

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

В.С.Богданов
« 22 » Октябрь 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

«Станки с числовым программным управлением»

направление подготовки:

15.03.01 - Машиностроение

Направленность программы (профиль):

Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

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 «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.

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



(Е.М. Жуков)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«15» октября 2015 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.

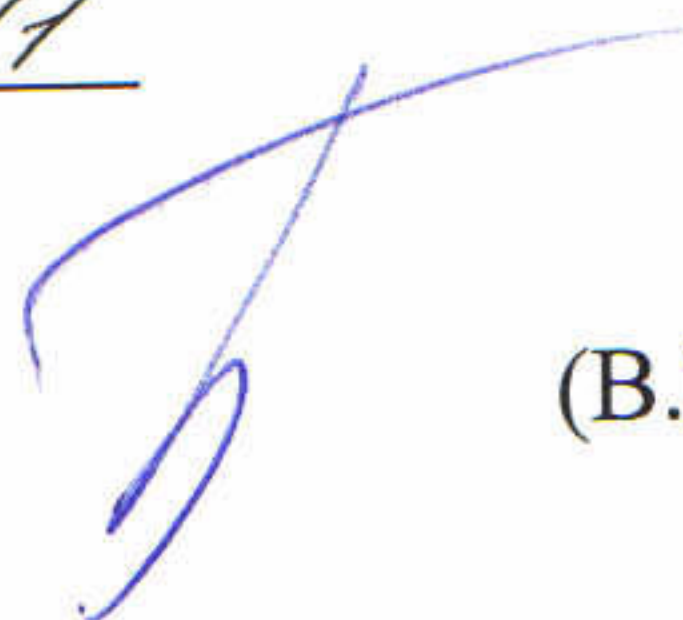


(Т.А. Дююн)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«22» октября 2015 г., протокол № 1/1

Председатель: доцент



(В.Б. Герасименко)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
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:</p> <p>1. Основные термины и определения, особенности станков с ЧПУ Типы систем управления станков. Применяемое оборудование для программной обработки Приводы станков с программным управлением. Особенности прецизионных передач. Методы измерения и контроля в программной обработке. Датчики оборудования с ЧПУ.</p> <p>Уметь:</p> <p>Производить настройку аналоговой системы управления станком. Настраивать токарный станок с ЧПУ с пультом оператора Sinumeric 802D на обработку деталей. Производить подбор шариковой винтовой передачи из условий ее грузоподъемности. Производить проверочный расчет шариковой рельсовой направляющей на грузоподъемность и ресурс передачи.</p> <p>Владеть:</p> <p>Навыками настройки станков с ЧПУ с различными стойками оператора 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 № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51
лекции	34	34
лабораторные	0	0
практические	17	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	93	93
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	48	48
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. Основные термины и определения					
	Термины и определения, классификация ЧПУ Классификация систем управления станков с ЧПУ	2			2

	История развития средств управления оборудованием				
2. Системы управления станками					
	Аналоговые системы управления станками Цикловое программное управление станками	2	12		13
3. Оборудование для программной обработки					
	Характеристика станков с ЧПУ Конструкция токарных станков с ЧПУ Фрезерные станки с ЧПУ Вертикально-сверлильные и расточные станки с ЧПУ Шлифовальные станки с ЧПУ Многоцелевые станки с ЧПУ	6			6
4. Приводы станков с программным управлением					
	Частотно-регулируемый привод переменного тока Шаговый привод Коллекторные двигатели постоянного тока Бесколлекторные двигатели с постоянными магнитами Линейные электроприводы Сервоприводы	6			6
5. Прецизионные передачи					
	Шариковая винтовая передача Шариковая рельсовая направляющая	4	5		7
6. Методы измерения и контроля в программной обработке					
	Основы координатных измерений Точность измерений Координатно-измерительные машины Бесконтактные КИМ Современные КИМ и их применение в производстве	8			8
7. Датчики оборудования с ЧПУ					
	Датчик касания для контроля точности обработки Энкодеры Датчики линейных перемещений	6			6
	ВСЕГО	34	17		48

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	Системы управления станками	Изучить и произвести настройку аналоговой системы управления станком	4	4
2		Ознакомиться с составом и устройством стойки Sinumeric 802D. Назначение основных блоков и узлов стойки.	4	4
3		Изучить пульт оператора Sinumeric 802D. Элементы управления оператора.	4	4

		Отображение информации на дисплее.		
4	Прецизионные передачи	Ознакомиться с устройством шариковой винтовой передачи, произвести подбор передачи из условий ее грузоподъемности	2	2
		Ознакомиться с устройством шариковой рельсовой направляющей, произвести проверочный расчет на грузоподъемность и ресурс передачи	3	3
ИТОГО			17	17
ВСЕГО			17	17

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	Основные термины и определения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Приведите систему классификации СЧПУ. 2. Приведите систему обозначений СЧПУ, принятую в нашей стране. 3. Приведите примеры HNC,SNC. 4. Как функционирует DNC? 5. Каковы основные этапы появления и развития программного управления?
2	Системы управления станками	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что представляет собой программное аналоговое управление? 2. Как осуществляется цикловое управление оборудованием? 3. Перечислите типы приводов незамкнутых аналоговых систем управления. 4. Как работает копировальная система управления с гидравлическим следящим приводом? 5. Перечислите типы командоаппаратов.
3	Оборудование для программной обработки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы особенности оборудования для программной обработки? 2. Какие требования предъявляются к базовым узлам деталей станков с ЧПУ? 3. Как в обозначении модели станка показывается наличие ЧПУ и его особенности? 4. Приведите типовую компоновку токарного станка для

		<p>программной обработки.</p> <p>5. Приведете схему и укажите основные элементы резцового блока с цилиндрическим хвостовиком.</p> <p>6. Каковы основные признаки классификации фрезерных станков с ЧПУ?</p> <p>7. Приведите компоновки фрезерных станков с ЧПУ.</p> <p>8. Опишите устройство фрезерного станка с ЧПУ.</p> <p>9. Опишите устройство вертикально-сверлильного станка с ЧПУ. В чем особенности сверлильного оборудования с ЧПУ?</p> <p>10. Какие станки относят к многоцелевым, в чем состоят их отличительные признаки?</p>
4	Приводы станков с программным управлением	<p>1. Как осуществляется управление в частотно-регулируемом электроприводе переменного тока?</p> <p>2. Какие основные преимущества и недостатки имеют частотно регулируемые электроприводы переменного тока?</p> <p>3. Какие преимущества и недостатки имеет ЭГШП?</p> <p>4. Как устроен и работает шаговый электродвигатель?</p> <p>5. Приведите основные характеристики шагового.</p> <p>Какие преимущества и недостатки имеет привод постоянного тока?</p> <p>6. В чем заключаются принципы якорного управления, в чем его преимущество?</p> <p>7. В чем заключаются принципы полюсного управления, в чем его преимущество?</p> <p>8. В чем заключаются преимущества бесколлекторных двигателей с постоянными магнитами?</p> <p>9. Приведите основные методы управления бесколлекторными двигателями.</p> <p>10. Приведите преимущества и недостатки линейных двигателей, чем состоят принципы управления линейными двигателями?</p> <p>11. Что такое сервопривод, какие сервоприводы используются в металлорежущем оборудовании, какие он имеет преимущества перед другими типами приводов?</p>
5	Прецизионные передачи	<p>1. Приведите путь перемещения шариков в ШВП и шариковой рельсовой направляющей.</p> <p>2. Какую точность перемещения рабочего могут обеспечить ШВП?</p> <p>3. С какой целью назначают преднатяг в ШВП и шариковой рельсовой направляющей?</p> <p>4. В чём преимущество ШВП перед классической парой «винт-гайка»?</p> <p>5. В чём измеряется ресурс шариковой рельсовой направляющей?</p>
6	Измерения и контроль в программной обработке	<p>1. Что включают в себя технические устройства контроля оборудования с ЧПУ?</p> <p>2. В чем сущность метода координатных измерений?</p> <p>3. Приведите схему простейшего устройства координатных измерений.</p> <p>4. Какие погрешности возникают при координатных измерениях, в чем причина этих погрешностей?</p>

		<p>5. Приведите схему координатно-измерительной машины.</p> <p>6. Какие принципы измерений положены в основу работы КИМ ?</p> <p>7. В какие методы бесконтактных измерений используются в КИМ?</p>
7	Датчики оборудования с ЧПУ	<p>1. Приведите схему щупового датчика.</p> <p>2. Что такое энкодер, какие виды энкодеров используются в оборудовании с ЧПУ?</p> <p>3. Изложите принцип работы инкрементального энкодера.</p> <p>4. Приведите схему и изложите принцип работы абсолютного энкодера.</p> <p>5. Что такое код Грэя, как он используется для обработки сигналов энкодера?</p> <p>6. По каким основным характеристикам подбираются энкодеры?</p> <p>7. Что понимают под датчиком линейных перемещений, в чем его отличие от энкодера?</p> <p>8. Приведите схему устройства датчика линейных перемещений.</p> <p>9. На каких принципах функционируют датчики линейных перемещений, в чем их особенности?</p> <p>10. Как используются датчики линейных перемещений в универсальном оборудовании? Приведите комплектность оборудования, используемого при модернизации универсального оборудования.</p>

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 получения навыков в настройке виртуальной модели станков с ЧПУ, изучение различных стоек оператора.

Индивидуальное задание состоит из пояснительной записки, содержащей: постановку задачи, и её решение. Объем пояснительной записки не более 10 листов формата А4. В графической части, на формате не более А2 приводятся результаты решения поставленной задачи.

Примерные темы индивидуальных графических заданий

№ варианта	Наименование темы индивидуального домашнего задания
1.	Произвести настройку виртуального токарного станка с ЧПУ со стойкой оператора системы Sinumeric 802DT.
2	Произвести настройку виртуального фрезерного станка с ЧПУ со стойкой оператора системы Sinumeric 802DM.
3	Произвести настройку виртуального фрезерного станка с ЧПУ со стойкой оператора системы Fanuc 0MD.

4	Произвести настройку виртуального токарного станка с ЧПУ со стойкой оператора системы Fanuc 18iT.
---	---

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>]

6.2. Перечень дополнительной литературы

2. Оборудование с ЧПУ машиностроительного производства: метод. указания / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. технологии машиностроения; сост.: М. А. Федоренко, Ю. А. Бондаренко, Т. М. Санина. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. - 70 с.

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.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. www.StandartGOST.ru
2. www.eskd.ru
3. <http://automationlabs.ru/>
4. www.ncsystems.ru
5. <http://stanok-lg.narod.ru>
6. <http://cnc.userforum.ru/>

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 программным обеспечением Swansoft CNC Simulation.

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 «27» 06 2017.

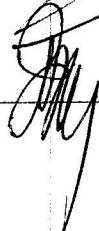
Заведующий кафедрой



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.

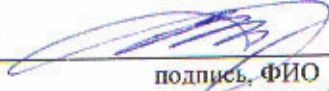
Протокол № 11 заседания кафедры от « 16 » 05 2018 г.


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 «Станки 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 «Станки 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 «Станки с числовым программным управлением» следует использовать основную литературу 1.

После того как был рассмотрен на лекции первый раздел - Основные термины и определения - обучающийся должен ознакомиться и самостоятельно дополнить свой конспект материалами из [1], которые были освещены в лекции (стр. 6...14); второй раздел – Системы управления станками – стр. 14...22; третий раздел - Оборудование для программной обработки - стр. 23...39; четвертый раздел – Приводы станков с программным управлением – стр. 40...72; пятый раздел – Прецизионные передачи – стр. 74...87; шестой раздел - Измерения и контроль в программной обработке - стр. 88...110; седьмой раздел - Датчики оборудования с ЧПУ – стр. 110 ...127.

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] изучает конспект лекций в соответствие с темой занятия. Для проведения практических занятий подготовлены методические указания [2]: Оборудование с ЧПУ машиностроительного производства: метод. указания / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. технологии машиностроения; сост.: М. А. Федоренко, Ю. А. Бондаренко, Т. М. Санина. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. - 70 с.