

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Институт (факультет) **Институт авиации, наземного транспорта и энергетики**

(наименование института, в состав которого входит кафедра, ведущая дисциплину)

Кафедра **Технологии машиностроительных производств**

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

## **АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе  
дисциплины (модуля)

**«Обработка на станках с числовым программным управлением»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.03.01**

Направление подготовки: **15.03.05 «Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств»**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Технологии, оборудование и автоматизация  
машиностроительных производств**

Вид(ы) профессиональной деятельности: **научно-исследовательская;  
проектно-конструкторская; производственно-технологическая**

Разработчик: доцент кафедры ТМП, к.т.н. Ж.А.Юсупов

Казань 2017 г.

## **РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цель изучения дисциплины**

Основной целью изучения дисциплины является формирование у будущих бакалавров технологического мышления на основе познания прикладных компонент информационных технологий, адаптированных к проблемам современных автоматизированных машиностроительных производств.

### **1.2. Задачи изучения дисциплины**

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- расширение навыков программирования в различных средах обработки на технологическом оборудовании с *CNC*-системой числового программным управлением (ЧПУ);
- освоение методов реализации прикладных задач настроек *CNC*-системы ЧПУ технологическим оборудованием машиностроительных производств.

### **1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Обработка на станках с числовым программным управлением» входит в состав дисциплин по выбору вариативной части блока 1 учебного плана направления подготовки.

### **1.4. Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в процессе освоения дисциплины**

**ОПК-3.** Способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности

**ПК-4.** Способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и с использованием современных информационных технологий и

вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа

**ПК-11.** Способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств ПК-11.

**ПК-16.** Способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1. Структура дисциплины, ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование модуля и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Модуль 1. Основы программирования в CNC-системах числового программного управления обработки деталей типа тел вращения</i>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Обобщенная функциональная структура технологического оборудования с CNC-системой числового программного управления	8/2	2	-	2/2	4	ПК-4.3 ПК-4.У ПК-4.В	Текущий контроль, отчет по практическому

(ЧПУ)							занятию
Тема 1.2. Особенности структуры управляющих программ <i>CNC</i> –системы ЧПУ <i>Sinumerik</i>	3	1	-	-	2	ПК-4.3 ПК-4.У ПК-4.В	Текущий контроль
Тема 1.3. Формирование актуального комплекта режущих инструментов револьверной головки токарно-револьвер-ных станков в среде системы ЧПУ <i>Sinumerik</i>	4/2	-	-	2/2	2	ПК-4.3 ПК-4.У ПК-4.В	Текущий контроль, отчет по практическому занятию
Тема 1.4. Системы координат, применяемые при программировании обработки и технологической наладке станков с <i>CNC</i> -системой ЧПУ	6	2	-	-	4	ПК-4.3 ПК-4.У ПК-4.В	Текущий контроль
Тема 1.5. Управление движением по траектории и технологическими параметрами обработки	8	2	4	-	2	ПК-4.3 ПК-4.У ПК-4.В ПК-11.3  ПК-11.У  ПК-11.В	Текущий контроль, отчет по лабораторной работе
Тема 1.6. Программирование и отработка коррекции инструмента	6/2	2	-	2/2	2	ПК-4.3 ПК-4.У ПК-4.В ПК-11.3 ПК-11.У ПК-11.В	Текущий контроль, отчет по практическому занятию
Тема 1.7. Описание обработки участков сопряжений конструктивных элементов деталей типа тел вращения в системе ЧПУ <i>Sinumerik</i>	5	1	2	-	2	ПК-4.3 ПК-4.У ПК-4.В ПК-11.3 ПК-11.У ПК-11.В	Текущий контроль, отчет по лабораторной работе
Тема 1.8. Стандартные циклы системы ЧПУ <i>Sinumerik</i> для описания обработки деталей типа тел вращения	9	1	2	2/2	4	ПК-4.3 ПК-4.У ПК-4.В ПК-11.3 ПК-11.У ПК-11.В	Текущий контроль, отчет по лабораторной работе и практическому занятию
Тема 1.9. Параметрическое и структурированное	7/2	1	-	2/2	4	ПК-4.3 ПК-4.У ПК-4.В	Текущий контроль,

программирование обработки в системе ЧПУ <i>Sinumerik</i>						ПК-11.3 ПК-11.У ПК-11.В	отчет по практическому занятию
<i>Модуль 2. Автоматизированное программирование обработки деталей на станках с CNC-системой ЧПУ</i>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Системы автоматизированного программирования (САП) обработки на станках с ЧПУ	4	2	-	-	4	ОПК-3.3 ОПК-3.У ОПК-3.В	Текущий контроль
Тема 2.2. Формирование исходных данных/технологических объектов, генерирование <i>CLDATA</i> и управляющих программ в <i>CAD/CAM</i> -системе <i>ADEM/NX</i>	16/2	2	6	4/4	4	ОПК-3.3 ОПК-3.У ОПК-3.В	Текущий контроль, отчет по лабораторной работе и практическим занятиям
<i>Модуль 3. Технологические настройки CNC-системы ЧПУ токарно-револьверных станков</i>							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1. Алгоритмы отработки команд управляющих программ на перемещение, состав технологической наладки станков с <i>CNC</i> -системой ЧПУ	6	2	-	-	4	ПК-16.3 ПК-16.У ПК-16.В	Текущий контроль
Тема 3.2. Алгоритмы и определение смещения нулевой точки детали (программы) токарно-револьверных станков с <i>CNC</i> -системой ЧПУ	8	-	2	-	6	ПК-16.3 ПК-16.У ПК-16.В	Текущий контроль, отчет по лабораторной работе
Тема 3.3. Алгоритмы и определение параметров инструментов токарно-револьверных станков с <i>CNC</i> -системой ЧПУ	6	-	2	-	4	ПК-16.3 ПК-16.У ПК-16.В	Текущий контроль, отчет по лабораторной работе
Тема 3.4. Реферирование как метод установки нулевой точки станка в <i>CNC</i> -системе ЧПУ токарно-револьверных	4/2	-	-	2/2	2	ПК-16.3 ПК-16.У ПК-16.В	Текущий контроль, отчет по практическому

станков							занятию
Тема 3.5. Организация передачи разработанных управляющих программ с персонального компьютера в систему ЧПУ	6/2	-	-	2/2	4	ПК-4.3 ПК-4.У ПК-4.В	Текущий контроль, отчет по практическому занятию
Экзамен	36				36		<i>ФОС ПА</i>
Курсовая работа	36				36		Защита КР
ИТОГО:	180/ 18	18	18	18/18	126		

Интерактивные часы, обозначенные в таблице, реализуются компьютерной симуляцией разработанных программ обработки.

## **РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **3.1.1. Основная литература**

1. Юсупов Ж.А. Программирование обработки и технологическая наладка станков с *CNC*-системой ЧПУ: учебно-методическое пособие / Ж.А. Юсупов. – Казань: Изд-во Казан. гос. ун-та, 2014. – 112 с.

2. Юсупов Ж.А. Программирование обработки на станках с ЧПУ [Электронный ресурс] // учебно-методическое пособие / Ж.А. Юсупов. 2014. – 214 с. URL: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2166/261.pdf/index.html>

#### **3.1.2. Дополнительная литература**

1. Аверченков А.В., Терехов М.В., Жолобов А.А., Мрочек Ж.А., Шкаберин В.А. Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка. – М.: ФЛИНТА, 2014. – 355с. – Электронное издание. – ISBN 978-5-9765-1830-8. – URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=>

340796.

2. Юсупов Ж. А. , Ильин С. А. Повышение эффективности использования технологического оборудования с *CNC*-системой ЧПУ // Проблемы и перспективы развития авиации, наземного транспорта и энергетики «АНТЭ-2013»: международная научно-техническая конференция, 19-21 ноября 2013г.: сборник докладов. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2013. С. 178-182.

## **3.2. Информационное обеспечение дисциплины**

### **3.2.1. Основное информационное обеспечение**

Юсупов Ж.А. 15-16 *IANTiE\_TMP\_Yusupov\_OSGhPU*: Обработка на станках с числовым программным управлением [Электронный ресурс] // Курс в LMSBlackboard. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=11](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=11).

## **3.3. Кадровое обеспечение**

### **3.3.1. Базовое образование преподавателей**

К ведению дисциплины допускаются научно-педагогические кадры, имеющие базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающиеся научной и (или) научно-методической деятельностью.

### Лист регистрации изменений и дополнений

№ изме нени я	Дата внесения изменения, проведения ревизии	Номера листов	Документ, на основании которого внесено изменение	Краткое содержание изменения	Ф.И.О. подпись
1	2	3	4	5	6

