

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий  
Кафедра «Атомная энергетика»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине «Программирование станков с  
числовым программным управлением»

**Направления подготовки**  
«15.03.01 Машиностроение»

**Основная профессиональная образовательная программа**  
«Конструкторско-технологическое обеспечение автоматизированных  
машиностроительных производств»

**Квалификация выпускника**  
Бакалавр

**Форма обучения**  
Заочная

Балаково

## Цель освоения дисциплины

При изучении дисциплины «Программирование станков с числовым программным управлением» студенты приобретают навыки, необходимые для разработки и внедрения современных технологий изготовления машиностроительных изделий на станках с числово-программным управлением.

Задачи изучения дисциплины: Изучить основные принципы разработки управляющих программ для станков с ЧПУ, получить представление о современном автоматизированном оборудовании для металлообработки.

В соответствии с профессиональными стандартами

- «40.013. Специалист по разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением»;
- «40.031. Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении».

## Место дисциплины в структуре ООП ВО

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины: физика, теоретическая механика, основы проектирования, техническая механика, режущий инструмент, основы ТМС, технологическая оснастка.

Дисциплина является основой для прохождения студентами производственной (преддипломной) практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

При освоении данной дисциплины студент сможет частично продемонстрировать трудовые функции:

- Е/01.6. Проектирование технологических операций изготовления сложных деталей на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ с дополнительной осью (ПС 40.013);
- С/01.6. Технологическое сопровождение разработки проектной КД на машиностроительные изделия средней сложности (ПС 40.031);
- С/03.6. Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства (ПС 40.031).

## Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции: универсальные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УКЦ-1	Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	З-УКЦ-1 Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий У-УКЦ-1 Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использо-

		<p>ванием дистанционных технологий</p> <p>В-УКЦ-1 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий</p>
УКЦ-2	<p>Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач</p>	<p>3-УКЦ-2 Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>У-УКЦ-2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>В-УКЦ-2 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности</p>

#### профессиональные

Задачи профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Разработка технологий и процессов изготовления деталей различной сложности	Производственные и технологические процессы	ПК-3 Способен разрабатывать и выбирать технологические процессы изготовления изделий машиностроения, оформлять технологическую документацию	3-ПК-3 Знать: типовые технологические процессы машиностроительных производств; принципы построения технологических процессов; типы инструментов и их применимость; технологические возможности оборудования; принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления изделий на оборудовании с ЧПУ; способы получе-

			<p>ния заготовок</p> <p>У-ПК-3 Уметь:</p> <p>разрабатывать и выбирать технологические операции изготовления изделий; определять последовательность технологических операций; выбирать инструмент на основании его технических характеристик; выбирать технологическое оборудование; выбирать технологические режимы технологических операций; оформлять технологическую документацию на разрабатываемые технологические процессы</p> <p>В-ПК-3 Владеть:</p> <p>навыками анализа влияния технологического процесса на качество изготавливаемого изделия; навыками корректировки типовых технологических процессов изготовления изделий машиностроения; навыками разработки технологических процессов с использованием средств автоматизированного проектирования</p>
--	--	--	---

### Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин	Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность
<b>Профессиональное воспитание</b>	- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения <b>(В18)</b>	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных техноло-	<p>1. Организация научно-практических конференций, круглых столов, встреч с ведущими специалистами предприятий экономического сектора города по вопросам технологического лидерства России.</p> <p>2. Участие в подготовке публикаций в высокорейтинговых рецензируемых научных изданиях</p>

		гий.	
<b>Профессиональное воспитание</b>	-формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20);	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</li> </ul>	<p>1. Организация научного подхода и чувства «Все в одной команде» через участие студентов в проведении круглых столов и семинаров. Формирование вертикальных связей и формальных правил жизни при проведении студенческих конкурсов</p>
<b>Профессиональное воспитание</b>	формирование профессиональной ответственности в области проектирования технологических процессов изготовления деталей машин	1. Использование для формирования чувства личной ответственности в области проектирования технологических процессов изготовления деталей машин воспитательного потенциала блока профес-	<p>Организация и проведение экскурсий, научно-практических конференций, форумов, круглых столов, вебинаров по вопросам профессиональной деятельности</p> <p>1. Участие в студенческих олимпиадах и конкур-</p>

	(B32)	<p>сиональных дисциплин: Основы технологии машиностроения; Технология машиностроения; Проектирование машиностроительного производства; Прикладные компьютерные программы для проектирования технологических процессов; Компьютерные программы для проектирования объектов машиностроения; Системы автоматизированного проектирования технологических процессов; Программирование станков с числовым программным управлением; Математическое моделирование технологических процессов и систем; Инженерные основы объемного моделирования; Компьютерное проектирование заготовок; Современные системы автоматизированной подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением и гибких производственных систем; Компьютерное проектирование средств технологического оснащения; Интегрированные компьютерные технологии проектирования и производства (CAD/ CAM системы); Компьютерное моделирование процессов формообразования изделий; Разработка технологических процессов и подготовка управляющих программ при изготовлении деталей на станках с ЧПУ; Программно-техническое обеспечение выбора вспомогательной оснастки для станков с ЧПУ;</p>	<p>сах научных проектов, творческих мероприятиях, конкурсах профессионального мастерства, в том числе по стандартам WorldSkills.</p> <p>2. Участие в подготовке публикаций в периодических научных изданиях;</p> <p>3. Участие в деятельности студенческого научного общества</p>
--	-------	--	---

		<p>Автоматизация методов решения конструкторско-технологических задач</p> <p>Системы компьютерной подготовки машиностроительного производства.</p> <p>2. Развитие навыков творческого мышления путем содействия и поддержки участия студентов в научно-практических мероприятиях внутривузовского регионального и/или всероссийского уровня в области конструкторской и технологической подготовки машиностроительного производства.</p>	
--	--	--	--

### Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 8-ом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ак. часа.

### Календарный план

№ Р а з д е л а	№ Т е м ы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)					Аттестация раздела (форма*)	Максимальный балл за раздел**
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС/КРС		
1	1	Основные принципы функционирования станков с ЧПУ. Основные принципы составления программ для станков с ЧПУ.	14	1		1	16	КИ1	25
	2	Устройство и работа систем ЧПУ. Последовательность наладки систем с ЧПУ.	14	1		1	16		
	3	Программирование обработки на токарных станках с ЧПУ. Программирование обработки конических поверхностей, фасок, галтелей, скруглений, сфер.	18	1		2	16		
2	4	Программирование продольных, поперечных циклов, скосов. Методы повторного использования частей программы.	28	1		2	16	КИ2	25
	5	Программирование обработки на фрезерных станках с системой ЧПУ.	20	1			16		

6	Применение систем ЧПУ для управления различными технологическими процессами металлообработки.	16	1			16		
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>108 /2</b>	<b>6</b>		<b>6/2</b>	<b>96</b>	<b>3</b>	<b>50</b>

\* - сокращенное наименование формы контроля

\*\* - сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль итогов
З	Зачет

### Содержание лекционного курса

Темы лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно- методическое обеспечение
1	2	3
Введение. Основные принципы функционирования станков с ЧПУ. Обзор систем ЧПУ. Основные принципы составления программ для станков с ЧПУ.	1	1-15
Устройство и работа систем ЧПУ. Последовательность наладки систем с ЧПУ. Привязка инструмента к системе отсчета. Ввод и отработка управляющих программ. Подготовка инструмента и оснастки. Организация архива управляющих программ и диагностики.	1	1-15
Программирование обработки на токарных станках с системой ЧПУ. Кодирование управляющих программ. Программирование скорости главного движения и подачи. Программирование одноинструментальной обработки. Программирование обработки конических поверхностей. Программирование обработки сферических поверхностей.	1	1-15
Постоянные циклы обработки. Однопроходный цикл продольной обработки. Однопроходный цикл поперечной обработки. Многопроходный цикл продольной обработки. Многопроходный цикл поперечной обработки. Многопроходный цикл протачивания торцовых канавок. Многопроходный цикл протачивания канавок на цилиндрической поверхности. Многопроходный цикл глубокого сверления. Безусловный переход. Повторение части программы. Циклы нарезания резьбы.	1	1-15
Разработка управляющей программы для токарного станка с ЧПУ.	1	1-15
Программирование обработки на фрезерных станках с системой ЧПУ. Применение систем ЧПУ для управления различными технологическими процессами металлообработки.	1	1-15

### Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Всего часов	Учебно- методическое обеспечение
---	-------------	----------------------------------



1	2	3
Программирование обработки ступенчатого вала в абсолютных и относительных координатах.	2	1-15
Программирование обработки конической поверхности, фасок.	1	1-15
Программирование обработки галтелей, скруглений, сферических поверхностей.	1	1-15
Программирование однопроходных циклов обработки на токарном станке с ЧПУ. Обработка ступенчатого вала с однопроходными циклами без скоса, со скосом.	2	1-15

### **Перечень лабораторных работ не предусмотрены учебным планом**

### **Задания для самостоятельной работы студентов**

Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Всего часов	Учебно- методическое обеспечение
1	2	3
Постоянные циклы обработки. Повторное использование части программы.	16	1-15
Разработка управляющей программы для токарного станка с ЧПУ.	16	1-15
Постоянные циклы обработки. Повторное использование части программы.	16	1-15
Программирование обработки на фрезерных станках с системой ЧПУ.	16	1-15
Применение систем ЧПУ для управления различными технологическими процессами металлообработки.	16	1-15
Использование адаптивных систем управления в составе систем с ЧПУ	16	1-15

### **Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным планом**

### **Курсовая работа не предусмотрена учебным планом**

### **Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями образовательного стандарта ВО НИЯУ «МИФИ» по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» реализация компетентностного подхода в процессе изучения дисциплины предполагает организацию интерактивных занятий. Интерактивные занятия проводятся в виде лекций и практических занятий, во время которых обучающиеся в непосредственном контакте с преподавателем осваивают практические навыки владения методами составления управляющих программ для станков с ЧПУ.

При реализации учебного материала курса используются различные образовательные технологии, способствующие созданию атмосферы свободной и творческой дискуссии как между преподавателем и студентами, так и в студенческой группе. Целью при этом является выработка у студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую и научную работу.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка также включает в себя занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и компьютерного проектора, практических занятий с использованием ПК. Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей, с оказанием консультаций и помощи при выполнении домашних заданий.

### **Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
<b>Входной контроль</b>			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля (устно)
<b>Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости</b>			
1	Раздел 1	З-УКЦ-1, З-УКЦ-2, З-ПК-3, У-УКЦ-1, У-УКЦ-2, У-ПК-3, В-УКЦ-1, В-УКЦ-2, В-ПК-3,	Контроль итогов 1
2	Раздел 2		Контроль итогов 2
<b>Промежуточная аттестация</b>			
1	Зачет	З-УКЦ-1, З-УКЦ-2, З-ПК-3, У-УКЦ-1, У-УКЦ-2, У-ПК-3, В-УКЦ-1, В-УКЦ-2, В-ПК-3,	Вопросы к зачету (письменно)

Оценочные средства для входного контроля представляют собой вопросы, которые задаются студентам в устной форме.

Текущий контроль по темам проводится в виде выполнения лабораторных и практических работ, направленные на решение конкретных задач индивидуально каждым студентом.

В качестве оценочного средства аттестации раздела используются контроль итогов выполнения студентами практических работ.

При заочной форме обучения в качестве оценочного средства аттестации раздела используется также контрольная работа.

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для выполнения заданий по теме или разделу. Выполняется по индивидуальному заданию.

Для промежуточной аттестации предусмотрены теоретические вопросы.

По итогам обучения выставляется зачет.

### **Вопросы входного контроля**

1. Перечислите основные способы получения заготовок в машиностроении
2. Назовите основные параметры, характеризующие процесс точения
3. В чем основное отличие точения от растачивания?
4. Перечислите операции, выполняемые на сверлильном станке

- 5.Перечислите типы фрез, применяемых для обработки на горизонтально-фрезерном станке
- 6.Перечислите известные вам виды алгоритмических структур
- 7.Опишите порядок построения 3-D графиков в приложении для математических и инженерных вычислений.
- 8.Перечислите основные способы решения систем алгебраических уравнений в приложении для математических и инженерных вычислений.
9. Перечислите основные требования к рабочим чертежам деталей.
- 10.Опишите порядок заполнения штампа на рабочем чертеже детали.
- 11.Каким знаком на чертеже детали обозначают шероховатость поверхности не подлежащей механической обработке?
- 12.Как на рабочих чертежах деталей обозначают отклонения формы поверхностей?
- 13.Что такое квалитет?
- 14.Перечислите виды известных вам машиностроительных посадок.
15. Какова структура кадра управляющей программы языка ISO-7bit?
16. Назовите виды систем управления станками с ЧПУ.

### **Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости**

Текущий контроль проводится по каждой теме лабораторного и практического занятия с целью определения уровня самостоятельной работы студента над учебным материалом дисциплины. Результаты текущего контроля влияют на рейтинг студента. Проводится по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, практических занятий, на основании решения студентами самостоятельных работ.

«отлично» 45-50 баллов - студент работает в соответствии с рабочим учебным планом; все задания выполнены и защищены;

«хорошо» 35-40 баллов - студент работает в соответствии с рабочим учебным планом; задания своевременно выполнены, но частично - не защищены;

«удовлетворительно» 30-35 баллов - работа студента – не в полном соответствии с рабочим учебным планом: задания выполнены, но защиты не было;

«неудовлетворительно» - менее 30 баллов - работа студента – не в полном соответствии с рабочим учебным планом: большая часть заданий не выполнена (в том числе и из-за пропусков);

«не аттестован» - 0 баллов - при очень большом количестве пропусков занятий и практически полном невыполнении рабочего учебного плана.

### **Задания для контрольной работы**

Для детали, представленной на рисунке 1, разработать расчетно-технологическую карту и управляющую программу для токарной обработки на станке 16K20Ф3. Размеры по вариантам представлены в таблице. Вариант выбирается по номеру студента в журнале группы.

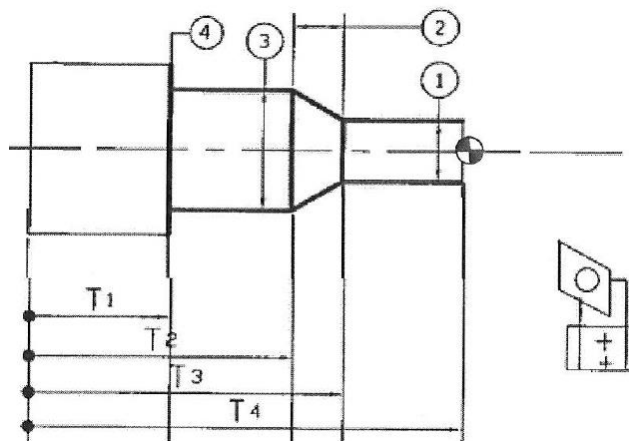


Рис. 1

Размеры по вариантам

№ вар	D заг	D1	D3	D4	T1	T2	T3	T4
0	42	40	46	56	20	40	50	70
1	42,4	40,4	46,7	57,4	16,0	42,6	51,3	72,0
2	43,5	41,5	45,5	58,2	20,0	40,0	49,6	69,6
3	39,3	37,3	45,7	57,0	18,3	39,7	51,9	66,4
4	43,1	41,1	47,3	57,5	17,5	45,7	49,5	68,6
5	36,6	34,6	46,6	55,1	20,9	37,0	49,1	71,0
6	42,6	40,6	46,0	56,0	19,6	40,1	51,9	72,1
7	43,9	41,9	47,4	55,2	19,1	42,0	46,9	67,9
8	37,7	35,7	45,7	56,8	19,6	38,4	51,2	71,5
9	42,1	40,1	48,2	56,3	20,7	39,6	50,8	70,5
10	43,9	41,9	45,1	56,4	16,9	40,5	50,6	72,0
11	39,1	37,1	45,7	55,7	18,5	42,1	48,4	71,6
12	41,4	39,4	44,5	55,9	22,3	39,4	49,2	71,2
13	44,9	42,9	46,2	57,3	22,5	39,7	53,9	70,4
14	43,0	41,0	45,8	54,4	17,2	38,8	48,4	69,6
15	41,1	39,1	46,2	54,2	20,9	40,3	51,9	68,0
16	43,4	41,4	46,1	54,9	19,9	40,2	49,2	69,5
17	41,6	39,6	47,7	52,1	21,9	42,0	47,3	74,1
18	38,7	36,7	45,1	58,0	17,9	41,1	49,1	70,2
19	40,9	38,9	45,8	55,2	20,5	41,8	51,6	72,1
20	43,8	41,8	47,1	54,8	22,0	40,6	51,5	74,5

Отчет оформляется на компьютере и распечатывается на принтере на одной стороне на стандартных листах формата А4 (210х297) машинописным текстом. Шрифт: размер шрифта 14, интервал – полуторный, выравнивание текста – по ширине.

### Шкалы оценки контрольной работы

«Зачтено»	Студент выполнил все задания в соответствии с вариантом, работа оформлена в соответствии с требованиями. Каждый этап выполнения заданий студент может подробно пояснить.
«Не зачтено»	Студент не выполнил задания, либо выполнил их с отклонениями от варианта. Оформление работы не соответствует требованиям. Студент не может пояснить этапы выполнения заданий.

### Вопросы выходного контроля

1. Основные принципы функционирования станков с ЧПУ.
2. Обзор систем ЧПУ.
3. Основные принципы составления программ для станков с ЧПУ.
4. Устройство и работа систем ЧПУ.
5. Последовательность наладки систем с ЧПУ.
6. Привязка инструмента к системе отсчета.
7. Ввод и отработка управляющих программ.
8. Подготовка инструмента и оснастки.
9. Организация архива управляющих программ и диагностика.
10. Программирование обработки на токарных станках с системой ЧПУ.
11. Кодирование управляющих программ.
12. Программирование скорости главного движения и подачи.
13. Программирование одноинструментальной обработки.

14. Программирование обработки конических поверхностей.
15. Программирование обработки сферических поверхностей.
16. Постоянные циклы обработки.
17. Однопроходный цикл продольной обработки.
18. Однопроходный цикл поперечной обработки.
19. Многопроходный цикл продольной обработки.
20. Многопроходный цикл поперечной обработки.
21. Многопроходный цикл протачивания торцовых канавок.
22. Многопроходный цикл протачивания канавок на цилиндрической поверхности.
23. Многопроходный цикл глубокого сверления.
24. Безусловный переход. Повторение части программы.
25. Циклы нарезания резьбы.
26. Разработка управляющей программы для токарного станка с ЧПУ.
27. Программирование обработки на фрезерных станках с системой ЧПУ.
28. Применение систем ЧПУ для управления различными технологическими процессами металлообработки.

### Шкалы оценки образовательных достижений

Баллы (итоговой рейтинговой оценки)	Баллы за разделы	Оценка (балл за ответ на зачете)	Требования к знаниям
100-65	30-50	«зачтено» - 30-50 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка «зачтено» выставляется, если студент имеет знания основного материала, если он прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на зачете, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет тесно увязывать теорию с практикой</li> <li>– Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрируют достаточную степень овладения программным материалом.</li> </ul>
64-0	29-0	«не зачтено» - 0-29 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</li> <li>– Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрировали не высокую степень овладения программным материалом по минимальной планке.</li> </ul>

### Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

#### Основная литература:

1. Бекташов, Д. А. Основы программирования станков с ЧПУ: учебное пособие / Д. А. Бекташов, А. М. Власов. — Иваново: ИГЭУ, 2018. — 112 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/154545/#3>
2. Звонцов, И. Ф. Подготовка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. — Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, [б. г.]. — Книга 1 — 2016. — 254 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/98209/#254>
3. Звонцов, И. Ф. Подготовка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. — Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им.

Д.Ф. Устинова, [б. г.]. — Книга 2 — 2017. — 148 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/121811/#146>

4. Ловыгин, А. А. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система / А. А. Ловыгин, Л. В. Теверовский. — 4-е, изд. — Москва: ДМК Пресс, 2015. — 280 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/82824/#25>

5. Пайвин, А. С. Основы программирования станков с ЧПУ: учебное пособие / А. С. Пайвин, О. А. Чикова. — Екатеринбург: УрГПУ, 2015. — 102 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/129368/#3>

6. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: учебник / В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин, С. И. Дмитриев. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 384 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/50682/#324>

7. Сергеев, А. И. Программирование оборудования с числовым программным управлением: учебное пособие / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева. — Оренбург: ОГУ, 2016. — 118 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/98009/#2>

#### *Дополнительная литература:*

8. Алтынбаев, Р. Б. Теория технических систем и методы инженерного творчества в решении задач автоматизации технологических процессов: учебное пособие / Р. Б. Алтынбаев, Л. В. Галина, Д. А. Проскурин. — Оренбург: ОГУ, 2016. — 189 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/98008/#107>

9. Звонцов, И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 588 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/107059/#17>

10. Поляков, А. Н. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. Система NX. Фрезерование: учебное пособие / А. Н. Поляков, И. О. Никитина. — Оренбург: ОГУ, 2016. — 171 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/98003/#166>

11. Программирование для автоматизированного оборудования: учебное пособие / Е. В. Васильев, Е. В. Кривонос, Д. С. Реченко [и др.]. — Омск: ОмГТУ, 2019. — 88 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/149148/#4>

12. Сурина, Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ: учебное пособие / Е. С. Сурина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 268 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/124584/#8>

13. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении / В. Ф. Безъязычный, В. Н. Крылов, Ю. К. Чарковский, Е. В. Шилков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 432 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/93688/#425>

#### *Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:*

14. Журнал CADmaster - <http://www.cadmaster.ru>

15. Поисковые системы интернета yandex.ru, mail.ru, rambler.ru по конкретным вопросам объекта поиска.

### **Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Лекционные занятия проводятся в специализированных аудиториях, оснащенных мультимедийным оборудованием. Лабораторные работы проводятся в лаборатории, оснащенной стандартными комплектами отечественных приборов, установок и станков. Мультимедийный курс лекций, видеофильмы, макеты и плакаты.

### **Учебно-методические рекомендации для студентов**

1) Следует тщательно планировать и организовывать время, необходимое для изучения дисциплины. Недопустимо откладывать ознакомление с теоретической частью, выполнение индивидуальных заданий по темам практических работ на конец семестра, поскольку это неминуемо приведет к снижению качества освоения материала, индивидуальных заданий. Все виды работ по дисциплине рекомендуется выполнять по календарному плану, приведенному в Рабочей программе.

2) «Сценарий изучения дисциплины» предусматривает следующие схемы: по теоретическому

курсу: ознакомление с тематикой лекции; изучение литературы по теме; прослушивание лекции; обсуждение вопросов.

По выполнению индивидуальных работ по темам практических занятий: подготовка к выполнению работы по методическим указаниям; работа на практическом занятии выполнение работы и оформление отчета; защита работы.

3) Изучение дисциплины требует непрерывной работы с литературой. Перед прослушиванием каждой лекции студент должен ознакомиться с материалом по списку, приведенному по теме лекции в рабочей программе. Перед выполнением индивидуальных занятий по темам практических работ необходимо изучить теоретические сведения, приведенные в методических указаниях к выполнению практических работ. Отчет, составляемый после выполнения работы, должен соответствовать варианту, выданному преподавателем в начале выполнения практической работы.

## **Методические рекомендации для преподавателей**

### **1. Указания для проведения лекций**

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя, категориальный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

### **2. Указания для проведения практических занятий**

Четко обозначить тему занятия.

Обсудить основные понятия, связанные с темой.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

В конце практики задать аудитории несколько контрольных вопросов.

### **3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов**

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные

отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

Рабочую программу составил доц.



Костин Д.А.

Рецензент: доцент



Кудашева И.О.

Программа одобрена на заседании УМКН 15.03.01 Машиностроение.

Председатель учебно-методической комиссии



Кудашева И.О.