

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирском

Председатель научно-методического
совета филиала


Н.Е. Федотова
« 24 » 03 2024.

**ОП.10 ПРОГРАММИРОВАНИЕ СИСТЕМ С ЧИСЛОВЫМ
ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**

Рабочая программа учебной дисциплины

Специальность	15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)
Квалификация	Техник
Форма обучения	Очная
Год набора	2026

Составитель программы: Зыкова Ю.А., преподаватель

2026 г.

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям) с учетом примерной основной образовательной программы.

Программу составил(и):

Зыкова Юлия Александровна, преподаватель

«24» 03 2026г. 
(подпись)

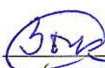
Программа одобрена на заседании цикловой комиссии

Электроснабжения и автоматизации производства

Протокол № 8 от «25» 03 2026г. Председатель ЦК  Ю.А. Зыкова
(подпись)

Программа согласована с цикловой комиссией

Электроснабжения и автоматизации производства

Протокол № 8 от «25» 03 2026г. Председатель ЦК  Ю.А. Зыкова
(подпись)

Согласовано:

Заместитель директора по учебной работе

«27» 03 2026 г.  О.В. Черепанова
(подпись)

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании научно-методического совета филиала

Протокол № 4 от «28» 03 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .	2
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 Программирование систем с числовым программным управлением

1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: общепрофессиональная дисциплина профессионального цикла. Учебная дисциплина имеет практическую направленность и имеет межпредметные связи с дисциплинами: ОП.01 Инженерная графика, ОП.08 Автоматизация проектирования технологических процессов, профессиональными модулями ПМ.03 Организационное обеспечение внедрения средств автоматизации и механизации технологических операций ПМ.04 Подготовка и ведение технологического процесса (по видам) на робототехнологическом комплексе

1.2 Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен освоить следующие общие и профессиональные компетенции:

Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
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 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
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 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование профессиональных компетенций
ПК 2.2	Разрабатывать управляющие программы работы робототехнологических комплексов в соответствии с техническим заданием

Требования к планируемым результатам освоения дисциплины представлены в таблице:

Коды компетенций (ОК, ПК)	Умения	Знания
---------------------------	--------	--------

ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 09 ПК 2.2	У1. Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; У2. Определять этапы решения задачи; У3. Выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; У4. Составлять план действия; У5. Реализовывать составленный план; У6. Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника), У7. Определять задачи для поиска информации; У8. Определять необходимые источники информации; У9. Выделять наиболее значимое в перечне информации; У10. Оценивать практическую значимость результатов поиска; У11. Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; У12. Применять современную научную профессиональную терминологию; У13. Определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; У14. Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности; У15. Разрабатывать простые управляющие программы работы робототехнологических комплексов в соответствии с техническим заданием.	31. Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; 32. Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; 33. Методы работы в профессиональной и смежных сферах; 34. Структуру плана для решения задач; 35. Приемы структурирования информации; 36. Содержание актуальной нормативно-правовой документации 37. Современная научная и профессиональная терминология; 38. Общее представление о структуре управляющей программы; 39. Основные управляющие конструкции
--	--	---

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Объем в часах
Учебная нагрузка обучающихся:		65
из них вариативная часть:		
в том числе:		
лекции, уроки, семинары		10
практические занятия		46
самостоятельная работа обучающихся		7
из них на практическую подготовку		20
Промежуточная аттестации в форме зачета	5семестр	2 часа за счет практических занятий

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.10 Программирование систем с числовым программным управлением

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Подготовка к разработке управляющей программы (УП)		43	
Тема 1.1. Этапы подготовки управляющих программ	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 2.2
	1. Этапы подготовки управляющих программ. 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	2	
Тема 1.2. Выбор технологических операций и переходов обработки	Практические занятия	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 2.2
	1. Практическое занятие № 1 Презентация по теме: «Роль справочной литературы при разработке УП».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	1. Требования к технологической документации Справочная, исходная и сопроводительная документация.	2	
Тема 1.3. Расчет режимов резания	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 2.2
	2. Система координат детали. Назначение. Прямоугольная, цилиндрическая и сферическая определение скорости резания; определение частоты вращения силового привода; определение скорости подачи режущего инструмента.	2	
	Практические занятия	8	
	2. Практическое занятие № 2. Порядок определения положения осей системы координат станков различных групп	2	
	3. Практическое занятие № 3. Определение положения осей системы координат станков различных групп	2	
	4. Практическое занятие № 4. Работа в правой прямоугольной системе координат	2	

	5. Практическое занятие № 5. Работа в правой прямоугольной системе координат	2	
Тема 1.4. Определение координат опорных точек контура детали	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 2.2
	3. Геометрические элементы контура детали. Опорные точки Построение эквидистанты и нахождение координат опорных точек эквидистанты. Ввод исходной точки режущего инструмента.	2	
	Практические занятия	8	
	6. Практическая работа № 6. Определение и расчет опорных точек контура детали	2	
	7. Практическая работа № 7. 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.	2	
	8. Практическая работа № 8. Расчет координат опорных точек контура детали	2	
	9. Практическая работа № 9. Составление карты подготовки информации, в которую сводится геометрическая (координаты опорных точек и расстояния между ними) и технологическая (режимы резания) информация.	2	
Тема 1.5. Расчет элементов траектории инструмента	Практические занятия	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 2.2
	10. Практическая работа № 10. Определение и расчет опорных точек эквидистанты	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	2. Конспект по теме: Эквидистанта. Эквидистанта к отрезку прямой, к дуге окружности. Сопрежения соседних участков эквидистанты. Расчет координат опорных точек эквидистанты.	2	
Тема 1.6. Структура УП и ее формат. Управляющая программа. Информация, содержащаяся в УП.	Практические занятия	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 2.2
	11. Практическое занятие № 11. Структура кадра, значение стандартных адресов. Назначение формата кадра, содержание формата кадра	2	
	12. Практическое занятие № 12. Определение структуры УП и значения стандартных адресов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
	3. Расчет координат опорных точек контура детали	3	
Тема 1.7. Контроль и редактирование УП	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 2.2
	4. Контроль управляющей программы. Порядок редактирования программы. Принципы построения кода ISO-7 bit.	2	
	Практические занятия	2	
	13. Практическое занятие № 13. Проведение контроля и редактирования программ	2	

Раздел 2. Основы программирования обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ		20	
Тема 2.1. Правила построения УП обработки деталей на сверлильном станке с ЧПУ	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 2.2
	5. Виды отверстий и последовательность переходов их обработки. Типовые технологические схемы обработки отверстий. Стандартные циклы обработки отверстий	2	
	Практические занятия	4	
	14. Практическое занятие № 14. Выполнение технологических схем обработки отверстий параллельным способом	2	
	15. Практическое занятие № 15. Выполнение технологических схем обработки отверстий последовательным способом	2	
Тема 2.2. Правила построения УП обработки деталей на токарном станке с ЧПУ	Практические занятия	8	
	16. Практическое занятие № 16. Переходы токарной обработки. Зона выработки материала. Открытые, полуоткрытые и закрытые зоны выработки массива материала.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 2.2
	17. Практическое занятие № 17. Выполнение технологических схем обработки открытых зон	2	
	18. Практическое занятие № 18. Выполнение технологических схем обработки полуоткрытых зон	2	
	19. Практическое занятие № 19. Выполнение технологических схем обработки закрытых зон	2	
Тема 2.3. Правила построения УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ	Практические занятия	6	
	20. Практическое занятие № 20. Переходы фрезерной обработки. Типовые технологические схемы обработки открытых, полуоткрытых и закрытых поверхностей.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 2.2
	21. Практическое занятие № 21. Многокоординатная обработка контуров и поверхностей на фрезерном станке с ЧПУ.	2	
	22. Практическое занятие № 22. Выполнение технологических схем фрезерования открытых поверхностей	2	
Зачет в 5 семестре за счет практических работ		2	
Всего:		65	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

1. Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Кабинет "Программирование систем с числовым программным управлением" - Специализированная мебель и системы хранения: Основное оборудование: рабочее место преподавателя; комплект ученической мебели (стол ученический 16 шт., стол компьютерный 20 шт., стулья 52 шт.). 52 посадочных места.

Дополнительное оборудование: доска маркерная; доска аудиторная; шкаф для хранения учебно-методической документации.

Технические средства:

Основное оборудование: автоматизированное рабочее место преподавателя: стационарный компьютер в сборе процессор Intel Pentium E2160 1,8 ГГц, оперативная память 2 Гб, монитор 19", 2007 г. – 1 шт.), с лицензионным программным обеспечением; проектор BenQ MP511+DLP800*600; экран для проектора на штативе Spectra 1.8=1.8; автоматизированное рабочее место у обучающегося 19 ПК (процессор Intel Core 2 Duo E4500 2,2 ГГц, оперативная память 2 Гб, жесткий диск 160 Гб, монитор 19", 2007 г. – 19 шт.

Дополнительное оборудование: акустическая система; принтер лазерный HP 1100; электронные учебники; локальная сеть; выход в глобальную сеть; свободный доступ к специализированной и учебной литературе, периодическим изданиям, ресурсам электронной библиотеки ИРНИТУ и ЭБС; Комплект сетевого оборудования; Комплект оборудования для подключения к сети Internet. Пакеты прикладных профессиональных программ: 1. Операционная система Windows XP/7. 2. GPSS World (версия Student Version 4.3.5). Система имитационного моделирования. 3. Arena (версия 9.0). Система имитационного моделирования, язык графического описания процессов из блоков Arena. 4. MS Excel. Редактор электронных таблиц 5. Компас 3-D. Система трехмерного моделирования. 6. Система моделирования Simulink. 7. Матричная лаборатория Matlab.

Демонстрационные учебно-наглядные пособия:

Основное оборудование: стенды по дисциплине; наглядные пособия.

Дополнительное оборудование: комплект плакатов (стендов) для оформления кабинета; комплект методических рекомендаций; учебные наглядные пособия и презентации по дисциплине (диски, плакаты, слайды, диафильмы); задания для практических и самостоятельных работ, методические указания по их выполнению и образцы выполненных работ; учебно-методическая литература.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web.

2. Помещение для самостоятельной работы – Библиотека, читальный зал с выходом в информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет".

Основное оборудование: рабочее место преподавателя, комплект ученической мебели (стол компьютерный 4 шт., стол ученический 8 шт., стулья 20 шт.). 20 посадочных мест.

Дополнительное оборудование: книжные шкафы.

Технические средства:

Основное оборудование: автоматизированное рабочее место преподавателя: стационарный компьютер в сборе (P8Hx/Core i3 3220/DDR 4Gb/HDD

1Tb/int/kb/Mo/LCD22/ИБП - 2 шт.) с подключением к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; переносной проектор (EPSON EB-x12 C12 3LCD) и экран (на штативе Spectra 1.8=1.8); автоматизированные рабочие места: универсальные портативные компьютеры 4 ПК (процессор Intel Core i3-2100 3,1 ГГц, оперативная память 4 Гб, жесткий диск 1 Тб, монитор 22'', 2013 г. – 4 шт.) с подключением к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".

Дополнительное оборудование: МФУ HP LJ M1005.

Свободный доступ к специализированной справочной и учебной литературе, периодическим изданиям, ресурсам электронной библиотеки ИРНИТУ и ЭБС. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web.

3. Помещение для самостоятельной работы – учебная аудитория с выходом в информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет". Специализированная мебель и системы хранения:

Основное оборудование: рабочее место преподавателя, комплект ученической мебели (стол ученический с лавками 14 шт., стол компьютерный ученический 12 шт., стулья 12 шт.). 36 посадочных мест.

Дополнительное оборудование: книжный шкаф.

Технические средства:

Основное оборудование: автоматизированное рабочее место преподавателя: стационарный компьютер в сборе (процессор Intel Core i3-4170 3.7 ГГц, оперативная память 6 Гб, жесткий диск 500 Гб, монитор 22'', 2014 г. 2020 г. – 1 шт.) с подключением к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; проектор Epson EB-U05 и экран; автоматизированные рабочие места: универсальные портативные компьютеры 14 шт. (процессор Intel Core i3-4170 3.7 ГГц, оперативная память 6 Гб, жесткий диск 500 Гб, монитор 22'', 2014 г. 2020 г. – 2 шт.; процессор Intel Core i3-2100 3,1 ГГц, оперативная память 4 Гб, жесткий диск 1 Тб, монитор 22'', 2013 г. – 4 шт.; процессор Intel Pentium DC E5200 2,5 ГГц, оперативная память 2 Гб, жесткий диск 250 Гб, монитор 19'', 2008 г. – 7 шт.; процессор AMD Sempron 3000+ 1,80GHz, оперативная память 1 Гб, жесткий диск 80 Гб, монитор 19'', 2005 г. – 1 шт.) с подключением к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".

Свободный доступ к специализированной и справочной литературе, периодическим изданиям, ресурсам электронной библиотеки ИРНИТУ и ЭБС. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web.

4. Помещение для организации воспитательной работы – Кабинет студенческих инициатив, учебная аудитория с выходом в информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет".

Специализированная мебель и системы хранения:

Основное оборудование: рабочее место преподавателя, комплект ученической мебели (стол ученический 15 шт., стул ученический 30 шт.). 30 посадочных мест.

Дополнительное оборудование: книжный шкаф.

Технические средства:

Основное оборудование: компьютер преподавателя с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации) ПК (процессор Intel Core i3-4170 3.7 ГГц, оперативная память 6 Гб, жесткий диск 500 Гб, монитор 22'', 2014 г. 2020 г.), компьютер обучающегося с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации) с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации ПК

(процессор Intel Core i3-2100 3,1 ГГц, оперативная память 4 Гб, жесткий диск 1 Тб, монитор 22'', 2013 г. – 3 шт.).

Свободный доступ к специализированной и справочной литературе, периодическим изданиям, ресурсам электронной библиотеки ИРНИТУ и ЭБС. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web.

3.2 Информационное обеспечение

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов:

Основная литература:

1 Колошкина И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ : учебник для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. – Москва : Юрайт, 2026. – 260 с. URL: <https://urait.ru/bcode/587265>

2 Мирошин Д. Г. Технология работы на станках с ЧПУ : учебник для среднего профессионального образования / Д. Г. Мирошин, Е. В. Тюгаева, О. В. Костина. – Москва : Юрайт, 2026. – 194 с. URL: <https://urait.ru/bcode/588379>

Дополнительная литература:

3 Сурина Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ : учебное пособие для вузов / Е. С. Сурина. – 3-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 268 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/419135>

Электронные ресурсы

4 Российские электронные ресурсы и базы данных

5 Электронная библиотека ИРНИТУ: <http://elib.istu.edu/>

6 Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com/>

7 ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/>

8 Научные электронные журналы на платформе eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>

9 ЭБС PROФобразование: www.profspo.ru/

10 ЭБС Znanium.com: <http://znanium.com/>

Зарубежные электронные научные журналы и базы данных

1. Springer Nature Experiments (ранее Springer Protocols): <https://experiments.springernature.com/>

2. Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

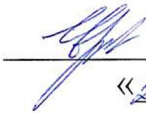
Контроль и оценка результатов освоения дисциплины предусматривают следующие контрольно-оценочные средства:

Коды компетенций, (ОК, ПК)	Контрольно-оценочные средства
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 2.2	- <i>практические работы;</i> - <i>тестовые задания для текущего контроля;</i> - <i>задания для промежуточной аттестации.</i>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирском

«УТВЕРЖДАЮ»:

Заместитель директора
по учебной работе

 /О.В. Черепанова/
«22» 03 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

**ОП.10 ПРОГРАММИРОВАНИЕ СИСТЕМ С ЧИСЛОВЫМ
ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**

Специальность	15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)
Квалификация	Техник
Форма обучения	Очная
Год набора	2026

Составитель: Зыкова Ю.А., преподаватель

2026 г.

Фонд оценочных средств разработан на основании рабочей программы дисциплины ОП.10 ПРОГРАММИРОВАНИЕ СИСТЕМ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ и является частью ОП СПО - ППСЗ.

Составитель:

Зыкова Юлия Александровна, преподаватель

Фонд оценочных средств одобрен на заседании цикловой комиссии
Электроснабжения и автоматизации производства

Протокол № 8 от « 25 » 03 20 26 г.

Председатель ЦК  / Ю.А. Зыкова /

СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт фонда оценочных средств.....	2
2 Контрольно-оценочные средства текущего контроля.....	5
3 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации	5
4 Информационное обеспечение обучения	5
ПРИЛОЖЕНИЕ А КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОП.10 ПРОГРАММИРОВАНИЕ СИСТЕМ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ.....	7
ПРИЛОЖЕНИЕ В ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ	12
ПРИЛОЖЕНИЕ С ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ	13
ПРИЛОЖЕНИЕ D КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ЗАЧЕТА	17
ПРИЛОЖЕНИЕ E ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ К ЗАДАНИЯМ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ.....	22

1 Паспорт фонда оценочных средств

по учебной дисциплине

ОП.10 Программирование систем с числовым программным управлением

по специальности 15.02.18 техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)

В результате освоения учебной дисциплины ОП.10 Программирование систем с числовым программным управлением обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 15.02.18 техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)

умениями:

- У1. Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- У2. Определять этапы решения задачи;
- У3. Выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- У4. Составлять план действия;
- У5. Реализовывать составленный план;
- У6. Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника),
- У7. Определять задачи для поиска информации;
- У8. Определять необходимые источники информации;
- У9. Выделять наиболее значимое в перечне информации;
- У10. Оценивать практическую значимость результатов поиска;
- У11. Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;
- У12. Применять современную научную профессиональную терминологию;
- У13. Определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;
- У14. Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;
- У15. Разрабатывать простые управляющие программы работы робототехнологических комплексов в соответствии с техническим заданием.

знаниями:

- З1. Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
- З2. Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
- З3. Методы работы в профессиональной и смежных сферах;
- З4. Структуру плана для решения задач;
- З5. Приемы структурирования информации;
- З6. Содержание актуальной нормативно-правовой документации
- З7. Современная научная и профессиональная терминология;
- З8. Общее представление о структуре управляющей программы;
- З9. Основные управляющие конструкции.

В процессе освоения дисциплины у обучающихся формируются общие компетенции (ОК):

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 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

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 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В процессе освоения дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции (ПК):

ПК 2.2 Разрабатывать управляющие программы работы робототехнологических комплексов в соответствии с техническим заданием.

Формами промежуточной аттестации по учебной дисциплине является:

в 5 семестре – зачет.

Перечень объектов контроля, форм контроля и показателей оценки по дисциплине приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень результатов обучения, контрольно-оценочных средств и показателей оценки

Результаты обучения		Основные показатели оценки результата	Наименование раздела (темы)	Наименование контрольно-оценочного средства	
ПК, ОК (код)	Освоенные умения, усвоенные знания (коды)			Для текущего контроля	Для промежуточной аттестации
1	2	3	4	5	6

ОК 01. ОК 02. ОК 09. ПК 1.2.	31- задачи стандартизации, ее экономическую эффективность; 32 - основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации и систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов; 33 - основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества; 3 4 - терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; У 1 - использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества; У 2 - оформлять технологическую и	- использует в профессиональной деятельности документацию систем качества; - оформляет технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; - приводит несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; - применяет требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов	Раздел 1-3	Оценка результатов выполнения: - практической работы; - лабораторной работы; - проверочной работы	Зачет
---	--	---	-----------------------	--	--------------

	техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; У 3 - приводить несистемные величины измерений в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; У 4 - применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов				
--	---	--	--	--	--

2 Контрольно-оценочные средства текущего контроля

Контрольно-оценочные средства (далее КОС) текущего контроля включают:

1. Практические работы по дисциплине (Методические рекомендации по выполнению практических работ)
2. Внеаудиторные самостоятельные работы (Методические рекомендации по выполнению внеаудиторных самостоятельных работ)
3. Контрольно-измерительный материал (далее КИМ) (Приложение А)

3 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации

КОС промежуточной аттестации 5 семестра в форме зачета включают:

1. Перечень вопросов для подготовки к зачету (Приложение В).
2. Типовые задания для подготовки к зачету (Приложение С);
3. Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации (Приложение D).

4 Информационное обеспечение обучения

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов

Основная литература:

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов:

Основная литература:

- 1 Колошкина И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ : учебник для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. – Москва : Юрайт, 2026. – 260 с. URL: <https://urait.ru/bcode/587265>
- 2 Мирошин Д. Г. Технология работы на станках с ЧПУ : учебник для среднего профессионального образования / Д. Г. Мирошин, Е. В. Тюгаева, О. В. Костина. – Москва : Юрайт, 2026. – 194 с. URL: <https://urait.ru/bcode/588379>

Дополнительная литература:

- 3 Сурина Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ : учебное пособие для вузов / Е. С. Сурина. – 3-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 268 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/419135>

Электронные ресурсы

- 4 Российские электронные ресурсы и базы данных
- 5 Электронная библиотека ИРНИТУ: <http://elib.istu.edu/>
- 6 Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
- 7 ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/>
- 8 Научные электронные журналы на платформе eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
- 9 ЭБС PROФобразование: www.profspo.ru/
- 10 ЭБС Znanium.com: <http://znanium.com/>

Зарубежные электронные научные журналы и базы данных

1. Springer Nature Experiments (ранее Springer Protocols): <https://experiments.springernature.com/>
2. Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/>

ПРИЛОЖЕНИЕ А КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОП.10 ПРОГРАММИРОВАНИЕ СИСТЕМ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Тест № 1 Подготовка к разработке управляющей программы

Инструкция по выполнению:

1. Тестирование выполняется без вариантов. Тест выполняется в системе Moodle. При выполнении тестирования не разрешается пользоваться конспектами лекций.

2. Место выполнения задания: *учебный кабинет*.

3. Максимальное время выполнения задания: 30 мин.

4. Используемое оборудование: персональный компьютер

5. Критерии оценки:

По результатам тестирования проводится оценка знаний обучающихся: максимальное количество баллов, которое возможно получить за выполнение заданий, принимается за 100%. Перевод баллов в оценку осуществляется следующим образом:

«неудовлетворительно» - 0,00 - 59,99;

«удовлетворительно» - 60,00- 74,99;

«хорошо» - 75,00 - 89,99;

«отлично» - 90,00 - 100,00.

1. Как называется линия, равноудаленная от контура обрабатываемой детали, по которой движется центр режущего инструмента?

А) Траектория подачи

Б) Эквидистанта

В) Технологическая база

Г) Опорная точка

2. В какой системе координат обычно задается траектория движения инструмента при обработке тел вращения (валов) на токарных станках с ЧПУ?

А) Прямоугольной (X, Y, Z)

Б) Цилиндрической (R, Z, C)

В) Сферической

Г) Полярной

3. Какая ось в системе координат станка с ЧПУ (по стандарту ISO) всегда совпадает с направлением главного движения резания или оси шпинделя?

А) Ось X

Б) Ось Y

В) Ось Z

Г) Ось C

4. Для чего выполняется корректировка чертежа детали перед разработкой УП?

А) Для уменьшения массы детали

Б) Для перевода размеров в плоскости обработки и выбора технологической базы

В) Для изменения марки материала

Г) Для нанесения декоративной резьбы

5. Что содержит в себе управляющая программа (УП) в первую очередь?

- А) Только геометрические координаты опорных точек
- Б) Только режимы резания
- В) Геометрическую и технологическую информацию (координаты, подачи, скорость)
- Г) Графическое изображение детали

6. Установите соответствие между этапом подготовки УП и его содержанием:

- 1. Выбор технологических операций
- 2. Расчет режимов резания
- 3. Корректировка чертежа
- 4. Определение опорных точек
- А. Расчет скорости вращения шпинделя (n) и подачи (S)
- Б. Замена сложных траекторий прямыми линиями и дугами
- В. Определение последовательности переходов обработки
- Г. Вычисление координат узловых точек контура

7. Как называется точка на контуре детали, в которой меняется характер траектории (например, переход прямой в дугу)?

8. Вставьте пропущенное слово: В правой прямоугольной системе координат, если смотреть вдоль положительного направления оси Z, вращение от оси X к оси Y осуществляется против часовой стрелки. Это правило называется правилом «правой _____».

9. Как называется исходная точка, в которую позиционируется инструмент перед началом обработки (обычно на безопасном расстоянии от детали)?

10. Какой параметр резания определяется по формуле: $V = (\pi * D * n) / 1000$?

11. Вставьте пропущенное слово: При построении эквидистанты к дуге окружности эквидистантой является дуга с тем же центром и радиусом, увеличенным или уменьшенным на величину _____ инструмента.

12. Как называется одна строка управляющей программы, содержащая законченный фрагмент информации (координаты, команду)?

13. Какой буквой (стандартный адрес) в УП обозначается функция скорости подачи инструмента?

14. Какой буквой (стандартный адрес) в УП обозначается функция скорости вращения шпинделя?

15. Вставьте пропущенное слово: Процесс проверки УП на наличие синтаксических и логических ошибок, часто выполняемый без заготовки (вхолостую), называется _____ программы.

16. Как называются точки, рассчитанные для центра инструмента (эквидистанты), в отличие от точек номинального контура детали?

17. Вставьте пропущенное слово: В коде ISO-7 bit информация передается с использованием 7 бит данных, один бит четности и один стоп-бит, что относится к стандарту передачи данных через _____ интерфейс.

18. Назовите вид документации, в которую сводятся координаты опорных точек и режимы резания.
19. Как называется документ, в котором графически изображено взаимное расположение узлов станка, детали и инструмента перед началом работы?
20. Вставьте пропущенное слово: Сложные траектории при подготовке УП заменяются прямыми линиями и дугами окружностей для упрощения расчетов, так как эти линии описываются простыми _____ функциями в системе ЧПУ.

Тест № 2 Основы программирования обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ

Инструкция по выполнению:

1. Тестирование выполняется без вариантов. Тест выполняется в системе Moodle. При выполнении тестирования не разрешается пользоваться конспектами лекций, и средствами связи.

2. Место выполнения задания: *учебный кабинет*.

3. Максимальное время выполнения задания: 30 мин.

4. Используемое оборудование: персональный компьютер

5. Критерии оценки:

По результатам тестирования проводится оценка знаний обучающихся: максимальное количество баллов, которое возможно получить за выполнение заданий, принимается за 100%.

Перевод баллов в оценку осуществляется следующим образом:

«неудовлетворительно» - 0,00 - 59,99;

«удовлетворительно» - 60,00- 74,99;

«хорошо» - 75,00 - 89,99;

«отлично» - 90,00 - 100,00.

1. Какой стандартный цикл сверлильного станка с ЧПУ используется для сверления глубоких отверстий с периодическим выводом стружки (пинольный цикл)?

А) G81 (Сверление)

Б) G83 (Прерывистое сверление)

В) G84 (Нарезание резьбы)

Г) G85 (Рассверливание)

2. Какой способ обработки отверстий предполагает последовательную обработку каждого отверстия всеми инструментами (сверло → зенкер → развертка) до перехода к следующему отверстию?

А) Параллельный

Б) Последовательный

В) Комбинированный

Г) Групповой

3. В токарной обработке зона, которая ограничена только наружным контуром детали и заготовки, не имеющая внутренних перегородок, называется:

А) Закрытая

Б) Полуоткрытая

В) Открытая

Г) Тупиковая

4. Какой тип зоны выработки материала на токарном станке характеризуется наличием внутренней границы (например, обработка паза или внутренней канавки)?

- А) Открытая зона
- Б) Полуоткрытая зона
- В) Закрытая зона
- Г) Свободная зона

5. Для чего используются типовые технологические схемы обработки при фрезеровании?

- А) Для быстрого подбора режимов резания
- Б) Для определения рациональной траектории движения инструмента в зависимости от типа поверхности (открытая/закрытая)
- В) Для выбора марки фрезы
- Г) Для расчета нормы времени

6. Установите соответствие между видом обработки на токарном станке и типом зоны выработки материала:

- 1. Открытая зона
- 2. Полуоткрытая зона
- 3. Закрытая зона

- А. Обработка внутреннего паза, где инструмент ограничен стенками с двух сторон
- Б. Обработка наружного цилиндра (точение) или торца без преград
- В. Обработка уступа или бурта, где подход инструмента ограничен с одной стороны

7. Назовите переход токарной обработки, предназначенный для снятия основного объема припуска с заготовки.

8. Какой стандартный подготовительный код ISO (G-код) отвечает за включение режима прерывистого сверления (цикла с выводом сверла для удаления стружки)?

9. Вставьте пропущенное слово: При последовательном способе обработки отверстий сначала выполняются все переходы (сверление, зенкерование) на одном отверстии, затем инструмент переходит к следующему. Это позволяет сократить вспомогательное время на смену _____.

10. Как называется поверхность, ограничивающая зону выработки материала в токарной обработке, которую инструмент не должен пересекать (например, уже обработанная поверхность)?

11. Вставьте пропущенное слово: При фрезеровании закрытых поверхностей (например, глухих карманов) инструмент внедряется в материал, как правило, с помощью вертикального движения по оси Z, которое называется _____ фрезы.

12. Какой параметр (режим резания) остается неизменным при переходе от чернового точения к чистовому, если частота вращения шпинделя постоянна?

13. Как называются циклы сверления, зенкерования и развертывания, которые запрограммированы одним блоком (кадром) с заданием всех параметров (глубина, подача, отвод)?

14. Напишите стандартный G-код для выполнения цикла нарезания резьбы метчиком на сверлильном станке:

15. Вставьте пропущенное слово: При обработке полуоткрытых зон на токарном станке (под-

резка торца) траектория движения резца может быть построена по схеме «продольное точение с радиальным врезанием» или методом «_____ треугольника».

16. Какой способ (параллельный или последовательный) чаще всего используется при массовом производстве для обработки группы одинаковых отверстий одним инструментом, а затем смена инструмента на другую операцию?

17. Вставьте пропущенное слово: Для фрезерования открытых поверхностей (например, плоскости) чаще всего применяются схемы с попутным или встречным фрезерованием. При встречном фрезеровании толщина среза изменяется от нуля до максимума, что снижает вибрации, но вызывает наклеп — это метод называется фрезерование _____.

18. Напишите название геометрического элемента в программе для токарного станка, который обозначает расстояние от базовой линии (оси детали) до точки резания (обычно обозначается буквой X в абсолютных координатах).

19. Вставьте пропущенное слово: При составлении УП для фрезерной обработки контуров и поверхностей, для перемещения инструмента между зонами обработки (подход/отвод) используются перемещения на _____ скорости (G00), чтобы сократить вспомогательное время.

20. Что понимается под термином «многокоординатная обработка» при фрезеровании (в отличие от 3-координатной)?

ПРИЛОЖЕНИЕ В ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

Тема 1.1. Этапы подготовки управляющих программ

Тема 1.2. Выбор технологических операций и переходов обработки

Тема 1.3. Расчет режимов резания

Тема 1.4. Определение координат опорных точек контура детали

Тема 1.5. Расчет элементов траектории инструмента

Тема 1.6. Структура УП и ее формат. Управляющая программа. Информация, содержащаяся в УП.

Тема 1.7. Контроль и редактирование УП

Тема 2.1. Правила построения УП обработки деталей на сверлильном станке с ЧПУ

Тема 2.2. Правила построения УП обработки деталей на токарном станке с ЧПУ

Тема 2.3. Правила построения УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ

ПРИЛОЖЕНИЕ С ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

Образец теста

Но- мер зада- ния	Содержание вопроса
1.	При обработке детали на токарном станке с ЧПУ зона выработки материала, которая ограничена с трех сторон, называется: А. Открытая Б. Полуоткрытая В. Закрытая С. Слепая
2.	При выборе способа решения задачи обработки сложной трехмерной поверхности рационально использовать [.....] – систему для автоматической генерации УП.
3.	Соотнесите тип информации с источником её получения: 1. Точность позиционирования по оси 2. Область допустимых значений подачи 3. Скорость резания для твердого сплава А. Сайт производителя инструмента Б. Паспорт станка В. Руководство по эксплуатации станка
4.	При открытии малого бизнеса по фрезерной обработке на ЧПУ, какая форма налогообложения наиболее выгодна на старте с выручкой до 2,4 млн руб. в год? А. ОСН Б. Налог на прибыль (Общая система налогообложения) В. НПД (налог на профессиональный доход) Г. НДС (Налог на добавленную стоимость)
5.	При конфликте из-за несоответствия времени цикла в УП реальному времени, какое действие демонстрирует эффективное взаимодействие? А. Наладчик переписывает программу без уведомления технолога Б. Совместный брифинг у стойки ЧПУ с замером циклов В. Письменное обвинение в адрес наладчика Г. Увеличение подачи до максимума
6.	При написании служебной записки о поломке шпинделя какой стиль речи уместен? А. Разговорный («шпиндель накрылся») Б. Официально-деловой («выявлена вибрация шпиндельного узла») В. Художественный Г. Публицистический
7.	Незнакомец предлагает за вознаграждение занижить погрешность позиционирования в протоколе испытаний станка. Ваши действия согласно антикоррупционным стандартам: А. Согласиться Б. Отказаться и сообщить руководителю В. Попросить большую сумму Г. Игнорировать
8.	В англоязычном паспорте станка указано «Maximum allowable spindle speed: 8000 RPM». Что означает RPM? А. Радиан в минуту Б. Оборотов в минуту В. Штрихов в минуту Г. Смещений в минуту

9.	В ТЗ на разработку УП для РТК указано: «Цикл: Взять заготовку из магазина → Установить в тиски станка → Выйти из зоны обработки». Какой критический параметр должен быть запрограммирован после установки заготовки? А. Включение шпинделя на станке Б. Подача сигнала станку о завершении загрузки В. Начало движения робота к следующей заготовке Г. Выключение робота
10.	В техническом задании указано: «Робот должен взять деталь из кассеты и установить в патрон токарного станка». Напишите последовательность основных команд, которые должны быть в УП для робота. 1. Установка в патрон 2. Подъем детали 3. Сигнал о загрузке 4. Перемещение к кассете 5. Отвод схвата 6. Перемещение к станку 7. Захват детали
11.	При разработке управляющей программы для робототехнического комплекса сначала анализируют техническое [.....].
12.	Для исключения столкновения двух роботов в общей зоне программируют взаимные [.....].
13.	Как называется процесс проверки УП на виртуальной модели без запуска реального оборудования?

Эталоны ответов

Но- мер зада- ния	Правильный ответ/ Эталон ответа	Содержание вопроса	Компетен- ция (для первого курса лич- ностные, метапред- метные ре- зультаты)	Время выполне- ния зада- ния (мин.)
1.	Б	При обработке детали на токарном станке с ЧПУ зона выработки материала, которая ограничена с трех сторон, называется: А. Открытая Б. Полуоткрытая В. Закрытая С. Слепая	ОК 01	2
2.	CAD/CAM	При выборе способа решения задачи обработки сложной трехмерной поверхности рационально использовать [.....] – систему для автоматической генерации УП.	ОК 01	2
3.	1-Б, 2-В, 3-А	Соотнесите тип информации с источником её получения: 1. Точность позиционирования по оси 2. Область допустимых значений подачи 3. Скорость резания для твердого	ОК 02	

		сплава А. Сайт производителя инструмента Б. Паспорт станка В. Руководство по эксплуатации станка		
4.	В	При открытии малого бизнеса по фрезерной обработке на ЧПУ, какая форма налогообложения наиболее выгодна на старте с выручкой до 2,4 млн руб. в год? А. ОСН Б. Налог на прибыль (Общая система налогообложения) В. НПД (налог на профессиональный доход) Г. НДС (Налог на добавленную стоимость)	ОК 03	2
5.	Б	При конфликте из-за несоответствия времени цикла в УП реальному времени, какое действие демонстрирует эффективное взаимодействие? А. Наладчик переписывает программу без уведомления технолога Б. Совместный брифинг у стойки ЧПУ с замером циклов В. Письменное обвинение в адрес наладчика Г. Увеличение подачи до максимума	ОК 04	2
6.	Б	При написании служебной записки о поломке шпинделя какой стиль речи уместен? А. Разговорный («шпиндель накрылся») Б. Официально-деловой («выявлена вибрация шпиндельного узла») В. Художественный Г. Публицистический	ОК 05	2
7.	Б	Незнакомец предлагает за вознаграждение занижить погрешность позиционирования в протоколе испытаний станка. Ваши действия согласно антикоррупционным стандартам: А. Согласиться Б. Отказаться и сообщить руководителю В. Попросить большую сумму Г. Игнорировать	ОК 06	2
8.	Б	В англоязычном паспорте станка указано «Maximum allowable spindle speed: 8000 RPM». Что означает RPM? А. Радиан в минуту	ОК 09	2

		Б. Оборотов в минуту В. Штрихов в минуту Г. Смещений в минуту		
9.	Б	В ТЗ на разработку УП для РТК указано: «Цикл: Взять заготовку из магазина → Установить в тиски станка → Выйти из зоны обработки». Какой критический параметр должен быть запрограммирован после установки заготовки? А. Включение шпинделя на станке Б. Подача сигнала станку о завершении загрузки В. Начало движения робота к следующей заготовке Г. Выключение робота	ПК 2.2	2
10.	4, 7, 2, 6, 1, 3, 5	В техническом задании указано: «Робот должен взять деталь из кассеты и установить в патрон токарного станка». Напишите последовательность основных команд, которые должны быть в УП для робота. 1. Установка в патрон 2. Подъем детали 3. Сигнал о загрузке 4. Перемещение к кассете 5. Отвод схвата 6. Перемещение к станку 7. Захват детали	ПК 2.2	2
11.	задание	При разработке управляющей программы для робототехнического комплекса сначала анализируют техническое [.....].	ПК 2.2	2
12.	блокировки	Для исключения столкновения двух роботов в общей зоне программируют взаимные [.....].	ПК 2.2	2
13.	Оффлайн-симуляция (Верификация)	Как называется процесс проверки УП на виртуальной модели без запуска реального оборудования?	ПК 2.2	2

ПРИЛОЖЕНИЕ D КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ЗАЧЕТА

1 Количество обучающихся, сдающих зачет одновременно – вся группа.

2 К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие и защитившие практические работы.

3 Зачет проводится в виде тестирования в системе MOODLE в электронном курсе «ОП.10 Программирование систем с числовым программным управлением». По окончании тестирования возможно устное собеседование студента с преподавателем. В случае проведения собеседования окончательная оценка за зачет определяется по итогам собеседования.

4 Время проведения зачета – 2 академических часа.

5 На зачете не разрешается пользоваться учебником и конспектом лекций.

6 Критерии оценки:

Критерии оценки зачета:

По результатам тестирования проводится оценка знаний обучающихся: максимальное количество баллов, которое возможно получить за выполнение заданий, принимается за 100%. Перевод баллов в оценку осуществляется следующим образом:

«не зачтено» - 0,00 - 59,99;

«зачтено» - 60,00- 100;

Вариант 1

Номер задания	Время выполнения (максимальное)	Содержание вопроса
1.	2	Для обработки закаленной стали ($HRC > 50$) на станке с ЧПУ какой способ охлаждения предпочтителен? А. Без охлаждения Б. Туманное охлаждение сжатым воздухом В. Обильное использование смазочно-охлаждающей жидкости Г. Охлаждение жидким азотом
2.	2	В каком контексте (единичное или серийное производство) экономически оправдано использование параметрической УП с переменными (макросы), а не жестко заданных G-кодов?
3.	2	Программное обеспечение для визуализации траектории инструмента без запуска станка называется
4.	2	Расположите шаги фрилансера-программиста ЧПУ при неоплате заказчиком выполненной работы в порядке правовой защиты: А. Досудебная претензия Б. Подача искового заявления В. Закрытие доступа к файлам УП до предоплаты
5.	2	Метод коллективного поиска решения, при котором каждый высказывает любые идеи без критики, называется [.....] штурмом.
6.	2	Вы пишете объяснительную записку мастеру о причине брака. Какой вариант наиболее грамотен и корректен? А. «Я чё-то не то нажал, станок поехал» Б. «Брак образовался вследствие ошибочного ввода корректора инструмента» В. Станок глюканул, я не виноват» Г. «Пусть технолог сам пишет, я не спец»
7.	2	При обнаружении брака по вине поставщика комплектующих осознанные действия: А. Вызов представителя поставщика Б. Требование замены партии В. Арбитраж при отказе Г. Акт внутренней рекламации с фотофиксацией
8.	2	В ТЗ указано: «Деталь движется хаотично на конвейере». Какая технология необходима для программирования захвата? А. Жесткие ложементы Б. Техническое зрение В. Поиск щупом Г. Ручная подача
9.	2	Что произойдет, если в УП робота не предусмотреть зону ожидания перед входом в станок?

		А. Робот будет работать быстрее Б. Экономится электроэнергия В. Повышается точность позиционирования Г. Возможно столкновение робота с инструментом или деталью
10.	2	Напишите недостающую команду в последовательности типового цикла загрузки детали в станок роботом: Подход к заготовке → 2. Захват → 3. [...] → 4. Перемещение к станку → 5. Установка → 6. Открытие схвата → 7. Отход
11.	2	Для безопасной работы робота рядом с человеком необходимо ограничить [.....].
12.	2	Координаты точек захвата детали определяются относительно [...] координат робота.
13.	2	Как называется точка, в которой робот передает деталь станку или забирает её?

Составил(и): _____ Зыкова Ю.А.

Вариант 2

Номер задания	Время выполнения (максимальное)	Содержание вопроса
1.	2	Установите последовательность этапов подготовки управляющей программы: А. Написание УП на языке G-кодов Б. Корректировка чертежа детали В. Расчет режимов резания Г. Выбор технологической базы и замена сложных траекторий прямыми линиями
2.	2	Соотнесите этап с действием: А. Анализ ТЗ Б. Написание кода В. Отладка 1. Проверка траектории 2. Определение целей 3. Выбор команд
3.	2	Назовите стандартное расширение файла управляющей программы (ISO-7 bit) для обмена между CAD/CAM системами и станками с ЧПУ.
4.	2	Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации станков с программным управлением» устанавливает требования к образованию, опыту и [.....] функциям.
5.	2	Соотнесите роль в бригаде ЧПУ-участка с задачей: 1. Оператор 2. Наладчик 3. Программист А. Написание макросов Б. Запуск деталей, контроль размера В. Подбор корректоров, обнуление базы
6.	2	Расположите части технического диалога в логической последовательности: А. Технолог: «Скорректируйте смещение нуля по Z» Б. Оператор: «На станке №3 ошибка 1234» В. Оператор: «Принял, выполняю коррекцию Z на -0.2» Г. Технолог: «Сообщите код ошибки»
7.	2	Проявление этики? А. Игнорирование норм Б. Личная выгода В. Объективность данных Г. Соккрытие ошибок
8.	2	Обучение робота путем ручного подвода схвата в

		нужные точки и запоминания координат
9.	2	В ТЗ указано: «Робот должен загружать деталь в станок массой до 15 кг». Какой параметр робота необходимо проверить в первую очередь? А. Скорость перемещения Б. Грузоподъемность В. Количество осей Г. Тип привода
10.	2	Для синхронизации робота и станка через дискретные сигналы используются [.....] сигналы (I/O).
11.	2	Процесс переноса УП с компьютера в память станка или контроллера робота называется [.....].
12.	2	Каким словом обозначается устройство захвата детали, установленное на конце манипулятора?
13.	5	Какой параметр УП определяет скорость перемещения робота или инструмента?

Составил(и): _____ Зыкова Ю.А.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ К ЗАДАНИЯМ ТЕКУЩЕГО И
ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ**

Находятся в методическом кабинете