МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»

Профессионально-педагогический колледж

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Профессионально-педагогического
колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.
_____ Т.И. Кузнецова
«27» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.06 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЧПУ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГООБОРУДОВАНИЯ

специальность

15.02.14 ОСНАЩЕНИЕ СРЕДСТВАМИ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ (ПО ОТРАСЛЯМ)

Рабочая программа рассмотрена
на заседании цикловой методической комиссии
Технических специальностей
протокол № 12 от «21» июня 2024 г.
Председатель ЦМК _____ Е.Э. Воеводина

Саратов 2024

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям), утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 г. № 1582.

Разработчик: Еременко П.В., преподаватель ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	**ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**	**4**
2.	**СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**	**6**
3.	**УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**	**11**
4.	**КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**	**13**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 06 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЧПУ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее - ППССЗ) в соответствии с ФГО ССПО по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям).

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ

Дисциплина входит в профессиональный цикл, в состав общепрофессиональных дисциплин.

1.3. Цели и требования к результатам освоения учебной дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование общих и профессиональных компетенций, включающих в себя способность:

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

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

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 3.5. Контролировать качество работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации, выполняемых подчиненным персоналом и соблюдение норм охраны труда и бережливого производства.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП);

- рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали;
- заполнять формы сопроводительной документации;
- заносить УП в память системы ЧПУ станка;
- производить корректировку и доработку УП на рабочем месте

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- 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

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего по программе дисциплины)	74
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	56
в том числе:	
теоретические занятия	30
практические занятия	26
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	6
Промежуточная аттестация (ДФК- 5 семестр; экзамен-6 семестр)	12

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.06 «Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	**2**	**3**	**4**	**5**
Раздел 1. Подготовка к разработке управляющей программы (УП)				
Тема 1.1. Этапы подготовки управляющих программ	**Содержание учебного материала**	**4**		ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ПК 3.5.
	Последовательность этапов разработки управляющей программы для станков с ЧПУ. Корректировка чертежа изготавливаемой детали: перевод размеров в плоскости обработки; выбор технологической базы; замена сложных траекторий прямыми линиями и дугами окружности. Классификация деталей по конструктивно-технологическим признакам	4	1	
Тема 1.2. Выбор технологических операций и переходов обработки.	**Содержание учебного материала**	**3**		
	Требования к технологической документации Справочная, исходная и сопроводительная документация.	2	1	
	Самостоятельная работа обучающихся № 1 Подготовить сообщение, презентацию по теме: «Роль справочной литературы при разработке УП.	1	3	
Тема 1.3.	**Содержание учебного материала**	**13**		

Расчет режимов резания:	Система координат детали. Назначение. Прямоугольная, цилиндрическая и сферическая определение скорости резания; определение частоты вращения силового привода; определение скорости подачи режущего инструмента. Система координат станка. Назначение. Стандартная система координат. Система координат инструмента. Назначение. Выбор системы координат инструмента	4	1	
	Практическое занятие № 1 Порядок определения положения осей системы координат станков различных групп	2	2	
	Практическое занятие № 2 Практическая работа №1. Определение положения осей системы координат станков различных групп	2	2	
	Практическое занятие № 3-4. Практическая работа №2 «Работа в правой прямоугольной системе координат	4	2	
	Самостоятельная работа обучающихся № 2 подготовить презентацию по теме: «Связь системы координат станка, детали, инструмента	1	3	
Промежуточная аттестация: ДФК (средний балл по текущим оценкам успеваемости)				
Тема 1.4.	**Содержание учебного материала**	**4**		

Определение координат опорных точек контура детали.	Геометрические элементы контура детали. Опорные точки Построение эквидистанты и нахождение координат опорных точек эквиднстанты. Ввод исходной точки режущего инструмента. Решение типовых геометрических задач Построение схемы наладки, в которой в графической форме указывается взаимное расположение узлов станка, изготавливаемой детали и режущего инструмента перед началом обработки. Расчет координат опорных точек контура детали Составление карты подготовки информации, в которую сводится геометрическая (координаты опорных точек и расстояния между ними) и технологическая (режимы резания) информация.	2	1	
	Практическое занятие № 5 Практическая работа №3 Определение и расчет опорных точек контура детали.	2	2	
Тема 1.5. Расчет элементов траектории инструмента	**Содержание учебного материала**	**4**		
	Эквидистанта. Эквидистанта к отрезку прямой, к дуге окружности. Сопряжения соседних участков эквидистанты. Расчет координат опорных точек эквидистанты.	2	1	
	Практическое занятие № 6 Практическая работа №4. Определение и расчет опорных точек эквидистанты.	2	2	
Тема 1.6. Структура УП и ее формат	**Содержание учебного материала**	**5**		
	Управляющая программа. Информация, содержащаяся в УП Структура кадра, значение стандартных адресов. Назначение формата кадра, содержание формата кадра	4	1	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ПК 3.5.
	Самостоятельная работа обучающихся № 3 Определить по предложенным программоносителям структуру УП и значения стандартных адресов	1		
Тема 1.7. Контроль и редактирование	**Содержание учебного материала**	**7**		
	Содержание учебного материала	**4**		

УП	Контроль управляющей программы. Порядок редактирования программы. Принципы построения кода ISO-7 bit.	2	1	
	Практическое занятие № 7 Практическая работа № 5 Проведение контроля и редактирования программ	2	2	
Раздел 2.Основы программирования обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ				
Тема 2.1. Правила построения УП обработки деталей на сверлильном станке с ЧПУ	**Содержание учебного материала**	**8**		
	Виды отверстий и последовательность переходов их обработки Типовые технологические схемы обработки отверстий Стандартные циклы обработки отверстий	4	1	
	Практическое занятие № 8 Выполнение технологических схем обработки отверстий параллельным и последовательным способом	2	2	
	Практическое занятие № 9 Практическая работа № 6 Выполнение технологических схем обработки отверстий комбинированным способом	2	2	
Тема 2.2. Правила построения УП обработки деталей на токарном станке с ЧПУ	**Содержание учебного материала**	**9**		
	Переходы токарной обработки. Зона выработки материала. Открытые, полуоткрытые и закрытые зоны выработки массива материала. Типовые технологические схемы обработки зон. Схемы обработки канавок, резьбовых поверхностей	4	1	
	Практическое занятие № 10 Выполнение технологических схем обработки открытых и полуоткрытых зон	2	2	
	Практическое занятие № 11 Практическая работа № 7 Выполнение технологических схем обработки закрытых зон	2	2	
	Самостоятельная работа обучающихся № 4 Выполнить карту наладки токарного станка с ЧПУ для обработки поверхности заданной детали.	1	3	
Тема 2.3. Правила построения УП обработки деталей на	**Содержание учебного материала**	**8**		
	Переходы фрезерной обработки. Типовые технологические схемы обработки открытых, полуоткрытых и закрытых поверхностей Многокоординатная обработка контуров и поверхностей на фрезерном станке с ЧПУ.	2	1	

фрезерном станке с ЧПУ	**Практическое занятие № 12** Практическая работа № 8 Выполнение технологических схем фрезерования открытых и полуоткрытых поверхностей	2	2	
	Практическое занятие № 12 Практическая работа № 9 Выполнение технологических схем фрезерования пазов	2	2	
	Самостоятельная работа обучающихся № 5 Выполнить карту наладки фрезерного станка с ЧПУ для обработки поверхности заданной детали.	2	3	
Промежуточная аттестация: экзамен		**12**		
Итого по дисциплине (всего):		**74**		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению учебной дисциплины

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета Программирование ЧПУ, систем автоматизации, математического моделирования для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, в том числе групповых, индивидуальных, письменных, устных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оборудование:

- рабочее место преподавателя;
- специализированная мебель (столы, стулья по количеству обучающихся);
- доска ученическая.

Технические средства обучения:

- компьютер (ноутбук);
- мультимедийный проектор, экран.

Учебно-наглядные пособия: плакаты, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, в том числе, видео-аудио материалы, компьютерные презентации.

Компьютер имеет доступ к электронно-библиотечным системам, выход в глобальную сеть Интернет, оснащен лицензионным программным обеспечением.

3.2.Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации учебной дисциплины

Основные учебные издания

1. Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 260 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12512-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:https://urait.ru/bcode/456539

2. Ермолаев В.В. Программирование для автоматизированного оборудования: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования /В.В. Ермолаев.- Москва: Издательский центр "Академия", 2018.- 272с. ISBN 978-5-4468-7314-2

3. Босинзон М.А. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением (2-е изд., стер.) учебник.- М.: Академия, 2018

Дополнительные учебные издания

4. Инженерная 3D-компьютерная графика в 2 т. Том 2 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Л. Хейфец,

А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 279 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07974-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/442323

Интернет-ресурсы

5. Поддержка и обучение "АСКОН" (раздел официального сайта компании). Режим доступа. https://ascon.ru/

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

6. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.

7. Методические указания для обучающихся по выполнению заданий самостоятельной работы.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Общие и профессиональные компетенции: ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде; ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.»; ПК 3.5. Контролировать качество работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации, выполняемых подчиненным персоналом и соблюдение норм охраны труда и бережливого производства.	Текущий контроль: - опрос устный; - тестирование; - выполнение практической работы. Оценка результатов выполнения самостоятельной работы Промежуточная аттестация в форме: 6 семестр – экзамен Метод проведения промежуточной аттестации 6 семестра: выполнение комплексного задания
Знать: - методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве.	
Уметь: использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП); - рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали; - заполнять формы сопроводительной документации; - заносить УП в память системы ЧПУ станка; - производить корректировку и доработку УП на рабочем месте	

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания содержатся в приложении 1.

Контрольные и тестовые задания

Контрольные задания содержатся в приложении 1.

Методические материалы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, характеризующих формирование компетенций, содержатся в приложении 1.

Приложение 1

Контрольно-оценочные средства

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине ОП.06 Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования

1.1. Форма промежуточной аттестации: Экзамен (6 семестр).

1.2. Система оценивания результатов выполнения заданий

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;

адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;

надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;

комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;

объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

- метод расчета первичных баллов;
- метод расчета сводных баллов.

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки.

Используется пятибалльная шкала для оценивания результатов обучения.

Перевод пятибалльной шкалы учета результатов в пятибалльную оценочную шкалу:

Оценка	**Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации**
Оценка 5 «отлично»	4,6-5
Оценка 4 «хорошо»	3,6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 2,9

1.3. Контрольно-оценочные средства

1.3.1 Задание:

1.Ответить на вопросы теста.

2. Выполнить практическое задание.

Примерные вопросы для тестирования

Вариант № 1

Указания по выполнению тестовых заданий

Для выполнения тестовых заданий следует внимательно прочитать вопросы и в колонке предлагаемых вариантов ответов выбрать один правильный ответ. Код выбранного ответа следует занести в бланк.

№	Вопрос	Ответ	Код
1	Как называется совокупность команд на языке программирования, соответствующая заданному алгоритму функционирования станка для обработки конкретной заготовки?	код;	1
		интерфейс;	2
		управляющая программа;	3
		система ЧПУ.	4
2	Составная часть УП, вводимая и отрабатываемая как единое целое и содержащая не менее одной команды	Кадр УП	5
		Слово УП	6
		Адрес ЧПУ	7
		Перфолента	8
3	Точка на детали, относительно которой заданы ее размеры	Точка начала обработки	9
		Нулевая точка детали	10
		Плавающий нуль	11
		Нулевая точка станка	12
4	Ряд правил, посредством которых выполняется преобразование данных из одного вида в другой. Его применение сводится к записи информации в виде комбинации символов	алгоритм	13
		код	14
		аппроксимация	15
		интерполяция	16
5	Что является главной расчетной системой станка, в которой определяются предельные перемещения, начальные и текущие положения рабочих органов станка?	система координат станка	17
		система координат детали	18
		абсолютная система координат	19
		полярная система координат	20
6	Как называется схема задания координат опорных точек на данном рисунке:	размеры в приращениях	21
		размеры относительно рулевой точки станка	22
		размеры относительно нулевой точки детали	23
		абсолютные размеры	24
7	Где размещена нулевая точка М токарного станка с ЧПУ?	в базовой точке Т инструментального блока в его рабочем положении	25
		в исходном положении центра задней бабки	26
		в начале системы координат детали	27
		на торце шпинделя	28
8	Каким символом должен заканчиваться каждый кадр управляющей программы?	%	29
		№	30
		LF	31
		:	32
9	Круговая интерполяция по часовой стрелке	G00	33
		G01	34
		G02	35
		G03	36
10	Выключить охлаждение	M04	37
		M05	38
		M08	39

		M09	40
11	Абсолютный размер	G90	41
		G91	42
		G92	43
		G93	44
12	Как называется метод проектирования обработки отверстий на станках с ЧПУ, когда каждый инструмент обходит все отверстия, подлежащие обработке этим инструментом, а затем его меняют и цикл повторяется?	последовательный	45
		параллельный	46
		оптимальный	47
		комбинированный	48
№	Вопрос	Ответ	Код
13	Что обозначает подготовительная функция *G60* в кадре *N4 G00 G60 X20. Y20. LF* в управляющей программе обработки детали на вертикально-сверлильном станке с ЧПУ?	быстрый ход по трем осям	49
		точный подход	50
		размер в приращениях	51
		смещение нуля по трем осям	52
14	Совокупность данных, объединенных по некоторому общему смысловому признаку или нескольким признакам (способ хранения информации в виде …. широко применяется в запоминающих устройствах ЭВМ.	папка	53
		документ	54
		винчестер	55
		файл	56
15	Назовите способ считывания и отработки УП в системах класса NC	покадровое чтение и отработка УП на перфоленте	57
		считывает одновременно все кадры УП и сохраняет ее	58
		ввод УП любыми способами- с перфоленты, дискеты, каналу внешней связи и т.д.	59
		ручной ввод УП в память ЭВМ УЧПУ непосредственно с пульта	60
16	Что обозначает параметр G83 в УП для станков сверлильно-расточной группы с ЧПУ?	сверление и центрование с паузой в конце рабочего хода	61
		глубокое сверление	62
		нарезание резьбы	63
		отмена постоянного цикла	64
17	Что означает символ адреса J по ГОСТ 20999-83?	подготовительная функция	65
		вспомогательная функция	66
		функция инструмента	67
		параметр интерполяции	68
18	Что означает подготовительная функция G00 по ГОСТ 20999-83?	быстрое позиционирование	69
		линейная интерполяция	70
		круговая интерполяция	71
		пауза	72
19	Что означает подготовительная функция G19 по ГОСТ 20999-83?	выбор плоскости XY	73
		выбор плоскости XZ	74
		выбор плоскости YZ	75
		коррекция на фрезу левая	76
20	Что означает вспомогательная функция M00 по ГОСТ 20999-83?	включение охлаждения	77
		программируемый останов	78
		конец программы	79
		вращение шпинделя по часовой стрелке	80
21	Что означает вспомогательная функция M06 по ГОСТ 20999-83?	включение охлаждения	81
		смена инструмента	82
		конец программы	83
		останов шпинделя	84

22	Что означает ключевое слово *LINE* языка системы автоматизированного программирования (САП)?	линия	85
		точка	86
		центр	87
		кривая	88
23	Что означает ключевое слово *SMALL* языка системы автоматизированного программирования (САП)?	больше	89
		меньше	90
		направо	91
		налево	92
24	Что означает главное слово *CARDNO* языка системы автоматизированного программирования (САП)?	номер указания	93
		зажим	94
		охлаждение	95
		цикл	96
25	Что означает главное слово *END* языка системы автоматизированного программирования (САП)?	конец	97
		начало	98
		возврат	99
		исходное положение	100

Примерные практические задания:

№1

Разработать управляющую программу в системе ЧПУ FANUC-0i на обработку окна фрезой ф10, составить таблицу опорных точек, указать опорные точки на чертеже, указать начальную опорную точку, указать исходное положение инструмента по оси Z.

№2

Разработать управляющую программу в системе ЧПУ FANUC-0 на обработку окна фрезой ф10, составить таблицу опорных точек, указать опорные точки на чертеже, указать начальную опорную точку, указать исходное положение инструмента по оси Z.

1.3.2. Критерии оценки

	Критерии оценивания теоретического задания «Тестирование»	Баллы за критерии оценки
		Максимальный балл – 2
1	Дано 21-25 правильных ответов на вопросы	2
2	Дано 16-20 правильных ответов на вопросы	1,5
3	Дано 11-15 правильных ответов на вопросы	1
4	Дано менее 11 правильных ответов на вопросы	0

№	Критерии оценки для заданий 1,2	Баллы за критерии оценки
1	**Задание исходного положения инструмента по оси Z.**	**Максимальный балл – 0,3 балла**
	- верно задано положение инструмента по оси Z	0,3
	- неверно задано положение инструмента по оси Z	0
2	**Определение координат опорных точек**	**Максимальный балл – 0,7 балла**
	- верно определены координаты опорных точек	0,7
	- координаты одной опорной точки определены неверно	0,5
	- координаты двух опорных точек определены неверно	0,3
	- координаты более двух опорных точек определены неверно	0
3	**Написание управляющей программы**	**Максимальный балл – 2 балла**
	- управляющая программа написана верно: 1. присутствуют символы начала и конца УП 2. присутствует «строка безопасности»; 3. присутствует код абсолютного размера; 4. присутствует команда выбора инструмента; 5. присутствует команда включения шпинделя; 6. задана частота вращения шпинделя; 7. присутствует команда включения охлаждения; 8. присутствует команда смещения нуля станка в нулевую точку программы; 9. координаты опорных точек записаны верно; 10. правильно заданы параметры обработки дуг; 11. рабочие ходы осуществляются на рабочей подаче 12. присутствует команда выключения шпинделя по завершении программы; 13. присутствует команда «конец программы»	2
	-управляющая программа в основном написана; имеются некоторые неточности в записи программы, как-то: нарушен порядок записи последовательности адресов в кадре	1,8
	-управляющая программа в основном написана, имеются неточности в записи G- и M- кодов (или пропущены максимум два необходимых для работы программы кодов).	1,7
	-управляющая программа в основном написана; неправильно заданы параметры обработки дуг;	1,5
	-управляющая программа в основном написана; не выполнены максимум 3 правила из перечисленных выше, необходимых для правильной работы управляющей программы	1
	-управляющая программа в основном написана; не выполнены максимум 4 правила из перечисленных выше, необходимых для правильной работы управляющей программы	0,5
	-управляющая программа написана с многочисленными ошибками	0
	ИТОГО	**3**

1.4. Материально-техническое обеспечение для проведения промежуточной аттестации

Аттестация проводится в кабинете Программирование ЧПУ, систем автоматизации, математического моделирования

1.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение для проведения промежуточной аттестации

Основные учебные издания

1. Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 260 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12512-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:https://urait.ru/bcode/456539

2. Ермолаев В.В. Программирование для автоматизированного оборудования: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования /В.В. Ермолаев.- Москва: Издательский центр "Академия", 2018.- 272с. ISBN 978-5-4468-7314-2

3. Босинзон М.А. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением (2-е изд., стер.) учебник.- М.: Академия, 2018

Дополнительные учебные издания

4. Инженерная 3D-компьютерная графика в 2 т. Том 2 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 279 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07974-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/442323

Интернет-ресурсы

5. Поддержка и обучение "АСКОН" (раздел официального сайта компании). Режим доступа. https://ascon.ru/

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

6. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.

7. Методические указания для обучающихся по выполнению заданий самостоятельной работы.