

Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ТФ

А.В. Сорокин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.5 «Программирование устройств с числовым программным обеспечением»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль, специализация): **Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	старший преподаватель	С.В. Иванов
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиТМПП»	В.В. Гриценко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Гриценко

г. Рубцовск

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-3	способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	навыками использования прикладных программных средств при решении задач профессиональной деятельности
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	стандартные пакеты для проектирования продукции и объектов машиностроительных производств	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	программным обеспечением средств и систем машиностроительных производств
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,	системы, средства автоматизации, программы расчета параметров технологических процессов, а именно системы управления, применяемые для автоматизированного проектирования различных образцов машиностроительной продукции, их классификацию, основные функции, программно-аппаратное обеспечение систем управления	участвовать в освоении систем, средств автоматизации машиностроительных производств, применять алгоритмы и программы для обработки деталей, а именно проектировать системы управления; использовать современные программно-математические комплексы при проектировании	навыками написания алгоритмов и программ для обработки деталей в машиностроительных производствах, а именно методами построения моделей систем управления и методик программирования обработки с использованием автоматизированных систем; опытом практического использования систем автоматизированного проектирования для

	автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации		систем управления; применять системы управления для создания управляющих программ механической обработки	разработки управляющих программ механической обработки.
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 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	современные информационные технологии и вычислительную технику при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения	разрабатывать технологические процессы изготовления изделий машиностроения с помощью современных информационных технологий и вычислительной техники	навыками выбора средств технологического оснащения, автоматизации

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информатика, Компьютерная графика, Основы технологии машиностроения, Процессы и операции формообразования
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для	Анализ технологических процессов изготовления деталей, Выпускная квалификационная работа

их изучения.

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	32	0	24	52

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 7**

**Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Введение. Общие вопросы программирования. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4]** Цели и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины.

**2. Станки с ЧПУ. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4]** Средства технологического оснащения машиностроительных производств и технологических процессов. Классификация, обозначение, конструктивные особенности и технологические возможности станков с ЧПУ.

**3. Международный код ISO-7bit. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3]** Программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств. Правила кодирования размерных перемещений и технологической информации на основе кода ISO-7bit. Состав кадра и его формат.

**4. Расчет управляющих программ. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4]** Связь систем координат станка, детали, инструмента. Траектория перемещения инструмента, ее расчет. Аппроксимация элементов траектории.

**5. Разработка управляющих программ для токарных станков. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,3]** Расчет параметров технологического процесса обработки детали типа «вал». Программирование токарных операций: выбор технологических переходов, кодирование информации. Разработка расчетно-технологической документации.

**6. Разработка управляющих программ для станков фрезерной группы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4]** Расчет параметров технологического процесса обработки корпусной детали. Программирование фрезерных операций: выбор технологических переходов, кодирование информации. Разработка расчетно-технологической документации.

**7. Проектирование управляющих программ в САМ системах. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4]** Прикладные программные средства. Структуры и возможности CAD/CAM систем. Примеры САМ систем. Постпроцессоры. Проектирование управляющих программ в САМ системе.

#### **Лабораторные работы (32ч.)**

**8. Устройство станка с ЧПУ 1П426Ф3. {работа в малых группах} (4ч.)[2,4]** Ознакомиться с расположением, назначением и устройством основных частей и механизмов станка. Изучить органы управления станка. Ознакомиться с работой основных частей и механизмов.

**9. Подготовка станка с ЧПУ 1П426Ф3 к работе. {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3]** Ознакомиться с включения станка. Изучить способы выхода в «НОЛЬ». Получить представление о порядке и последовательности наладки станка.

**10. Ручное программирование токарного станка. {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3]** Ознакомиться с программирование. Изучить язык программирования станков с ЧПУ. Получить представление о порядке и последовательности составления управляющей программы. Расчет параметров технологического процесса обработки детали-штуки. Составить управляющую программу.

**11. Постоянные циклы токарного станка. {работа в малых группах} (4ч.) [1,2,3]** Ознакомиться с постоянными циклами. Получить представление о порядке и последовательности циклов на токарных операциях. Составить управляющую программу.

**12. Устройство станка с ЧПУ 2202ВМФ4. {работа в малых группах} (4ч.) [2,3,4]** Ознакомиться с расположением, назначением и устройством основных частей и механизмов станка. Изучить органы управления станка. Ознакомиться с работой основных частей и механизмов.

**13. Подготовка станка с ЧПУ 2202ВМФ4 к работе. {работа в малых группах} (4ч.)[2,3,4]** Ознакомиться с включения станка. Изучить способы выхода в «НОЛЬ». Получить представление о порядке и последовательности наладки станка.

**14. Ручное программирование фрезерного станка. {работа в малых группах} (4ч.)[2,3,4]** Ознакомиться с программирование. Изучить язык программирования станков с ЧПУ. Получить представление о порядке и последовательности составления управляющей программы. Составить управляющую программу.

**15. Постоянные циклы фрезерного станка. {работа в малых группах} (4ч.) [2,3,4]** Ознакомиться с постоянными циклами. Получить представление о порядке и последовательности циклов на фрезерных операциях. Расчет параметров

технологического процесса обработки корпусной детали. Составить управляющую программу.

### **Самостоятельная работа (24ч.)**

**16. Выполнение расчетного задания {использование общественных ресурсов} (20ч.)[3,4,5]**

**17. Подготовка к лабораторным работам. {использование общественных ресурсов} (4ч.)[1,3,4]** Работа с конспектом, учебными и методическими пособиями с составлением отчета по работе.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Шашок, А.В. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ токарной группы : Метод. указ. к выполнению индивидуальных расчётных заданий по курсу "Управление системами и процессами" для студ. специальности "ТМ" всех форм обучения/ А.В. Шашок, С.В. Иванов. - Рубцовск: РИО, 2007. - 22 с. (32 экз.)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Лучкин, В. К. Проектирование и программирование обработки на токарных станках с ЧПУ : учебное пособие для студентов направления 151900 / В. К. Лучкин, В. А. Ванин. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 82 с. — ISBN 978-5-8265-1397-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64558.html> (дата обращения: 04.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **6.2. Дополнительная литература**

3. Станки с ЧПУ в машиностроительном производстве. Часть 1 : учебное пособие для вузов / В. И. Аверченков, А. А. Жолобов, Ж. А. Мрочек [и др.]. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 216 с. — ISBN 978-5-89838-539-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/7009.html> (дата обращения: 04.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Часть 2 : учебное пособие для вузов / В. И. Аверченков, А. А. Жолобов, Ж. А.

Мрочек [и др.]. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 212 с. — ISBN 978-5-89838-540-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/7010.html> (дата обращения: 04.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

5. <http://www.ncsystems.ru>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Компас-3d
2	SprutCAM V 9.0 "Профи"
3	LibreOffice
4	Windows
5	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
помещения для самостоятельной работы
лаборатории
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Программирование устройств с числовым программным обеспечением»**

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-3: способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
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	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
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	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
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 использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа		
---	--	--

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Программирование устройств с числовым программным обеспечением» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Программирование устройств с числовым программным обеспечением» используется 100-балльная шкала.

<b>Критерий</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по традиционной шкале</b>
Студент проявил знание программного материала, демонстрирует сформированные (иногда не полностью) умения и навыки, указанные в программе компетенции, умеет (в основном) систематизировать материал и делать выводы	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать выводы, четко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями	0-24	<i>Не зачтено</i>

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.**

<b>№ пп</b>	<b>Вопрос/Задача</b>	<b>Проверяемые компетенции</b>
1	Блок тестовых заданий. Применяя способность использовать прикладные программные средства, ответьте на вопросы: Каковы особенности расчета траектории инструмента при составлении управляющей программы для станков с ЧПУ? Каковы особенности траектории перемещения инструмента на станках с ЧПУ токарной группы? Какие способы отсчета траектории перемещений инструмента, применяемых в современных станках с ЧПУ?	ОПК-3
2	Блок тестовых заданий. Применяя способность расчетов параметров технологических процессов, ответьте на вопросы:	ПК-16

	<p>Назовите основные параметры, необходимые для составления управляющей программы при обработке деталей на станках с ЧПУ?</p> <p>Какие особенности расчета припусков при проектировании технологических процессов для станков с ЧПУ?</p> <p>Какие основные команды применяются для кодирования скорости перемещения детали и инструмента при проектировании технологических процессов для станков с ЧПУ?</p> <p>Как кодируются перемещения и режимы резания при проектировании технологических процессов для станков с ЧПУ?</p>	
3	<p>Блок тестовых заданий.</p> <p>Используя способность применять программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств, ответьте на вопросы:</p> <p>Как производится расчет траектории инструмента и координат опорных точек?</p> <p>Какие существуют этапы при составлении управляющей программы?</p> <p>Какое программное обеспечение способно поддерживать контурное программирование обработки детали на станках с ЧПУ?</p> <p>Какие бывают ограничения траектории перемещения инструмента при составлении управляющей программы для станков с ЧПУ?</p>	ПК-11
4	<p>Блок тестовых заданий.</p> <p>Используя способность применения средств технологического оснащения машиностроительных производств и технологических процессов, ответьте на вопросы:</p> <p>Какие виды станков с ЧПУ применяются на предприятиях машиностроения?</p> <p>Сформулируйте и объясните преимущества станков с числовым программным управлением перед станками с ручным управлением.</p> <p>Какой типаж применяемых в машиностроительном производстве станков с ЧПУ и их конструктивные особенности?</p> <p>Назовите технологическую и инструментальную оснастку станков с ЧПУ.</p> <p>Какие технологические возможности станков с ЧПУ токарной группы?</p>	ПК-4
5	<p>Блок задач (практических заданий).</p> <p>Применяя способность использовать прикладные программные средства, составьте управляющую программу для обработки цилиндрических и линейных</p>	ОПК-3

	<p>поверхностей при токарной обработке на станках с ЧПУ.</p> <p>Применяя способность использовать прикладные программные средства, составьте управляющую программу для обработки криволинейных поверхностей при фрезерной обработке на станках с ЧПУ.</p> <p>Применяя способность использовать прикладные программные средства, составьте таблицу опорных точек при обработки детали на станке с ЧПУ.</p>	
6	<p>Блок задач (практических заданий).</p> <p>Применяя способность расчетов параметров технологических процессов, составьте расчетно-технологическую карту для обработки деталей на станках с ЧПУ фрезерной группы.</p> <p>Применяя способность расчетов параметров технологических процессов, составьте расчетно-технологическую карту для обработки деталей на станках с ЧПУ токарной группы.</p>	ПК-16
7	<p>Блок задач (практических заданий).</p> <p>Используя способность применять программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств, продемонстрируйте траекторию опорных точек при обработке детали на станках с ЧПУ токарной группы.</p> <p>Используя способность применять программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств, назовите основные подготовительные функции, применяемые при составлении управляющей программы для обработки детали на станках с ЧПУ.</p> <p>Используя способность применять программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств, продемонстрируйте перемещение инструмента по координатным осям фрезерного станка с ЧПУ.</p>	ПК-11
8	<p>Блок задач (практических заданий).</p> <p>Обладая способностью применения средств технологического оснащения машиностроительных производств и технологических процессов из предложенного списка необходимо выбрать оборудование, которое оснащено системами числового программного управления.</p> <p>Обладая способностью применения средств технологического оснащения машиностроительных производств и технологических процессов, расставьте оборудование с ЧПУ на участке обработки деталей типа «вал».</p>	ПК-4

**4.** Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.