

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Согласовано
Директор института заочного обучения

д.т.н., проф. Нестеров М.И.

« _____ 201__ г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор института

д.т.н., проф. Богданов В.С.

« 25 декабря 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

«Подготовка управляющих программ для станков с числовым программным управлением»

направление подготовки:

15.03.01 - Машиностроение

Направленность программы (профиль):

Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

Институт: технологического оборудования и машиностроения

Кафедра: технологии машиностроения

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01. «Машиностроение» (бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. №957;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 15.03.01 – Машиностроение, профиль подготовки 15.03.01-01 - Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

Составитель (составители): к.т.н., доц.



(Е.М. Жуков)

Рабочая программа обсуждена на заседании выпускающей кафедрой «Технология машиностроения»

«21» сентября 2015 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.



(Т.А. Дююн)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«23» декабря 2015 г., протокол № 2

Председатель: доцент



(В.Б. Герасименко)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
Профессиональные			
2	ПК-7	Способность формировать законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: Основы обработки деталей на станках с программным управлением. Базовые вопросы создания управляющих программ. Основы программирования обработки деталей. Программирование обработки деталей с использованием универсального учебного комплекса Swansoft CNC Simulasion. Правила обработки деталей на станке.</p> <p>Уметь: Пользоваться стойкой управления токарным станком Sinumeric 802D, правильно читать информацию на дисплее стойки управления. Настраивать токарный станок с ЧПУ с пультом оператора Sinumeric 802D на обработку деталей. Подготавливать рабочий чертеж детали к составлению управляющей программы, смещать начало координат рабочей зоны станка. Составлять управляющие программы обработки детали на станке с ЧПУ. Проводить верификацию программы, обработку и контроль детали на станке с ЧПУ.</p> <p>Владеть: Навыками разработки и верификации управляющей программы для станка с ЧПУ на обработку деталей машиностроительной отрасли.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Основы технологии машиностроения
2	Процессы формообразования и инструменты
3	Технологическое оборудование
4	Обеспечение качества изделий

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Технология, оборудование и автоматизация сборочного производства
2	Автоматизация проектирования технологических процессов и средств технологического оснащения
3	Технология обработки на автоматических линиях и станках, гибкие производственные системы
4	Автоматическая подготовка управляющих программ для станков с числовым программным управлением

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	18	18
лекции	8	8
лабораторные	-	-
практические	10	10
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	126	126
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графические задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	81	81
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Основы обработки деталей на станках с программным управлением					
	Основы числового программного управления. Устройство оборудования с ЧПУ. Управляющие программы для станков с ЧПУ. Код ISO 7bit. Составление управляющих программ.	1,5	2	-	15
2. Базовые вопросы создания управляющих программ					
	Этапы разработки и внедрения управляющих программ. Основные термины и определения. Системы координат и плоскости программирования.	1	1	-	17
3. Основы программирования обработки деталей					
	Алгоритм работы станка. Программирование рабочих движений. Программирование с использованием циклов.	1,5	7	-	29
4. Обучение программированию обработки деталей с использованием универсального учебного комплекса Swansoft CNC Simulasion					
	Устройство панелей управления, интерфейс и режимы работы системы ЧПУ Sinumerik. Создание и отладка управляющих программ.	2,5	-	-	12
5. Правила обработки деталей на станке					
	Покадровое выполнение программы. Отладка программы. Выполнение программы. Обработка детали согласно заданию управляющей программы. Контроль детали, корректировка управляющей программы.	1,5	-	-	8
	ВСЕГО	8	10	-	81

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 6				
1	Основы обработки деталей на станках с программным управлением	Пользовательский интерфейс системы числового программного управления станка 400V Siemens Sinumerik 802D sl	2	2
2	Базовые вопросы создания управляющих программ	Основы программирования ЧПУ Siemens Sinumerik 802D sl	1	1
3	Основы программирования обработки деталей	Круговая и винтовая интерполяция	2	2
		Инструмент и коррекция инструмента	2	2
		Циклы формирования отверстий	3	3
ИТОГО			10	10
ВСЕГО			10	10

4.3. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом и рабочей программой выполнение лабораторных занятий не предусмотрено.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	1. Обработка деталей на станках с программным управлением	1. Какие преимущества дает производителю использование программного оборудования? 2. Какие перемещения существуют в оборудовании с ЧПУ? 3. Что такое программирование в абсолютных координатах и приращениях? 4. Что такое интерполяция и для чего она используется в программном оборудовании? 5. Как используются САМ системы для составления программ для станков с ЧПУ? 6. Что такое кадр программы и каков его формат?

		<p>7. Что такое «ручное программирование» и как оно реализуется в станке с ЧПУ?</p> <p>8. Что такое «программирование с пульта» и как оно реализуется в станке с ЧПУ?</p> <p>9. Какие требования к простановке размеров на чертеже детали предназначенной для программной обработки?</p>
2	Базовые вопросы создания управляющих программ	<p>1. Перечислите, какую исходную информацию необходимо подготовить до начала разработки управляющей программы.</p> <p>2. Что понимается под термином «управляющая программа»?</p> <p>3. Что понимается под термином «слово управляющей программы»?</p> <p>4. Что понимается под термином «управляющая программ»?</p> <p>5. Что представляет собой нулевая точка станка?</p> <p>6. Что представляет собой базовая точка станка?</p> <p>7. Что представляет собой базовая точка установки инструмента?</p> <p>8. Что представляет собой нулевая точка детали?</p> <p>9. Что понимается под термином «плавающий ноль»?</p> <p>10. Расскажите, как располагаются оси координат на станках токарной группы.</p>
3	Программирование обработки деталей	<p>1. Что понимается под термином «опорная точка»?</p> <p>2. В чем отличие подготовительных функций G70 и G71?</p> <p>3. В чем отличие программирования в абсолютных размерах от программирования в приращениях?</p> <p>4. Для чего используется подготовительная функция G0?</p> <p>5. В чем отличие подготовительных функций G0 и G1?</p> <p>6. В чем отличие подготовительных функций G2 и G3?</p> <p>7. Перечислите способы программирования обработки дуг окружностей.</p> <p>8. В чем отличие вспомогательных функций M3 и M4?</p> <p>9. Что такое «цикл»?</p> <p>10. Перечислите основные токарные циклы.</p> <p>11. В чем различие между циклами CYCLE93, CYCLE94 и CYCLE96?</p> <p>12. В каких случаях используют цикл CYCLE95?</p> <p>13. Какое расширение должен иметь файл подпрограммы описания контура?</p> <p>14. Для чего используют цикл CYCLE97?</p> <p>15. Что такое плоскость отвода?</p> <p>16. В чем различие между плоскостью отвода и основной плоскостью?</p> <p>17. В чем различие между циклами CYCLE81 и CYCLE82?</p> <p>18. В каких случаях используют цикл CYCLE83?</p>
4	Обучение программированию обработки деталей с использованием универсального учебного комплекса	<p>1. В каком режиме можно осуществлять проверку корректности управляющей программы?</p> <p>2. Какие параметры необходимо указать для определения размеров заготовки и положения нуля детали?</p> <p>3. В каком режиме работы системы ЧПУ осуществляются ввод и редактирование сдвига нуля и коррекции на инструмент?</p> <p>4. Какова последовательность ввода коррекции</p>

		инструмента? 5. С помощью какой функции удобнее программировать циклы? 6. Какая функция дает возможность графического описания контура? 7. Перечислите возможности редактора программирования контура. 8. Какая функция наиболее удобна для корректировки цикла и подпрограмм при обнаружении в них ошибок программирования?
5	Правила обработки детали на станке	1. Как на станке реализуется режим покадрового выполнения программы? 2. В каких случаях применяется отладка программы? 3. Какие режимы выполнения управляющей программы реализованы на станках с ЧПУ токарной группы? В чем их особенности? 4. Как назначаются режимы для программной токарной обработки? 5. Какова последовательность запуска обработки детали в автоматическом режиме? 6. Как осуществляется контроль детали и корректировка управляющей программы?

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Учебным планом и рабочей программой выполнение курсовых проектов, курсовых работ не предусмотрено.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Целью выполнения индивидуального домашнего задания студента является закрепление знаний по курсу «Подготовка управляющих программ для станков с числовым программным управлением» и получение навыков в оформлении графических и текстовых конструкторских документов в соответствии с требованиями ЕСКД.

ИДЗ включает следующие разделы:

1. Выполнить чертеж детали и нанести размеры.
2. Подготовить чертеж детали к разработке УП программной обработки.
3. Разработать маршрутный технологический процесс обработки детали.
4. Произвести наладку оборудования с ЧПУ на обработку заданной детали.
5. Составить УП обработки детали. Произвести ее проверку, оптимизацию и отладку.
6. Произвести обработку детали в программе-эмуляторе.
7. Произвести замер обработанной детали и, при необходимости, корректировку УП.

8. Привести полный текст УП с пояснением содержания кадров программы.

5.4. Перечень контрольных работ

Учебным планом и рабочей программой контрольные работы не предусмотрены.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Оборудование с ЧПУ машиностроительного производства и программная обработка/ М.С. Чепчуров, Е.М. Жуков: Учебное пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2015. – 191 с. [<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015122611364678000000656851>]
2. Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik»: учебное пособие / А. А. Терентьев, А. И. Сердюк, А. Н. Поляков, С. Ю. Шамаев; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2014. – 107 с. [<http://www.iprbookshop.ru/33645.html>]
3. Sinumerik 802D sl. Управление и программирование. Токарная версия: №5, 2005. – 356с. [<http://stanoks.com/>]

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Сергеев А. И., Гончаров А. Н., Кузьмин В. А. Разработка управляющих программ для станка 400v в системе ЧПУ Siemens Sinumerik 802d sl: Методические указания к лабораторным работам. – Оренбург: Изд-во ОГУ, 2012. – 78 с. [<http://stanki-katalog.ru/doc/400vp.pdf>]

Справочная и нормативная литература

1. Справочник технолога-машиностроителя : в 2-х т. / ред. А. М. Дальский [и др.]. – 5-е изд., испр. – М. : Машиностроение. Т. 1. – 2003. – 912 с.
2. Справочник технолога-машиностроителя : в 2-х т. / ред. А. М. Дальский [и др.]. – 5-е изд., испр. – М. : Машиностроение. Т. 2. – 2003. – 943 с.
3. Оснастка для станков с ЧПУ : справочник / Ю. И. Кузнецов, А. Р. Маслов, А. Н. Байков. - М. : Машиностроение, 1990. - 510 с.
4. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ : справ. / С. Н. Григорьев, М. В. Кохомский, А. Р. Маслов. - М. : Машиностроение, 2006. - 544 с.
5. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. Ч 1. - М.: Машиностроение, 1974.
6. Справочник технолога-машиностроителя; в 2-х т. /Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова - М.: Машиностроение, 1985.
7. Справочник технолога-машиностроителя: в 2-х т. /Под ред. А.М. Дальского, А.Т. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова. - М.: Машиностроение, 2001.
8. Волчкевич Л.И. Автоматизация производственных процессов : учеб. пособие/ Л.И. Волчкевич. - М.: Машиностроение, 2005.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. www.StandartGOST.ru - Открытая база ГОСТов;
2. www.eskd.ru - Единая система конструкторской документации. ГОСТ;
3. <http://automationlabs.ru/> - Центр измерительных технологий и промышленной автоматизации;
4. www.ncsystems.ru – Научно-исследовательская лаборатория систем ЧПУ;

5. <http://cnc.userforum.ru/> - форум пользователей ЧПУ;
6. <http://elibrary.rsl.ru> - электронная библиотека РГБ;
7. <http://libwalla.ru/> - публичная электронная библиотека;
8. <http://techlibrary.ru> - техническая библиотека;
9. <http://e.lanbook.com> - электронная библиотечная система издательства «Лань».

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия - аудитория с мультимедийной установкой и интерактивной доской для проведения презентаций, чтения лекций.

Практические занятия – лаборатория металлорежущих станков, компьютерный класс с ПО и наглядными пособиями.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2015 /2016 учебный
год.

Протокол № _____ заседания кафедры от « ___ » _____ 2015 г.

Заведующий кафедрой _____ Дуюн Т.А.
подпись, ФИО

Директор института _____ Богданов В.С.
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры от « 14 » 06 2016 г.

Заведующий кафедрой  Дююн Т.А.

Директор института  Богданов В.С.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017 /2018 учебный год.
Протокол № 17 заседания кафедры от «21» 06 2014.

Заведующий кафедрой



Т.А. Дююн

подпись, ФИО

Директор института



В.С. Богданов

подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменения утверждена на 2018/2019 учебный год.

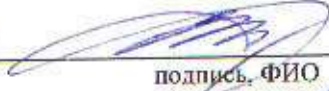
Протокол № 11 заседания кафедры от « 16 » 05 2018 г.

Заведующий кафедрой  Дююн Т.А.

Директор института  Латышев С.С.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.
Протокол № 13 заседания кафедры от « 07 » 06 2019 г.

Заведующий кафедрой  (Т.А. Дююн)
подпись, ФИО

Директор института  (С.С. Латышев)
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «25» МАЯ 2020 г.

Заведующий кафедрой



Дуюн Т.А.

Директор института



Латышев С.С.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 11/1 заседания кафедры от «14» МАЯ 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ Дуюн Т.А.

Директор института _____ Латышев С.С.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины.

Курс «Подготовка управляющих программ для станков с числовым программным управлением» является одной из дисциплин в подготовке бакалавров по направлению 15.03.01 - «Машиностроение».

Занятия проводятся в виде лекций и практических занятий, что позволяет основные положения теории применить непосредственно на практике.

1.1 Подготовка к лекции.

Лекции по дисциплине «Подготовка управляющих программ для станков с числовым программным управлением» читаются в специализированных аудиториях, оборудованных проектором, компьютером, экраном и специализированным программным обеспечением, позволяющие демонстрировать рисунки, иллюстрации, чертежи и видео для освоения лекционного теоретического материала.

Студент обязан посещать лекции и вести рукописный конспект.

Для формирования у студентов системы знаний, которая дает возможность осваивать дисциплину «Подготовка управляющих программ для станков с числовым программным управлением» следует использовать основную литературу 1, 2, 3.

После того как был рассмотрен на лекции первый раздел - 1. Обработка деталей на станках с программным управлением - обучающийся должен ознакомиться и самостоятельно дополнить свой конспект материалами из [1], которые были освещены в лекции (стр. 128...137); второй раздел – Системы управления станками – [2. стр. 5...12]; третий раздел - Программирование обработки деталей – [2. стр. 13...45]; четвертый раздел – 4. Обучение программированию обработки деталей с использованием универсального учебного комплекса – [2. стр. 46...100]; пятый раздел – Правила обработки детали на станке – [3, стр. 3-41...6-105].

1.2 Подготовка к практическим занятиям.

Темы практических занятий доводятся студентам на первом занятии. Оформление практических занятий осуществляется на листах формата А4. К каждому практическому занятию студент готовится самостоятельно: изучает и конспектирует теоретические сведения [1, 2, 3] изучает конспект лекций в соответствие с темой занятия. Для проведения практических занятий используются методические указания: Сергеев А. И., Гончаров А. Н., Кузьмин В. А. Разработка управляющих программ для станка 400v в системе ЧПУ Siemens Sinumerik 802d sl: Методические указания к лабораторным работам. – Оренбург: Изд-во ОГУ, 2012. – 78 с.