

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.ДВ.03.01 Программирование станков с числовым программным управлением

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль): Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

Квалификация (степень): *бакалавр*

Форма обучения: *очная, очно-заочная*

Институт: агропромышленный

Кафедра: технологических процессов в машиностроении и агроинженерии

	очная форма	очно-заочная форма	заочная
Курс	4	4	-
Семестр/триместр	78	ВС	-
Лекции	108	12	-
Лабораторные занятия	-	-	-
Практические (семинарские) занятия	108	12	-
в т. ч. практическая подготовка	2	2	-
Форма(ы) промежуточной аттестации	Зачет с оценкой (7 семестр) Зачет с оценкой (8 семестр)	Зачет с оценкой (В) Зачет с оценкой (С)	-
Контроль	-	-	-
Самостоятельная работа	180	372	-

Всего часов: 396

Трудоемкость: 11 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:
кандидат технических наук, доцент

Малютин Геннадий Евгеньевич

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины:

Цель освоения дисциплины «Программирование станков с числовым программным управлением» -получение знаний об устройстве станков и систем с ЧПУ, наладке станков на обработку деталей и их программирование.

Задачи изучения дисциплины:

Основные задачи дисциплины «Программирование станков с числовым программным управлением»:

- изучить принципы числового программного управления станками как средства автоматизации технологического оборудования;
- освоить основные направления развития систем числового программного управления, принципы разработки и составления управляющих программ работы станков с ЧПУ;
- изучить структуру систем ЧПУ и принципа программирования работы металлорежущих станков.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках дисциплин (модулей) по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПКС-1	Знать: <ul style="list-style-type: none">– основные технологии, системы и средства машиностроительных производств;– оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий;– основные технические характеристики материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки; основные средства диагностики и автоматизации машиностроительного производства;– алгоритмы и программы выбора и расчетов параметров технологических процессов для реализации изготовления машиностроительных изделий;– принципы построения технологий, систем и средств машиностроительных производств;	Знает: <ul style="list-style-type: none">– основные технические характеристики материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки; основные средства диагностики и автоматизации машиностроительного производства;
	Уметь: <ul style="list-style-type: none">– использовать основные технологии, системы и средства машиностроительных производств;– использовать оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий;– использовать основные технические характеристики материалов, оборудова-	Умеет: <ul style="list-style-type: none">– использовать алгоритмы и программы выбора и расчетов параметров технологических процессов для реализации изготовления машиностроительных изделий;

	<p>ния, инструментов, технологической оснастки;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать основные средства диагностики и автоматизации машиностроительного производства; – использовать алгоритмы и программы выбора и расчетов параметров технологических процессов для реализации изготовления машиностроительных изделий; – использовать принципы построения технологий, систем и средств машиностроительных производств; 	
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными технологиями, системами и средствами машиностроительных производств; – оптимальными технологиями изготовления машиностроительных изделий; – знаниями об основных технических характеристиках материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки; – знаниями об основных средствах диагностики и автоматизации машиностроительного производства; – алгоритмами и программами выбора и расчета параметров технологических процессов для реализации изготовления машиностроительных изделий; – принципы построения технологий, систем и средств машиностроительных производств. 	<p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными технологиями, системами и средствами машиностроительных производств;

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1.	Тема 1. Классификация систем программного управления станками. Характеристики и конструктивные особенности числовых систем управления	60	12	12	-	36

2.	Тема 2. Техническое обслуживание и ремонт. Составление графика ремонта. Техническая документация. Подготовка станка к эксплуатации. Пуск.	64	14	14	-	36
3.	Тема 3. Погрешность обработки. Погрешность аппроксимации. Ошибки интерполятора. Неточность настройки инструмента. Износ инструмента	64	14	14	-	36
4.	Тема 4. Гидравлические системы. Гидростанции станков. Аксиально-поршневые насосы. Гидравлические моторы. Наладка гидросистем. Пневматика в станках с ЧПУ.	64	14	14	-	36
5.	<i>в т. ч. практическая подготовка</i>			2		
6.	<i>Итого за 7 семестр</i>	252	54	54	-	144
7.	Тема 5. Привод главного движения. Привод подачи. Опоры. Направляющие. Электромагнитные муфты.	48	18	18	-	12
8.	Тема 6. Задачи и состав программного обеспечения. Характеристики операционных систем. Алгоритмы и программы функций управления станками с ЧПУ	48	18	18	-	12
9.	Тема 7. Методы и средства для программирования станков с ЧПУ. Кодирование информации и языки программирования процессов. Системы автоматизации для программирования станков с ЧПУ	48	18	18	-	12
10.	<i>в т. ч. практическая подготовка</i>			2	-	
11.	<i>Итого за 8 семестр</i>	144	54	54	-	36
	ИТОГО:	396	108	108	-	180

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1.	Тема 1. Классификация систем программного управления станками. Характеристики и конструктивные особенности числовых систем управления	62	2	-	-	60
2.	Тема 2. Техническое обслуживание и ремонт. Составление графика ремонта. Техническая документация. Подготовка станка к эксплуатации. Пуск.	64	2	2	-	60
3.	Тема 3. Погрешность обработки. Погрешность аппроксимации. Ошибки интерполятора. Неточность настройки	64	2	2	-	60

	инструмента. Износ инструмента					
4.	Тема 4. Гидравлические системы. Гидростанции станков. Аксиально-поршневые насосы. Гидравлические моторы. Наладка гидросистем. Пневматика в станках с ЧПУ.	62	-	2	-	60
5.	<i>в т. ч. практическая подготовка</i>			2		
6.	<i>Итого за Сем. В</i>	252	6	6	-	240
7.	Тема 5. Привод главного движения. Привод подач. Опоры. Направляющие. Электромагнитные муфты.	48	2	2	-	44
8.	Тема 6. Задачи и состав программного обеспечения. Характеристики операционных систем. Алгоритмы и программы функций управления станками с ЧПУ	48	2	2	-	44
9.	Тема 7. Методы и средства для программирования станков с ЧПУ. Кодирование информации и языки программирования процессов. Системы автоматизации для программирования станков с ЧПУ	48	2	2	-	44
10.	<i>в т. ч. практическая подготовка</i>			2		
11.	<i>Итого за Сем. С</i>	144	6	6	-	132
12.	ИТОГО:	396	12	12	-	372

Заочная форма обучения – не реализуется

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, теста, кейса и др.

Типовой вариант контрольной работы

Вариант 1

1. Что такое ЧПУ?

частный пульт управления

числовое программное управление

числовое программное устройство

частичное пусковое устройство

2. Управляющим устройством станка является:

программируемый контроллер

микропроцессор

конечный автомат

микрокомпьютер

3. Что используется для привода рабочих органов станка?

электродвигатели

шаговые двигатели

шаговые искатели

гидродвигатели

4. Что определяет процесс обработки детали?

программируемый контроллер

программа

начальная наладка станка

5. Как устанавливается резец в станке с ЧПУ?

по осям станка

по оси патрона

по шаблону

по линейке

6. Что из перечисленного имеют станки с ЧПУ?

систему контроля состояния инструмента

систему контроля рабочего органа

систему контроля качества обработки

систему контроля температуры резца

систему охлаждения

робот-манипулятор

бункер для деталей

бункер для заготовок

7. Чем отличается станок с ЧПУ от такого же обычного станка?

наличием системы управления

высокой точностью обработки

высокой скоростью обработки

Вариант 2

1. Что не входит в устройство задней бабки токарных станков с ЧПУ?

винт регулировки положения задней бабки

рукоятка фиксации пиноли

суппорт

2. Расточные – проходные и упорные резцы предназначены:

для обтачивания наружных цилиндрических и конических поверхностей

для растачивания глухих и сквозных отверстий

для протачивания кольцевых канавок

3. Материал режущей части инструмента выбирается в зависимости от:

вида точения, материала заготовки

типа резца

материала заготовки

4. Укажите виды фрез для обработки поверхностей:

цилиндрические, торцевые, концевые, отрезные фрезы

Т-образные, прорезные, дисковые, фасонные фрезы

все выше перечисленные

5. Укажите виды фрезерных станков с ЧПУ:

вертикально-фрезерные, фрезерные, широкоуниверсальные фрезерные, горизонтально-фрезерные, сверлильно-фрезерные

универсальный фрезерный, настольные фрезерные, фрезерные обрабатывающие центры с ЧПУ

все выше перечисленные

6. Какой конструктивный элемент не относится к основным элементам горизонтально-фрезерного станка с ЧПУ?

фреза

тиски

зажим

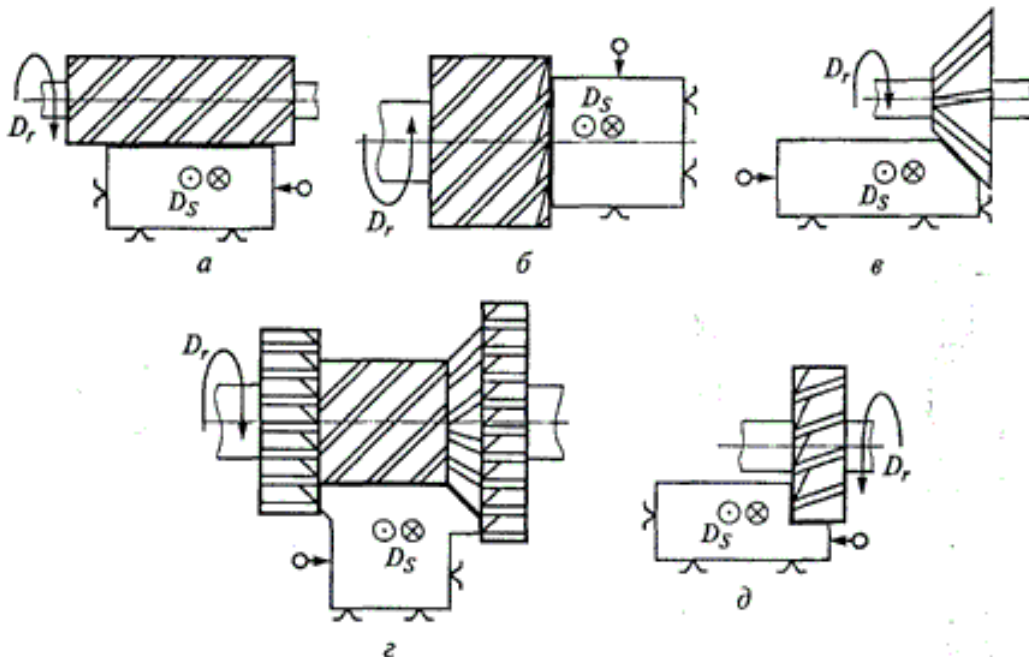
7. Коробка подач фрезерного вертикального станка с ЧПУ:

меняет скорость подачи и ее направление

поворачивается под нужным углом к поверхности заготовки

нужна для движения детали вдоль консоли

8. На какой схеме показана обработка уступов?



9. На продольно-фрезерных станках с ЧПУ заготовку можно обрабатывать:

с одной стороны

одновременно с нескольких сторон

с двух сторон

10. Какой класс точности у координатно-расточных станков с ЧПУ?

класс точности этих станков А и Н

класс точности этих станков А и С

класс точности этих станков А и В

Примерная тематика рефератов

Не предусмотрено

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета и экзамена с использованием следующих оценочных материалов: *перечень вопросов к зачету с оценкой.*

Вопросы к зачету с оценкой (7 семестр, очная / В триместр очно-заочная форма обучения)

1. Классификация систем программного управления станками.
2. Характеристики и конструктивные особенности числовых систем управления
3. Позиционные, контурные и комбинированные системы ЧПУ.
4. Системы ЧПУ с постоянной структурой и системы с программной реализацией алгоритмов работы.
5. Характеристики и конструктивные особенности числовых систем класса NC.
6. Характеристики и конструктивные особенности числовых систем класса CNC.
7. Характеристики и конструктивные особенности прочих числовых систем.
8. Задачи и состав программного обеспечения.
9. Характеристики операционных систем.
10. Алгоритмы и программы функций управления станками с ЧПУ.
11. Общие вопросы программного обеспечения УЧПУ.
12. Этапы разработки программного обеспечения.
13. Основные программные продукты для управления станками с ЧПУ.
14. Общая структура комплектов программного обеспечения систем ЧПУ.
15. Методы программирования.
16. Алгоритмическое проектирование программ для станков с ЧПУ.

Вопросы к зачету с оценкой (8 семестр, очная / С триместр очно-заочная форма обучения)

1. Средства контроля и диагностики систем управления станками с ЧПУ.
2. Методы и средства для программирования станков с ЧПУ.
3. Кодирование информации и языки программирования процессов.
4. Системы автоматизации для программирования станков с ЧПУ.
5. Этапы создания управляющих программ.
6. Задачи, решаемые при программировании работы системы ЧПУ.
7. Геометрическая задача.
8. Логическая задача.
9. Технологическая задача.

10. Терминальная задача.
11. Кодирование информации при помощи кода ИСО-7бит.
12. Значения символов и адресов кода ИСО-7бит.
13. Базовые коды программирования.
14. Координатные системы.
15. Использование подпрограмм.
16. Языки программирования.
17. Особенности и краткие характеристики систем автоматизированного программирования станков с ЧПУ и гибких производственных систем.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Фещенко, В.Н. Обеспечение качества продукции в машиностроении : учебник : [16+] / В.Н. Фещенко. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 789 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: _____ по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564257> (дата обращения: 01.09.2020). – ISBN 978-5-9729-239-2.

4.2. Дополнительная литература

1. Серебrenицкий, П.П. Программирование автоматизированного оборудования: учебник для вузов: В2ч./П.П. Серебrenицкий, А.Г. Схиртладзе. -М.: Дрофа, 2008.
2. Сосонкин, В.Л. Системы числового программного управления / В.Л.Сосонкин, Г.М. Мартинов. – М.: Логос, 2005. – 296 с.
3. Сосонкин, В.Л. Программирование систем числового программного управления / В.Л. Сосонкин, Г.М. Мартинов. – М.: Логос, 2008. – 344 с.
4. Станки с ЧПУ в машиностроительном производстве [Электронный учебник] : Учебное пособие. Ч. 1 : Станки с ЧПУ в машиностроительном производстве / В. И. Аверченков ; . - 2012. - 216 с.

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограничен-

			ный доступ из любой точки, в которой имеется
--	--	--	--

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.garant.ru	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
3.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	www.consultant.ru	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Предусмотрены помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.