

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ
Директор
С.А. Махновский
_____ 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОПЦ.06 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЧПУ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
ОБОРУДОВАНИЯ
«Общепрофессиональный цикл»
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и
производств (по отраслям)

Форма обучения

очная

Магнитогорск, 2021

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе: ФГОС по специальности среднего профессионального образования 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «23» 12. 2016 г. №1580; Примерной основной образовательной программы по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям), зарегистрированной в федеральном реестре примерных основных образовательных программ (регистрационный), и примерной программы учебной дисциплины «Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования» (Приложение № II.13 к ПООП СПО).

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией «Механическое, гидравлическое оборудование и автоматизация»
Председатель *О.А.Тарасова*
Протокол № 6 от 17.02.2021 г.

Методической комиссией МпК
Протокол № 3 от 24.02.2021 г.

Разработчик (и):

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» *В.И. Шиняева* / *Валентина Ивановна Шиняева*

Рецензент:

преподаватель ГАПОУ ЧО «Политехнический колледж»



/ *Е.В.Менщикова* /

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	18
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	20
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	21
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	22

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЧПУ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям). Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования» относится к общепрофессиональному учебному циклу.

Освоению учебной дисциплины предшествует изучение учебных дисциплин: ЕН.01 Математика, ЕН.02 Информатика, ОПЦ.01 Технологии автоматизированного машиностроения, ОПЦ.03 Технологическое оборудование и приспособления, ОПЦ.04 Инженерная графика, ОПЦ 08 Охрана труда.

Дисциплина «Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования» является предшествующей для изучения следующих профессиональных модулей:

- ПМ.01 Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов;
- ПМ.02 Осуществление сборки и апробации моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов;

1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими общими и профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Осуществлять анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.

ПК 1.2. Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания.

ПК 1.4. Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов.

ПК 2.3. Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК.10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01.	У01.1 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; У01.3 определять этапы решения задачи; У01.11 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);	301.3 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; 301.7 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; 301.8 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
ОК 02.	У02.1 определять задачи для поиска информации; У02.2 определять необходимые источники информации; У02.5 выделять наиболее значимое в перечне информации; У02.7 оформлять результаты поиска;	302.2 приемы структурирования информации; 302.3 формат оформления результатов поиска информации;
ОК 04.	У04.2 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; У04.5 использовать коммуникационные навыки при работе в команде для успешной работы над групповым решением проблем; У04.8 эффективно работать в команде;	304.4 стандарты, требуемые при обслуживании клиентов; 304.9 принципы, приемы и практики эффективной командной работы;
ОК 05.	У05.1 применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности; У05.3 излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; У05.4 использовать стандартный набор коммуникационных технологий;	305.1 цели, функции, виды и уровни общения; 305.8 правила оформления документов; 305.9 порядок обмена информацией по телекоммуникационным каналам связи;
ОК 09.	У09.1 применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; У09.2 использовать современное программное обеспечение; У09.3 проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;	309.1 современные средства и устройства информатизации; 309.3 нормы информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий
ОК 10.	У10.1 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые); У10.2 участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; У10.4 кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); У10.7 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;	310.3 лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; 310.5 правила чтения текстов профессиональной направленности; 310.6 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате
ПК 1.1.	У1. использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП);	31. методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве;
ПК 1.2.	У2. рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали;	31. методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве;

ПК 1.4.	У3. заполнять формы сопроводительной документации;	З1. методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве;
ПК 2.3.	У4. заносить УП в память системы ЧПУ станка; У5. производить корректировку и доработку УП на рабочем месте;	З1. методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве;

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы (очно)

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	54
в том числе:	
лекции, уроки	18
практические занятия	18
лабораторные занятия	0
курсовая работа (проект)	0
консультации	0
Самостоятельная работа	9
Промежуточная аттестация	Экзамен (9)

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4
Раздел 1. Подготовка к разработке управляющей программы (УП)		24	
Тема 1.1 <i>Этапы подготовки управляющих программ</i>	Содержание учебного материала:	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, У1, У2, У3, У01.1, У01.3, У01.11, У02.1, У02.2, У02.5, У02.7 У04.1, У04.5, У04.8, 31,301.3, 301.7, 301.8, 302.2, 302.3, 304.4, 304.9
	1. Последовательность этапов разработки УП. Классификация деталей обрабатываемых на станках с ЧПУ. Корректировка чертежа изготавливаемой детали: перевод размеров в плоскости обработки; выбор технологической базы; замена сложных траекторий прямыми линиями и дугами окружности. Справочная, исходная и сопроводительная документация.		
	В том числе практических/лабораторных работ	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 1.2 <i>Система координат детали, станка, инструмента</i>	Содержание учебного материала	1	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, У1, У2, У3, У01.1, У01.3, У01.11, У02.1, У02.2, У02.5, У02.7 У04.1, У04.5, У04.8, 31,301.3, 301.7, 301.8, 302.2, 302.3, 304.4, 304.9
	1. Система координат детали, назначение, виды системы координат. Система координат станка, назначение. Система координат инструмента, назначение. Выбор системы координат инструмента. Связь между системами координат детали, станка, инструмента.		
	В том числе практических/лабораторных работ	-	
	Самостоятельная работа обучающихся:	-	
Тема 1.3 <i>Расчет элементов контура детали</i>	Содержание учебного материала	1	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, У1, У2, У3, У01.1, У01.3, У01.11, У02.1, У02.2, У02.5, У02.7 У04.1, У04.5, У04.8, 31, 301.3, 301.7, 301.8, 302.2, 302.3, 304.4, 304.9
	1. Геометрические элементы контура детали. Опорная точка. Решение типовых геометрических задач.		
	В том числе практических/лабораторных работ	2	
	Практическая работа №1 «Расчет координат опорных точек контура детали»		
	Самостоятельная работа обучающихся:	-	

Тема 1.4 Расчет элементов траектории инструмента	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, У1, У2, У3, У01.1, У01.3, У01.11, У02.1, У02.2, У02.5, У02.7 У04.1, У04.5, У04.8, 31, 301.3, 301.7, 301.8, 302.2, 302.3, 304.4, 304.9
	1. Эквидистанта. Эквидистанта к отрезку прямой, к дуге окружности. Сопряжение соседних участков эквидистанты. Пример расчета координат опорных точек эквидистанты.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическая работа №2 «Определение и расчет опорных точек эквидистанты»		
	Самостоятельная работа обучающихся: Расчет необходимых элементов траектории инструмента	4	
Тема 1.5 Структура УП и ее формат	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, У1, У2, У3, У01.1, У01.3, У01.11, У02.1, У02.2, У02.5, У02.7 У04.1, У04.5, У04.8, 31, 301.3, 301.7, 301.8, 302.2, 302.3, 304.4, 304.9
	1. Управляющая программа. Информация, содержащаяся в УП. Структура кадра. Значение стандартных адресов. Формат кадра. Назначение и содержание.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическая работа №3 «Структура, формат, алфавит и правила записи управляющей программы»		
	Самостоятельная работа обучающихся:	-	
Тема 1.6 Запись, контроль и редактирование УП	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, У1, У2, У3, У01.1, У01.3, У01.11, У02.1, У02.2, У02.5, У02.7 У04.1, У04.5, У04.8, 31, 301.3, 301.7, 301.8, 302.2, 302.3, 304.4, 304.9
	1. Виды программносителей. Структура перфоленты. Представление УП на перфоленте. Код iso7 bit.		
	2. Устройство подготовки данных на ленте. Назначение, состав, режимы работы.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	-	
	Контрольная работа	2	
	Самостоятельная работа обучающихся:	-	
Раздел 2. Основы программирования обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ		21	
Тема 2.1 Правила построения УП обработки деталей на сверлильном станке с ЧПУ	Содержание учебного материала	2	ПК 2.3, ОК 05, ОК 09, ОК 10, У4, У5, У05.1, У05.3, У05.4, У09.1, У09.2, У10.4, У10.7 31, 305.1, 305.8, 305.9, 309.1, 309.3, 310.3, 310.5, 310.6
	1. Виды отверстий и последовательность переходов их обработки. Типовые технологические схемы обработки отверстий.		
	2. Последовательный, параллельный, комбинированный методы обработки групп отверстий. Карта наладки сверлильного станка с ЧПУ.		
	3. Стандартные циклы обработки отверстий. Примеры программирования обработки групп		

	отверстий на сверлильном станке с ЧПУ.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическая работа №4 «Программирование обработки контура простой детали на сверлильном станке с ЧПУ»		
	Самостоятельная работа обучающихся:	-	
Тема 2.2 Правила построения УП обработки деталей на токарном станке с ЧПУ	Содержание учебного материала	2	ПК 2.3, ОК 05, ОК 09, ОК 10, У4, У5, У05.1, У05.3, У05.4, У09.1, У09.2, У10.4, У10.7 31, 305.1, 305.8, 305.9, 309.1, 309.3, 310.3, 310.5, 310.6
	1. Переходы токарной обработки. Зоны выработки массива материала. Типовые схемы обработки зон выборки массива материала. Схемы обработки канавок, резьбовых поверхностей. 2. Кодирование номера инструмента, подготовительных функций, подачи, скорости вращения шпинделя для станка с ЧПУ. Кодирование геометрической информации для станка с ЧПУ.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическая работа №5 «Программирование обработки контура простой детали на токарном станке с ЧПУ»		
	Самостоятельная работа обучающихся:	-	
Тема 2.3 Правила построения УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ	Содержание учебного материала	2	ПК 2.3, ОК 05, ОК 09, ОК 10, У4, У5, У05.1, У05.3, У05.4, У09.1, У09.2, У10.4, У10.7 31, 305.1, 305.8, 305.9, 309.1, 309.3, 310.3, 310.5, 310.6
	1. Схема обработки контуров на фрезерных станках с ЧПУ. Типовые схемы обработки открытых, полуоткрытых и закрытых поверхностей. Многокоординатная обработка контуров и поверхностей на фрезерном станке с ЧПУ 2. Структура кадра для станка с ЧПУ. Кодирование подготовительных функций. Кодирование скоростей перемещений рабочих органов станка. 3. Кодирование линейных и круговых перемещений рабочих органов станка. Кодирование выдержки времени, технологических команд, коррекции. Пример составления программы		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическая работа №6 «Программирование обработки контура детали и движений инструмента с использованием G-кодов на фрезерном станке»		
	Самостоятельная работа обучающихся: Разработка технологической операции и управляющей программы обработки детали на фрезерном станке с устройством ЧПУ НЗЗ-2М	5	
Тема 2.4 Программирование обработки	Содержание учебного материала	2	ПК 2.3, ОК 05, ОК 09, ОК 10, У4, У5, У05.1, У05.3, У05.4, У09.1,
	1. Система кодирования и порядок построения кадра. Технологические команды, подготовительные функции.		

<i>детали на многоцелевых станках с ЧПУ</i>	2. Программирование обработки. Программирование постоянных циклов для станка с ЧПУ		У09.2, У10.4, У10.7
	Самостоятельная работа обучающихся:	-	31, 305.1, 305.8, 305.9, 309.1, 309.3, 310.3, 310.5, 310.6
Промежуточная аттестация, <i>в том числе:</i>		9	
Экзамен		6	
Консультации		3	
ИТОГО		54	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
кабинет: Программирования ЧПУ, систем автоматизации	Учебная аудитория для проведения учебных, практических занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, экран, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; Персональные компьютеры
помещение для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основная литература

1. Звонцов, И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Ф. Звонцов, К.М. Иванов, П.П. Серебrenицкий. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-2123-7. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107059>

2. Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ [Электронный ресурс] : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 260 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12512-2. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/447673>

Дополнительная литература

1. Сурина, Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. С. Сурина. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-2899-1. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103072>

2. Щагин, А. В. Основы автоматизации технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Щагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 163 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03848-4. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/431607>

3. Сафиуллин, Р. К. Основы автоматики и автоматизация процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. К. Сафиуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08256-2. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/439037>

4. Трусков, А. Н. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Трусков. — Москва: Издательство Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 186 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105407>

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ Договора	Срок действия лицензии
MS Windows (подписка Imagine Premium)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office	№135 от 17.09.2007	бессрочно
Calculate Linux Desktop	свободно распространяемое ПО (https://www.calculate-linux.org/ru/)	бессрочно
7 Zip	свободно распространяемое	бессрочно
Автоматизированное место наладчика станков с ЧПУ “Swansoft NC Simulator”	Д-1113-19 от 20.12.2020г	бессрочно

Интернет-ресурсы

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – ФЦИОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.fcior.edu.ru , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.school-collection.edu.ru , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
3. Интуит – национальный открытый университет. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.intuit.ru/studies/courses , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
4. Институт Юнеско по информационным технологиям в образовании. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iite.unesco.org/ru/> , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
5. Федеральный образовательный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/832/7832> , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
7. Портал цифрового образования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.digital-edu.ru , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
9. СПО в российских школах: команда ALT Linux рассказывает о внедрении свободного программного обеспечения в школах России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://freeschool.altlinux.ru/> , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
10. Books:Altlibrary: серия «Библиотека ALT Linux» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.altlinux.org/Books:Altlibraryhttp://freeschool.altlinux.ru/> , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
11. Первый машиностроительный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lbm.ru/> , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

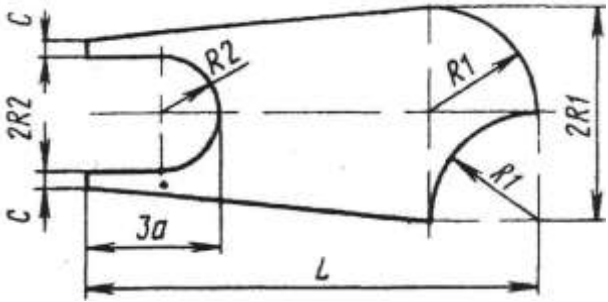
3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

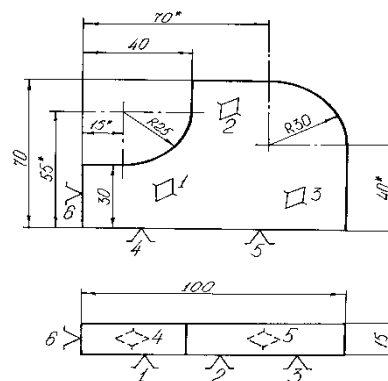
Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную

работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	<p style="text-align: center;"><i>Раздел 1. Подготовка к разработке управляющей программы (УП)</i> <i>Тема 1.4</i> <i>Расчет элементов траектории инструмента</i></p>	<p><i>Практическое задание:</i> Построить траекторию движения инструмента и определить координаты опорных точек при фрезеровании заданного контура концевой фрезой диаметром 20 мм.</p>  <p><i>Цель:</i> закрепляют знания, полученные в процессе прохождения курса.</p> <p><i>Рекомендации по выполнению задания:</i> Самостоятельному решению задачи должна предшествовать работа по тщательному изучению теоретического лекционного материала соответствующего раздела.</p> <p><i>Порядок выполнения работы:</i> выполнить чертеж детали, выбрать начало системы координат детали, вычертить контур детали без простановки размеров, начертить траекторию движения инструмента по эквидистанте контура детали (фреза концевая диаметром 20 мм). Выделить и пронумеровать опорные точки траектории движения инструмента и определить координаты опорных точек.</p> <p><i>Критерии оценки:</i> Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно и даны полные ответы на вопросы. Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, либо в ответах на вопросы допущена неточность. Оценка «удовлетворительно» ставится, если приведено неполное выполнение задания (упущены важные технические характеристики), либо в ответах на вопросы допущены грубые ошибки. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.</p>
2	<p style="text-align: center;"><i>Тема 2.3</i> <i>Правила построения УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ</i></p>	<p>Практическое задание: Разработка технологической операции и управляющей программы обработки детали на фрезерном станке с устройством ЧПУ H33-2M</p>



Цель: выработка умений и навыков проектирования технологической операции и составления управляющей программы обработки для фрезерного станка с контурной системой ЧПУ.

Рекомендации по выполнению задания:

Самостоятельному решению задач должна предшествовать работа по тщательному изучению теоретического лекционного материала, выполнение анализа рабочего чертежа детали, технологического процесса ее обработки. ознакомление с общим устройством и основными характеристиками фрезерного станка с ЧПУ, оптимального выбора инструмента и назначения режимов резания для фрезерной обработки на станке с ЧПУ; усвоение правила построения рациональной траектории движения инструмента, кодирования информации в коде ISO-7bit и порядка составления управляющих программ.

Критерии оценки: Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно и даны полные ответы на вопросы.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, либо в ответах на вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если приведено неполное выполнение задания (упущены важные технические характеристики), либо в ответах на вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено. объекты соответствуют заданию с отклонениями, некоторые таблицы заполнены с помощью соответствующих средств, созданы и выполняются запросы к базе данных, созданы группы пользователей.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

4.1 Текущий контроль:

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты (умения, знания)	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Подготовка к разработке управляющей программы (УП)			
1	Тема 1.1, Тема 1.2, Тема 1.3, Тема 1.4, Тема 1.5, Тема 1.6.	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, У1, У2, У3, У01.1, У01.3, У01.11, У02.1, У02.2, У02.5, У02.7, У04.1, У04.5, У04.8, 31,32,33, 301.3, 301.7, 301.8, 302.2, 302.3, 304.4, 304.9	Фонд тестовых заданий Практические задания
Раздел 2. Основы программирования обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ			
2	Тема 2.1, Тема 2.2, Тема 2.3, Тема 2.4.	ПК 2.3, ОК 05, ОК 09, ОК 10, У4, У5, У05.1, У05.3, У05.4, У09.1, У09.2, У10.4, У10.7, 34, 305.1, 305.8, 305.9, 309.1, 309.3, 310.3, 310.5, 310.6	Фонд тестовых заданий Практические задания

4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования» - экзамен.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
31,32,33,34, 301.3, 301.7,301.8, 302.2, 302.3, 304.4, 304.9, 305.1, 305.8, 305.9, 309.1, 309.3, 310.3, 310.5, 310.6	Теоретические вопросы по содержанию курса Отвечает на вопросы в билете: 1. Разновидности програмоносителей. 2. Этапы подготовки управляющей программы. 3. Технологическая документация. 4. Система координат детали. 5. Система координат станка. 6. Система координат инструмента. 7. Связь систем координат. 8. Расчет опорных точек контура детали Геометрические элементы контура детали. 9. Опорная точка. Решение типовых геометрических задач 10. Расчет опорных точек эквидистанты. 11. Траектория инструмента. 12. Эквидистанта. Построение эквидистанты. 13. Структура УП и ее формат. 14. Структура кадров управляющей программы. 15. Запись, контроль и редактирование УП.

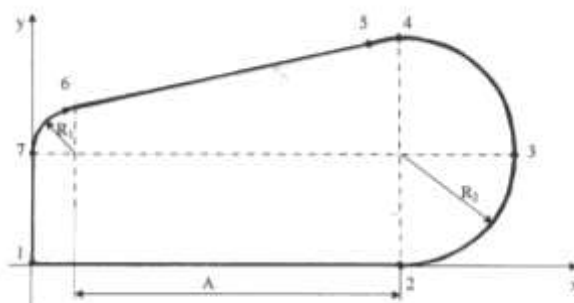
У1, У2, У3, У01.1, У01.3, У01.11, У02.1, У02.2, У02.5, У02.7, У04.1, У04.5, У04.8, У4, У5, У05.1, У05.3, У05.4, У09.1, У09.2, У10.4, У10.7.

Типовые практические задания

Выполнить расчет необходимых элементов

Рассчитать координаты опорных точек контура детали (исходные данные по вариантам), а также рассчитать координаты опорных точек траектории движения инструмента (пример выполнения в рабочей тетради). Результаты расчетов свести в таблицу.

Решение задач должно сопровождаться необходимыми расчетами, буквенные обозначения в формулах должны быть объяснены. Обязательно указывается литература, откуда взяты формулы и значения отдельных величин.



Критерии оценки экзамена

–«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

–«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

–«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

–«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

1. Активные и интерактивные методы используются при проведении теоретических и практических занятий:

Раздел/тема	Применяемые активные и интерактивные методы	Краткая характеристика
<i>Раздел 1. Подготовка к разработке управляющей программы (УП)</i>		
<i>Тема 1.1 Этапы подготовки управляющих программ</i>	Групповые дискуссии	Коллективное обсуждение материала об использовании ЧПУ и УП
<i>Тема 1.2 Система координат детали, станка, инструмента</i>	Анализ конкретной ситуации	Связное, развернутое комментирование преподавателем подготовленных наглядных материалов, полностью раскрывающих тему данной лекции.
<i>Тема 1.4 Расчет элементов траектории инструмента</i>	Анализ конкретной ситуации	Выявить основные нарушения допускаемые при расчете элементов траектории инструмента, разработать мероприятия по их устранению.
<i>Тема 1.5 Структура УП и ее формат</i>	Коллективная мыслительная деятельность (работа в микрогруппах на практическом занятии «Структура, формат, алфавит и правила записи управляющей программы»)	На первом этапе каждая группа работает с раздаточным материалом, систематизируя в таблице типовые переходы по обработке отверстий в детали типа «крышка» На втором этапе коллективно анализируются постоянные циклы обработки отверстий. Третий этап, каждая группа обучающихся составляет кадры УП для обработки трех отверстий расположенных рядом, составляет алгоритм исследования в конкретной проблемной ситуации.
<i>Раздел 2. Основы программирования обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ</i>		
<i>Тема 2.1 Правила построения УП обработки деталей на сверлильном станке с ЧПУ</i>	Коллективная мыслительная деятельность	Преподаватель на обсуждение ставит конкретную проблему: используя кинематические схемы станков с различными приводами (механическим, гидравлическим и комбинированным), определить показатели и мощность привода. Затем студенты приходят к выводу о влиянии мощности станка на их производительность.
<i>Тема 2.2 Правила построения УП обработки деталей на</i>	Коллективная мыслительная деятельность («мозговой штурм»)	Коллективная мыслительная деятельность по созданию алгоритма использования в токарных станках с ЧПУ комбинированных приводов (электро-гидро/пнеumoприводов)

<i>токарном станке с ЧПУ</i>		
<i>Тема 2.3 Правила построения УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ</i>	Лекция-пресс-конференция	<p>Преподаватель называет тему лекции и просит студентов письменно задавать ему вопросы по данной теме.</p> <p>Каждый студент должен в течение 2-3 минут сформулировать наиболее интересующие его вопросы, записать их и передать преподавателю.</p> <p>Затем преподаватель в течение 3-5 минут сортирует вопросы по их смысловому содержанию и начинает читать лекцию.</p> <p>Изложение материала строится не как ответ на каждый заданный вопрос, а в виде связного раскрытия темы, в процессе которого формулируются соответствующие ответы. В завершение лекции преподаватель проводит итоговую оценку вопросов как отражения знаний и интересов слушателей.</p>
<i>Тема 2.4 Программирование обработки детали на многоцелевых станках с ЧПУ</i>	Круглый стол	Устная презентация разработанная каждым учащимся по вопросам особенности кодирования информации в УЧПУ для многоцелевых станков

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 1. Подготовка к разработке управляющей программы (УП)		6	
<i>Тема 1.3 Расчет элементов контура детали</i>	Практическая работа №1 «Расчет координат опорных точек контура детали»	2	У1-У5
<i>Тема 1.4 Расчет элементов траектории инструмента</i>	Практическая работа №2 «Определение и расчет опорных точек эквидистанты»	2	У1-У5
<i>Тема 1.5 Структура УП и ее формат</i>	Практическая работа №3 «Структура, формат, алфавит и правила записи управляющей программы»	2	У1-У5
Раздел 2. Основы программирования обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ		12	
<i>Тема 2.1 Правила построения УП обработки деталей на сверлильном станке с ЧПУ</i>	Практическая работа №4 «Программирование обработки контура простой детали на сверлильном станке с ЧПУ»	4	У1-У5
<i>Тема 2.2 Правила построения УП обработки деталей на токарном станке с ЧПУ</i>	Практическая работа №5 «Программирование обработки контура простой детали на токарном станке с ЧПУ»	4	У1-У5
<i>Тема 2.3 Правила построения УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ</i>	Практическая работа №6 «Программирование обработки контура детали и движений инструмента с использованием G-кодов на фрезерном станке»	4	У1-У5
ИТОГО		18	

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контроль- ная точка	Раздел/тема	Формируемые компетенции (ОК, ПК, У, З)	Оценочные средства	
№1	<i>Раздел 1. Подготовка к разработке управляющей программы (УП)</i>	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, У1, У2, У3, У01.1, У01.3, У01.11, У02.1, У02.2, У02.5, У02.7, У04.1, У04.5, У04.8, 31, 32, 33, 301.3, 301.7, 301.8, 302.2, 302.3, 304.4, 304.9	Рубежная контрольная работа №1	1. Тестовые задания
№2	<i>Раздел 2. Основы программирования обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ</i>	ПК 2.3, ОК 05, ОК 09, ОК 10, У4, У5, У05.1, У05.3, У05.4, У09.1, У09.2, У10.4, У10.7, 34, 305.1, 305.8, 305.9, 309.1, 309.3, 310.3, 310.5, 310.6	Рубежная контрольная работа №2	1. Теоретические вопросы 2. Практическое задание Рассчитать координаты опорных точек контура детали (исходные данные по вариантам).
№3	Допуск к экзамену 3		Портфолио	1. Практические работы
Промежуточная аттестация	Экзамен		Экзаменационные билеты	1 Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые практико-ориентированные задания

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПК	Подпись председателя ПК
		Рабочая программа учебной дисциплины «Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами ЭБС «ЛАНЬ» К-39-22 от 11.08.2022 г. ООО «ЭБС ЛАНЬ». ЭБС «Издательство ЛАНЬ» К-40-22 от 08.08.2022 г. ООО «Издательство ЛАНЬ». ЭБС «ЮРАЙТ» К-42-22 от 24.08.2022 г.</p> <p>Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;">Основная литература</p> <p>1. Звонцов, И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Ф. Звонцов, К.М. Иванов, П.П. Серебrenицкий. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-2123-7. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107059</p> <p>2. Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ [Электронный ресурс] : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 260 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12512-2. — Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/bcode/447673</p> <p style="text-align: center;">Дополнительная литература</p> <p>1. Сурина, Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. С. Сурина. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-2899-1. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103072</p> <p>2. Щагин, А. В. Основы автоматизации технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Щагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 163 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03848-4. — Режим доступа: https://biblio-online.ru/bcode/431607</p> <p>3. Сафиуллин, Р. К. Основы автоматики и автоматизация процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. К. Сафиуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08256-2. — Режим доступа: https://biblio-online.ru/bcode/439037</p> <p>Трусов, А. Н. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Трусов. — Москва: Издательство Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 186 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/105407</p>	14.09.2022 г. Протокол № 1	