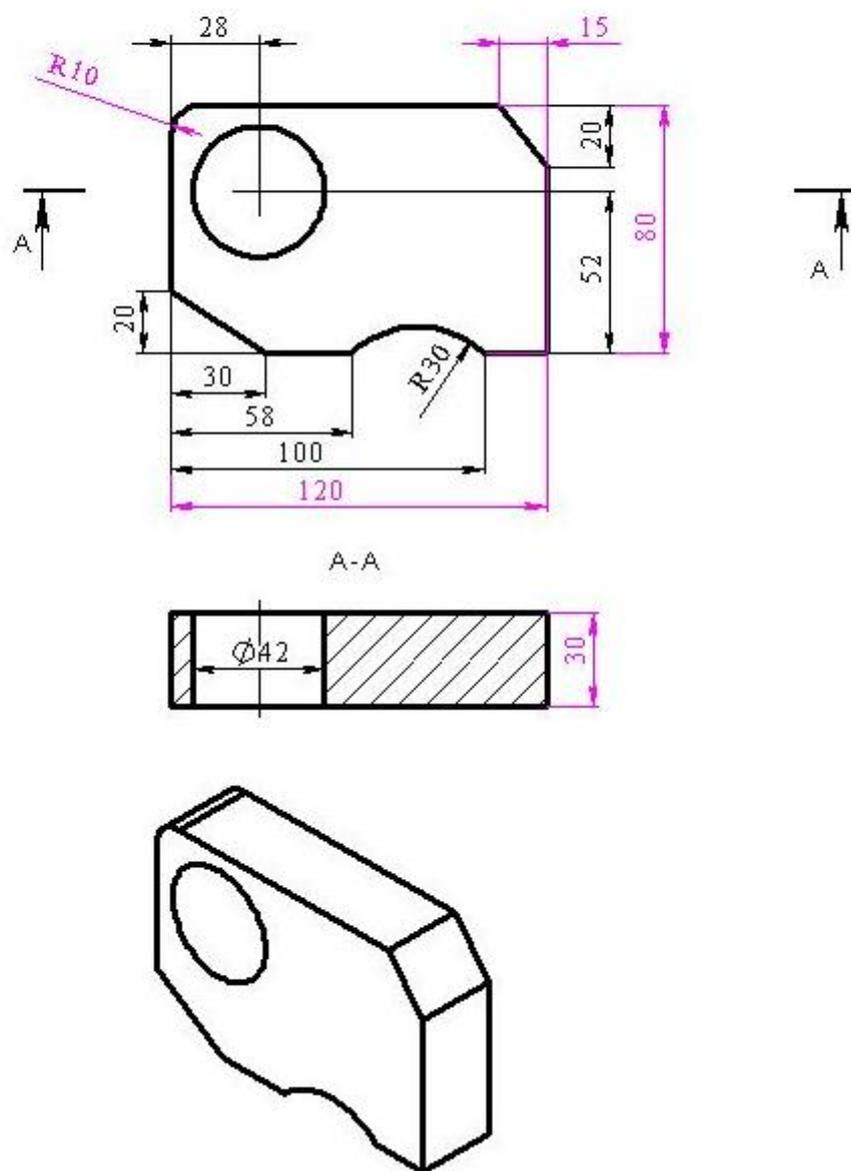
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

ВАРИАНТ 6



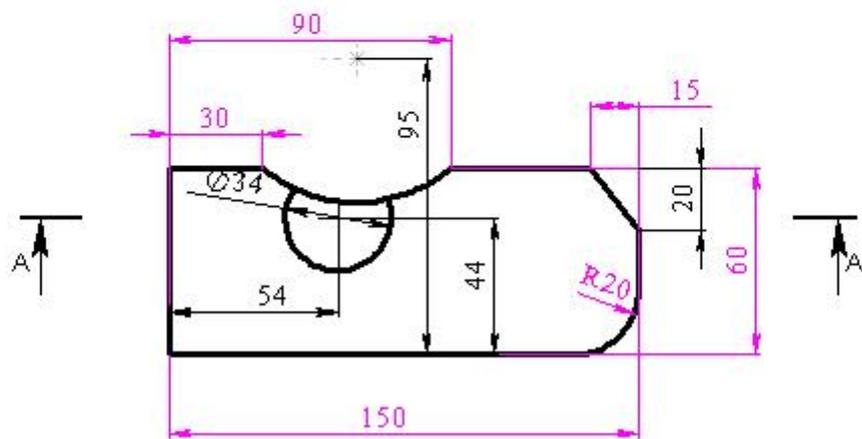
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

ВАРИАНТ 7

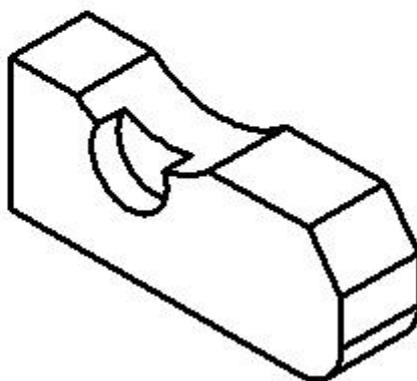


ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

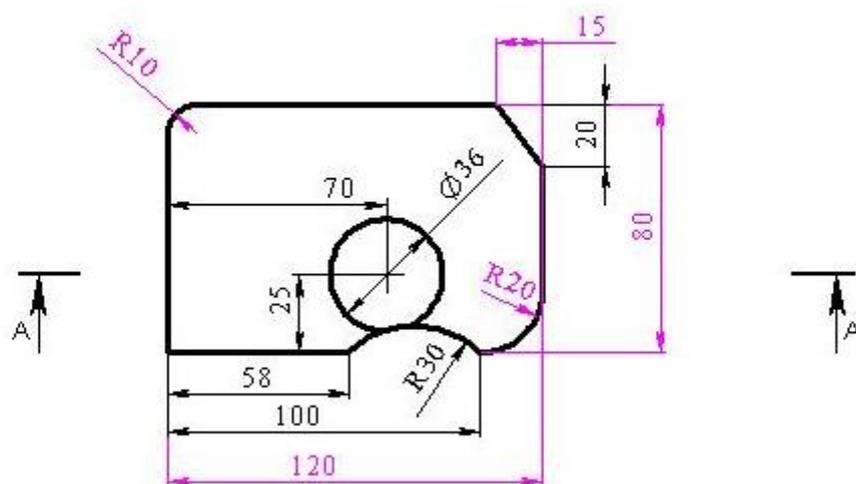
ВАРИАНТ 8



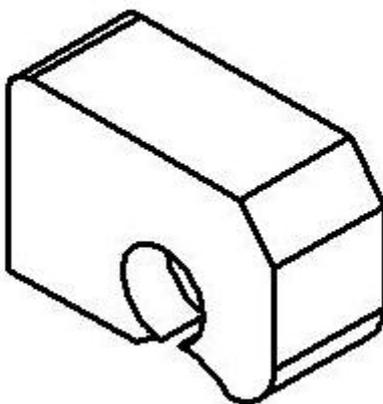
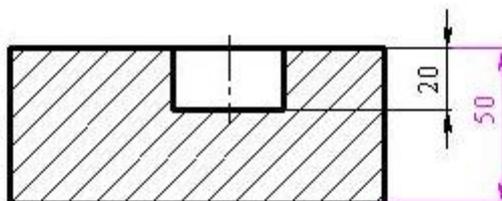
A-A



ВАРИАНТ 9

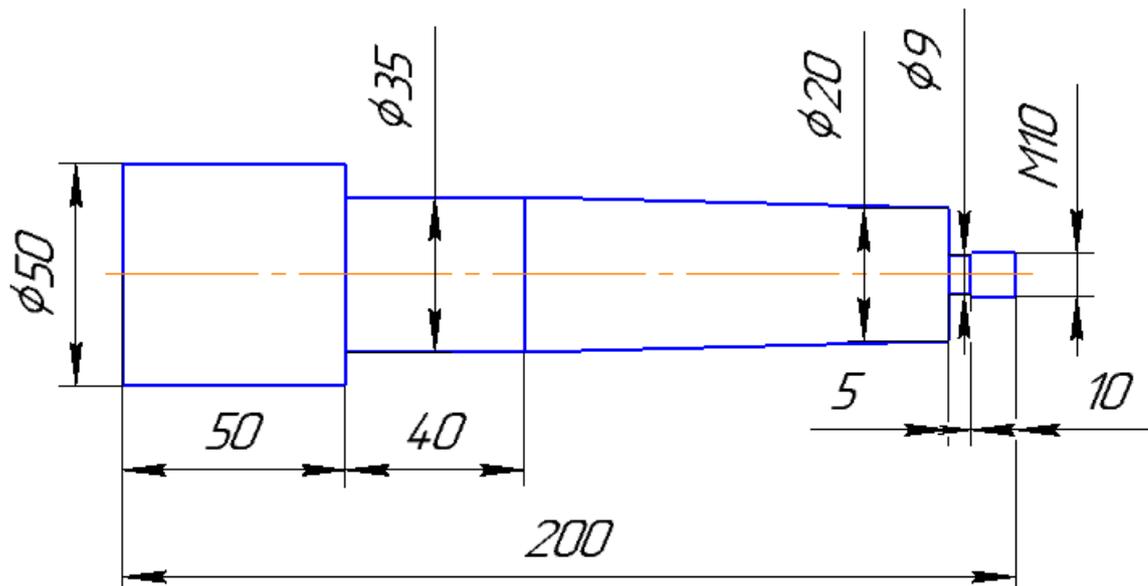


A-A

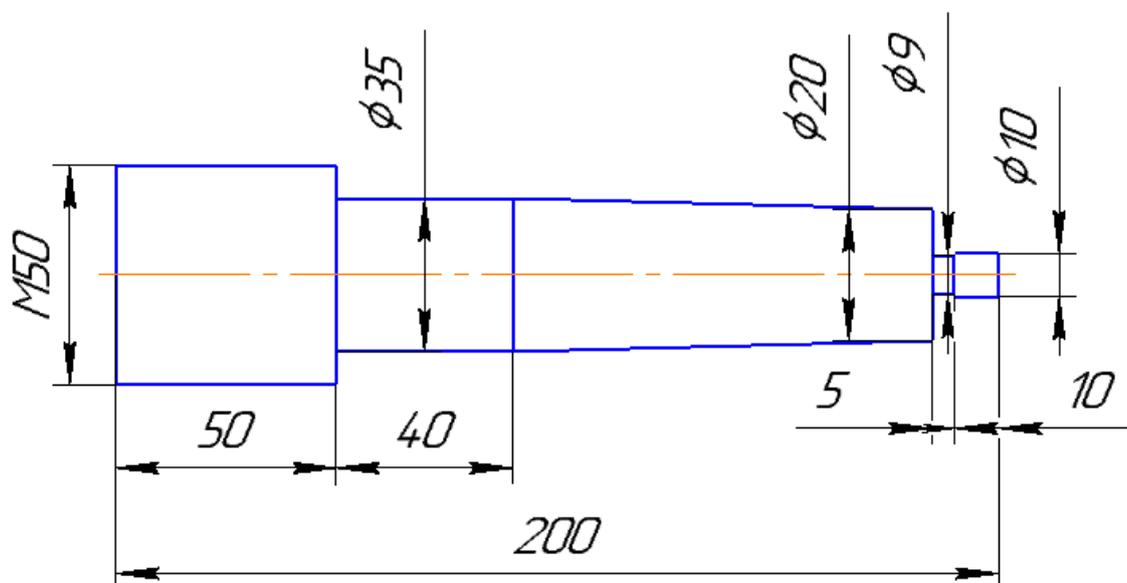


ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

ВАРИАНТ 10

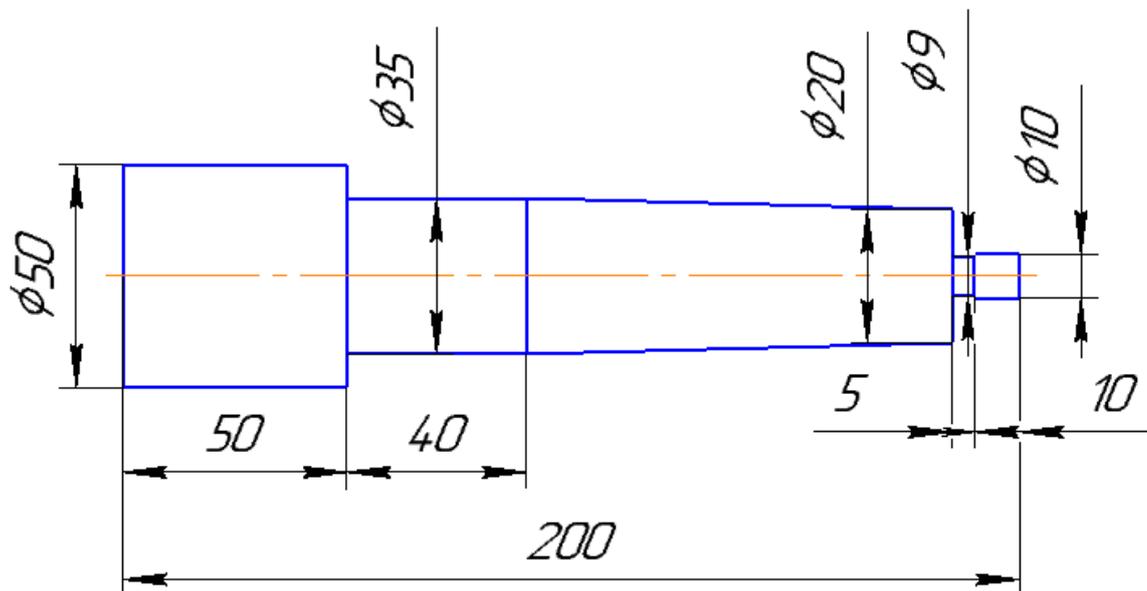


ВАРИАНТ 11

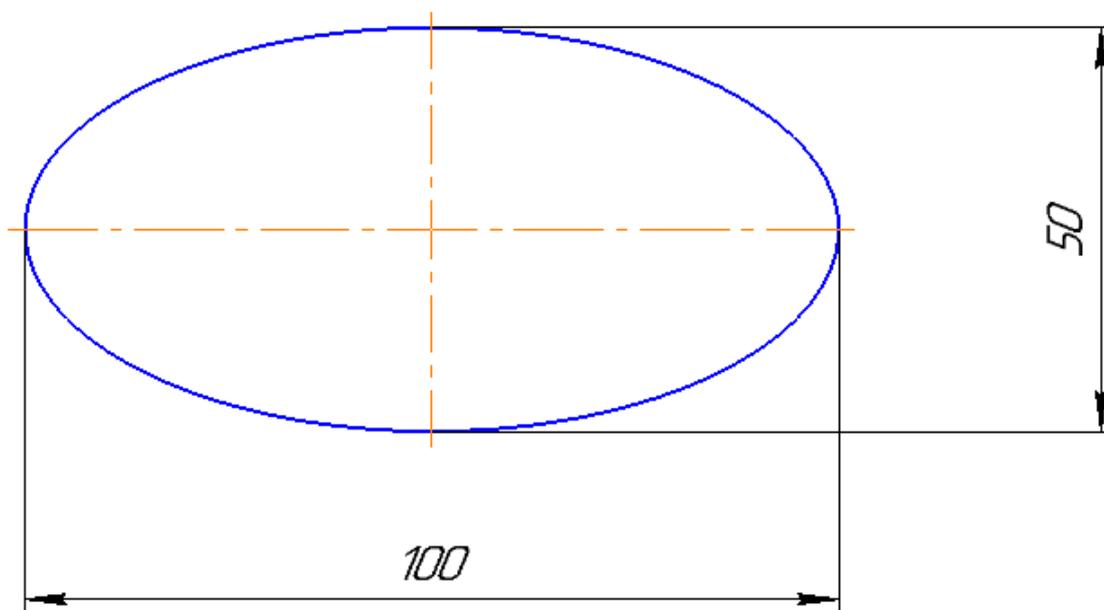


ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

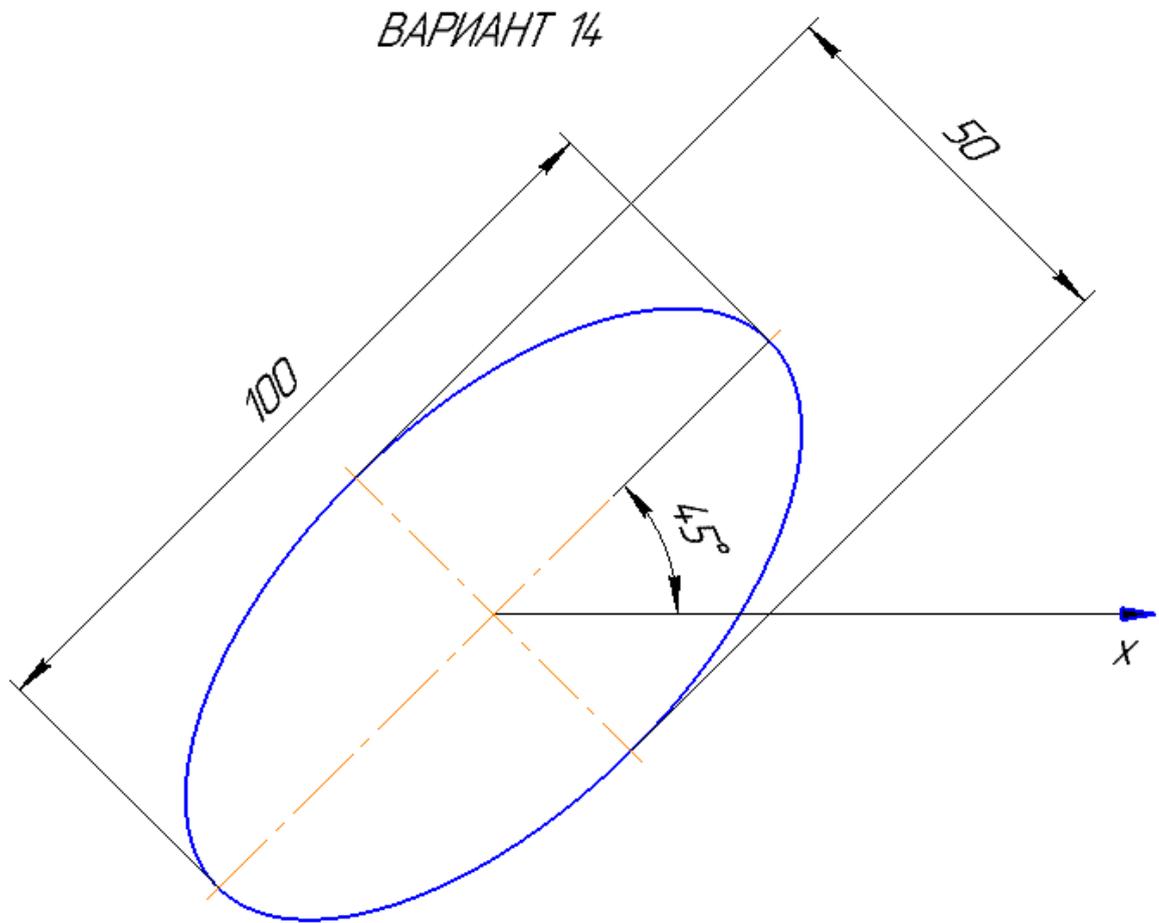
ВАРИАНТ 12



ВАРИАНТ 13

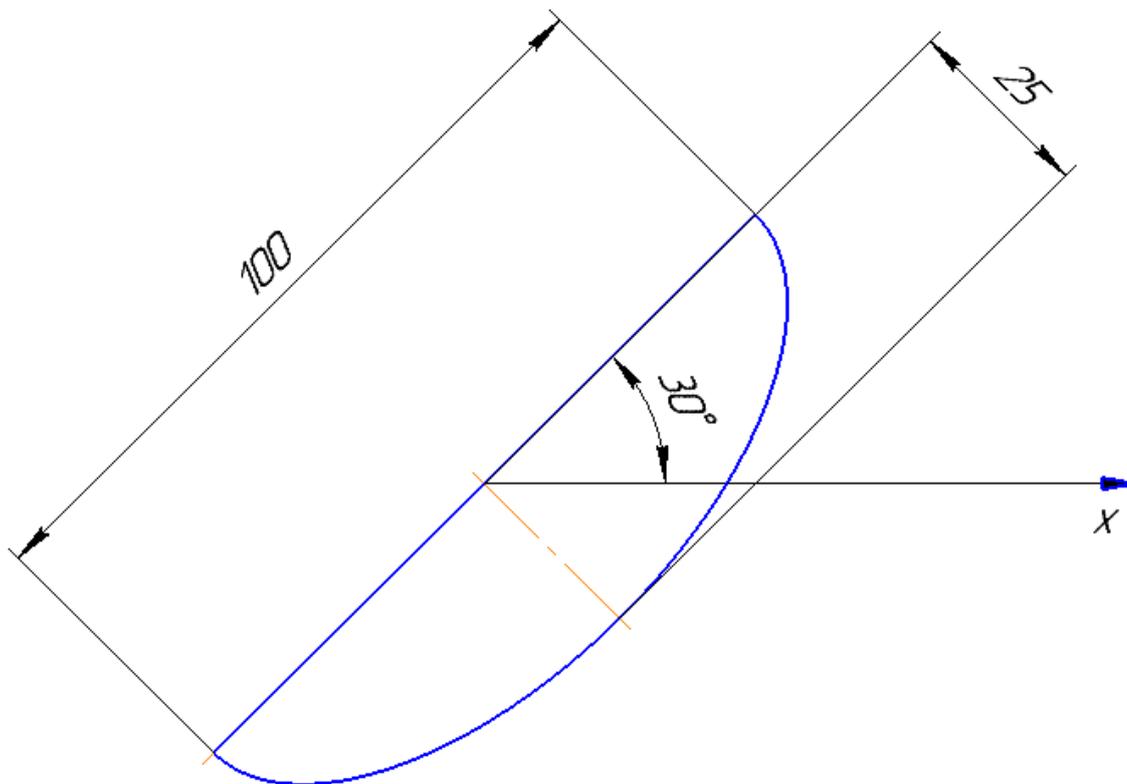


ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49



ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

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			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

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			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

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			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

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			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

Приложение 3



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДФУ)

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

2018

47

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление оборудованием»			
Разработал: Падалка М.В.	Идентификационный номер: УМКД.3(49)-15.03.04 – Б1.В.01.10 - 2018	Контрольный экземпляр находится на кафедре технологий промышленного производства	Лист 1 из 49

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 «Программное управление оборудованием».

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