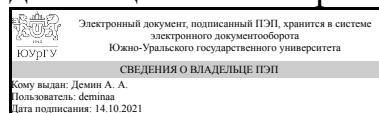


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт открытого и
дистанционного образования



А. А. Демин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.09.02 Проектирование управляющих программ для станков с ЧПУ

для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

уровень бакалавр тип программы Прикладной бакалавриат

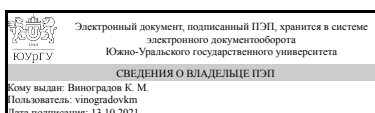
профиль подготовки Технология машиностроения

форма обучения заочная

кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

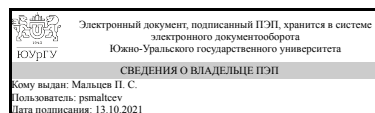
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1000

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

Разработчик программы,
старший преподаватель



П. С. Мальцев

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины — освоение теоретических и практических основ методики проектирования управляющих программ для станков с ЧПУ. Задачи преподавания дисциплины — обучение самостоятельной работе по постановке и последовательному решению задач по проектированию управляющих программ для станков с ЧПУ, как важному этапу технологической подготовки производства при обработке различных деталей машиностроения на станках с ЧПУ.

Краткое содержание дисциплины

Этапы технологической подготовки производства с применением станков с ЧПУ. Проектирование токарных операций с ЧПУ. Проектирование управляющих программ для токарных станков с ЧПУ. Проектирование фрезерных операций с ЧПУ. Проектирование управляющих программ для фрезерных станков с ЧПУ. Проектирование операций обработки деталей и управляющих программ для многокоординатных станков с ЧПУ. Автоматизация подготовки управляющих программ.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-16 способностью 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	Знать:особенности технологии обработки деталей на станках с ЧПУ и основные этапы проектирования УП обработки типовых поверхностей деталей машин на станках с ЧПУ разных групп
	Уметь:выполнять выбор основного технологического оборудования, устройств ЧПУ, технологической и инструментальной оснастки с использованием нормативных документов, справочной литературы, баз данных и других информационных источников, в том числе, на основе вычислительной техники
	Владеть:навыками использования современных методик расчета параметров технологических процессов для их реализации на станках с ЧПУ
ПК-4 способностью 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	Знать:основы и методы проектирования УП обработки деталей машин на станках с ЧПУ разных групп
	Уметь:проектировать УП для обработки деталей машин на станках с ЧПУ различных групп
	Владеть:навыками кодирования управляющей информации для устройств ЧПУ

ОПК-5 способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Знать:методы разработки технологических процессов изготовления деталей машин в условиях применения станков с ЧПУ
	Уметь:выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование
	Владеть:методами осуществления технического контроля, разработки технической документации, в том числе по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего производства
ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Знать:общие подходы и положения по использованию САМ систем при проектировании УП для станков с ЧПУ
	Уметь:проектировать УП для обработки деталей машин на станках с ЧПУ различных групп в САМ системах
	Владеть:навыками работы в САМ системах при проектировании УП для обработки деталей на станках с ЧПУ

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.11 Технологические процессы в машиностроении, В.1.09 Основы технологии машиностроения, ДВ.1.04.01 Современные инструментальные материалы в процессах резания	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.11 Технологические процессы в машиностроении	Знать основы проектирования технологических процессов в машиностроении
В.1.09 Основы технологии машиностроения	Знать методы обработки и этапы проектирования технологических процессов. Уметь назначать схемы базирования заготовок на станке.
ДВ.1.04.01 Современные инструментальные материалы в процессах резания	Уметь назначать эффективный режущий инструмент для станков с ЧПУ

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах

		Номер семестра
		9
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	2	2
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	96	96
Подготовка к практическим занятиям	8	8
Изучение тем и проблем, не выносимых на аудиторные занятия	66	66
Подготовка к экзамену	14	14
Подготовка к лабораторным работам	8	8
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы обработки на станках с ЧПУ	2	2	0	0
2	Общие вопросы проектирования УП для станков с ЧПУ	1	1	0	0
3	Кодирование управляющей информации для станков с ЧПУ	1	1	0	0
4	Основы проектирования УП для станков с ЧПУ	2	2	0	0
5	Методы проектирования УП для станков с ЧПУ	3	1	0	2
6	Проектирование УП в САМ системах (Методы автоматизированного проектирования УП)	3	1	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Станки с ЧПУ, их типаж и конструктивные особенности. ЧПУ станками. Классы и уровни технических возможностей устройств ЧПУ. Основы технологии обработки деталей на станках с ЧПУ. Типы технологических операций. Формирование технологии на базе конструктивных элементов. Технологическая и инструментальная оснастка станков с ЧПУ	2
2	2	Основные термины и определения по дисциплине. Этапы проектирования УП. Координатные оси и системы координат. Способы и начало отсчета координат. Настройка оборудования с ЧПУ на обработку деталей	1
3	3	Способ записи информации в коде ISO-7bit (стандарт ISO 6983). Значения символов адресов	1
4	4	Структура УП. Виды кадров УП. Формат кадра УП. Построение слов в кадре. Подготовительные и вспомогательные функции. Кодирование перемещений и режимов резания. Кодирование смены и коррекции инструмента. Кодирование подпрограмм. Стандартные циклы обработки. Уровни автоматизации проектирования УП. Составление расчетно-технологической карты. Расчет траектории инструмента и координат опорных точек.	2
5	5	Методы проектирования УП для токарных и токарно-фрезерных станков с	1

		ЧПУ. Методы проектирования УП для станков с ЧПУ сверлильно-фрезерно-расточной группы. Проектирование УП при 5-ти осевой обработки. Особенности методов параметрического, оперативного и диалогового проектирования УП	
6	6	Структуры и возможности CAD/CAM систем. Примеры CAM систем. Постпроцессоры. Проектирование УП в САМ системе	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	6	Проектирование УП для операций, выполняемых на станках с ЧПУ в автоматизированной системе ADEM (Sprut)	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	5	Проектирование УП для малогабаритных фрезерных станков с компьютерным управлением	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	осн.лит. 1, 2, доп.лит. 3, мет.лит. 1	14
Изучение тем, не выносимых на лекции. Уровни автоматизации проектирования УП. Составление расчетно-технологической карты. Расчет траектории инструмента и координат опорных точек. Проектирование УП при 5-ти осевой обработки. Особенности методов параметрического, оперативного и диалогового проектирования УП.	осн.лит. 1, 2, доп. лит. 3	18
Подготовка к практическим занятиям	осн.лит. 1, мет.лит. 3	8
Изучение тем, не выносимых на лекции. Классы и уровни технических возможностей устройств ЧПУ. Основы технологии обработки на станках с ЧПУ. Технологическая и инструментальная оснастка станков с ЧПУ.	осн.лит. 1, 2, доп. лит. 3	14
Изучение тем, не выносимых на лекции. Подготовительные и вспомогательные функции. Кодирование смены и коррекции инструмента. Кодирование подпрограмм. Стандартные циклы обработки	осн.лит. 1, 2, доп. лит. 3, мет.лит. 1	14
Подготовка к лабораторным работам	осн.лит. 1, мет.лит. 1, 2, 3, 4	8
Изучение тем, не выносимых на лекции.	осн.лит. 1, доп. лит. 3, мет.лит. 2	20

Структуры и возможности CAD/CAM систем. Примеры САМ систем. Постпроцессоры. Проектирование УП в САМ системе		
--	--	--

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Компьютерная симуляция	Лабораторные занятия	Компьютерная визуализация (моделирование) на лабораторных работах 1	0,5
Анализ ситуаций и имитационных моделей	Практические занятия и семинары	Разбор конкретных проблем возникающих на современном отечественном и зарубежном производствах, пути их решения	0,5
Компьютерная симуляция	Лекции	Видео обработки на станках с ЧПУ	1
Тренинг	Практические занятия и семинары	Изучение каталогов и паспортов современного оборудования с ЧПУ, технологической и инструментальной оснастки для него	1

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Диагностирование управляющих программ при обработке отверстий на станках с ЧПУ

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Основы обработки на станках с ЧПУ	ПК-16 способностью 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	Ответы на контрольному заданию	1
Общие вопросы	ОПК-5 способностью участвовать в	Ответы на	2

проектирования УП для станков с ЧПУ	разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	контрольному заданию	
Кодирование управляющей информации для станков с ЧПУ	ПК-4 способностью 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	Ответы на контрольному заданию	3
Основы проектирования УП для станков с ЧПУ	ПК-4 способностью 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	Ответы на контрольному заданию	4
Методы проектирования УП для станков с ЧПУ	ПК-4 способностью 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	Ответы на контрольному заданию	5
Проектирование УП в САМ системах (Методы автоматизированного проектирования УП)	ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Ответы на контрольному заданию	6

Все разделы	ПК-16 способностью 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	Экзамен	Вопросы к экзамену
Все разделы	ПК-4 способностью 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	Экзамен	Вопросы к экзамену
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Экзамен	Вопросы к экзамену
Все разделы	ОПК-5 способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Экзамен	Вопросы к экзамену

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Экзамен	Допуск к экзамену возможен, если студент сдал и защитил отчеты по лабораторным работам и практическим заданиям. В день сдачи экзамена, согласно расписания, на портале "Электронный ЮУрГУ" студентам разрешается доступ к вопросам экзаменационных билетов, размещенных на портале. Номер билета определяется порядковым номером студента в списке группы. Время на подготовку 50 мин. Файл с ответом присылается на портал преподавателя в любом виде. Результаты проверки ответов высылаются через 1-2	Отлично: Оценка «Отлично» выставляется студенту за полный безошибочный ответ на каждый вопрос. Хорошо: Оценка «Хорошо» выставляется студенту за правильные и достаточно полные ответы, не содержащие ошибок и упущений. Удовлетворительно: Оценка «Удовлетворительно» выставляется студенту при неполных ответах на теоретические вопросы. Неудовлетворительно: Оценка

	<p>часа в зависимости от количества одновременно сдающих студентов. При наличии замечаний или неточностей в ответах студенту высылаются дополнительные или уточняющие вопросы. Через 1 час прием ответов прекращается и выставляются окончательные оценки.</p>	<p>«Неудовлетворительно» выставляется студенту в случае полного отсутствия ответа хотя бы на один вопрос и слабых знаний по остальным вопросам.</p>
<p>Ответы на контрольному заданию</p>	<p>Варианты и указания к выполнению размещаются преподавателем на странице данной дисциплины в портале «Электронный ЮУрГУ 2.0». Целью контрольной работы является практическое закрепление студентами лекционного материала по дисциплине «Проектирование управляющих программ для станков с ЧПУ» путем решения задач, как правило, несколькими методами, что позволяет вести самоконтроль решения самим обучающимся и способствует более глубокому пониманию и усвоению материала. Контрольное задание считается зачтенной, если правильность ее выполнения превосходит 80%. Критерии начисления баллов (- задача решена верно без замечаний – 10 баллов; - задача решена верно, но имеются недочеты, не влияющие на конечный результат – 8 балла; - задача решена правильно, но при этом имеются ошибки – 6 балла; - задача решена с ошибками, влияющими на конечный результат – 4 балла; - решение задачи неверно – 2 балла, задача не решена - 0 баллов.</p>	<p>Зачтено: Правильность выполнения задания составляет более 80% Не зачтено: Правильность выполнения задания составляет менее 80%</p>

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Экзамен	Вопросы к экзамену в приложении. Вопросы_экзамену.pdf
Ответы на контрольному заданию	

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия : Машиностроение [Электронный ресурс] / Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. – Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2012– Режим доступа: <http://vestnik.susu.ac.ru/>

2. САПР и графика [Текст]: ежемес. теорет. и науч.-практ. журн. / ООО КомпьютерПресс». – М.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Пестов, С.П. Подготовка управляющих программ для малогабаритного станка с компьютерным управлением в системе АДЕМ [Текст]: учебное пособие / С.П. Пестов.– Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. - 24 с.
2. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ [Текст]: методические указания к практическим занятиям / составитель С.П. Пестов. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 24с.
3. Пестов, С.П. Станки с компьютерным управлением [Текст]: учебное пособие / С.П. Пестов. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009. - 54 с.
4. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ [Текст]: методические указания к лабораторным работам/ составитель С.П. Пестов. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 24с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Пестов, С.П. Подготовка управляющих программ для малогабаритного станка с компьютерным управлением в системе АДЕМ [Текст]: учебное пособие / С.П. Пестов.– Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. - 24 с.
2. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ [Текст]: методические указания к практическим занятиям / составитель С.П. Пестов. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 24с.
3. Пестов, С.П. Станки с компьютерным управлением [Текст]: учебное пособие / С.П. Пестов. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009. - 54 с.
4. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ [Текст]: методические указания к лабораторным работам/ составитель С.П. Пестов. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 24с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Звонцов, И.Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ. [Электронный ресурс] / И.Ф. Звонцов, К.П. Иванов, П.П. Серебrenицкий. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 588 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/89924
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Берлинер, Э. М. Программирование обработки на станках с ЧПУ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Э. М. Берлинер, А. А. Варфоломеев. – М. : МГИУ, 2013. 80 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51756
3	Дополнительная	Электронно-	Ловыгин, А.А. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система.

	литература	библиотечная система издательства Лань	[Электронный ресурс] / А.А. Ловыгин, Л.В. Твердовский. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2015. — 280 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/82824
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Пестов, С. П. Станки с компьютерным управлением [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. П. Пестов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Усть-Катав. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструмент ; ЮУрГУ. Челябинск : Из-дат. Центр ЮУрГУ , 2009. — 52 с. - Режим доступа: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000488070
5	Методические пособия для преподавателя	Электронный каталог ЮУрГУ	Пестов, С. П. Программирование для малогабаритных станков с компьютерным управлением в автоматизированной системе ADEM [Электронный ресурс] : учеб. пособие к практ. занятиям / С. П. Пестов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструмент ; ЮУрГУ. – Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2010. – 43 с. : ил. - Режим доступа: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000497730

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. -T-FLEX CAD(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)
4. -GIMP 2(бессрочно)
5. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Техэксперт(30.10.2017)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ 2.0»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoardPS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном SVEN, Монитор-15 шт. АОС.