

Общество с Ограниченной Ответственностью
"Завод Контакт"

Утверждаю:

Генеральный директор ООО «Завод Контакт»

Мукминов Р.В.



.2024

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБУЧЕНИЯ - ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
ПО ПРОФЕССИИ**

16045 «Оператор станков с программным управлением»

**Квалификация – оператор станков с программным управлением 2
разряда**

Общий объем программы – 240 часов

г. Санкт-Петербург, 2024 г.

Разработал: специалист по инжинирингу производства ООО «Завод Контакт»

М Линовский А.В.
13.11.2024

Согласовано: начальник учебно-информационного центра ООО «Завод
Контакт»

Г Чернэуцану К.П.
13.11.2024

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка.....	4
1.1.	Общая информация о программе.....	4
1.2.	Цель реализации программы.....	4
1.3.	Требования к слушателям	5
1.4.	Форма обучения – очная.	5
1.5.	Трудоемкость обучения.....	5
2.	Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации	6
3.	Содержание программы	8
3.1.	Учебный план	8
3.2.	Тематический план дисциплин	9
4.	КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	24
5.	Условия реализации.....	25
5.1.	Материально-технические условия реализации программы...	25
5.2.	Кадровое обеспечение программы	26
5.3.	Учебно-методическое обеспечение программы	27
6.	Контроль и оценка результатов освоения программы.....	31
6.1.	Методические рекомендации по подготовке практической квалификационной работы	31
6.2.	Теоретические вопросы для промежуточной аттестации	32
6.3.	Теоретические вопросы для итоговой аттестации (тестирование)	38
6.4.	Перечень квалификационных работ	43

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Общая информация о программе

Настоящая программа предназначена для профессиональной подготовки рабочих по профессии «Оператор станков с программным управлением» 2 разряда.

Настоящая программа разработана в соответствии с Федеральным Законом РФ от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом от 26 августа 2020 г. N 438 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения», Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 июня 2021 г. № 431н «Об утверждении профессионального стандарта «Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением».

В программу включены: квалификационные характеристики, учебный и тематический планы по дисциплинам для профессиональной подготовки рабочих.

1.2. Цель реализации программы

Цель: формирование у слушателей профессиональных компетенций, знаний, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности операторов-наладчиков станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ) в области производственных и технологических процессов, в соответствии с требованиями Профессионального стандарта 40.222 Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением к профессии 16045 Оператор станков с программным управлением согласно Общероссийскому классификатору профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов.

1.3. Требования к слушателям

Слушателями программы по профессии Оператор станков с программным управлением могут являться лица различного возраста, имеющие среднее общее образование.

1.4. Форма обучения – очная.

1.5. Трудоемкость обучения

Общий объем программы – 240 часов, из которых 74 – часа теоретического обучения и 166 – часов практического обучения. Продолжительность обучения составляет 2 месяца с учетом требований профессионального стандарта. Обучающиеся, имеющие профильное высшее или среднее специальное образование, могут пройти сокращенную образовательную программу на основе индивидуального учебного плана.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОГО ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, НОВОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Наименование вида профессиональной деятельности, в соответствии со Стандартом: обработка заготовок деталей машин на металлорежущих станках с числовым программным управлением.

Профессия – Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением

Квалификация – 2-й разряд

Основная цель вида профессиональной деятельности: обеспечение качества и производительности изготовления деталей машин на металлорежущих станках с ЧПУ.

Обобщенная трудовая функция: изготовление простых деталей на станках с ЧПУ.

Требования к результатам освоения программы

В соответствии со Стандартом, а также требованиями Предприятия оператор должен обладать всеми необходимыми знаниями, умениями и навыками для выполнения трудовых функций.

Квалификация – 2-й разряд

Выписка из профессионального стандарта «Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением» (утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.06.2021 №431н)

трудовые функции		Трудовые функции			
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации

А	Изготовление простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ	2	Обработка заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству на токарном универсальном станке с ЧПУ	А/01.2	2
			Контроль параметров простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ	А/02.2	2
В	Изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных или расточных станках с ЧПУ	2	Обработка заготовки простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му качеству на сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ	В/01.2	2
			Контроль параметров простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му качеству, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ	В/02.2	2

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1. Учебный план

№	Наименование дисциплины	Объем учебной нагрузки в часах			
		Лекции	Практические занятия	Всего по дисциплине	Форма аттестации
	Введение	2	-	2	-
1.	Основы начертательной геометрии и инженерной графики	6	6	12	Устный опрос
2.	Допуски и технические измерения	8	8	16	Устный опрос
3.	Основы материаловедения	7	7	14	Устный опрос
4.	Теория резания и режущий инструмент	8	10	18	Устный опрос
5.	Технологическое оборудование	7	7	14	Устный опрос
6.	Основы технологии машиностроения	14	6	20	Устный опрос
7.	Программное управление металлорежущими станками	10	10	20	ДЗ
8.	Промышленная безопасность и охрана труда	5	-	5	Устный опрос
	Промежуточная аттестация	1		1	тест
9.	Практическое обучение	2	112	114	ДЗ
9.1	Производственное обучение	2	52	54	
9.2	Производственная практика		60	60	
	Итоговая аттестация	4		4	КЭ
	Итого	74	166	240	

Условные обозначения: З – зачет

ДЗ – дифференцированный зачет

КЭ – квалификационный экзамен

Пояснения к учебному плану:

- Учебный план составлен на основании требований профессионального стандарта к 2 уровню квалификации по профессии Оператор станков с программным управлением. Обучение заканчивается сдачей квалификационного экзамена.
- Все дисциплины и модули являются обязательными для аттестации элементами программы, их освоение должно завершаться аттестацией – устным опросом, зачетом или дифференцированным зачетом. Зачеты и дифференцированные зачеты проводятся за счет часов, отведенных на проведение теоретического обучения.
- Квалификационный экзамен состоит из заданий следующих видов:
 - теоретическое задание;
 - выполнение практической квалификационной работы на подтверждение уровня квалификации (разряда).

3.2. Тематический план дисциплин

№	Наименование учебной дисциплины и темы	Лекции	Практические занятия	Всего
Введение		2		2
1.	Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой обучения по профессии	1,5		1,5
2.	Ознакомление со структурой предприятия	0,5		0,5
1. Основы начертательной геометрии и инженерной графики		6	6	12
1.	Конструкторская документация. Основные правила оформления чертежей	1	1	2

2.	Изображения изделий на чертежах. Виды. Разрезы. Сечения. Выносные элементы. Условности и упрощения	1	1	2
3.	Обозначения на чертеже. Размеры. Шероховатость. Отклонения формы и взаимного расположения. Технические требования.	2	2	4
4.	Типовые элементы деталей машин и их обозначение на чертежах. Соединения. Их виды и обозначения	1	1	2
5.	Конструктивные и технологические элементы деталей и их назначение	1	1	2
2. Допуски и технические измерения		8	8	16
1.	Допуски, посадки и технические измерения. Основные понятия и определения	1	1	2
2.	Нормирование точности гладких цилиндрических соединений. Система допусков и посадок. Ряды отклонений. Обозначение на чертежах посадок, квалитетов и предельных отклонений	1	1	2
3.	Методы и средства измерений	2	2	4
4.	Нормирование точности формы поверхностей. Контроль точности формы	1	1	2
5.	Отклонения расположения поверхностей деталей и их нормирование. Методы и средства контроля отклонений формы и взаимного расположения поверхностей	2	2	4
6.	Обозначение на чертежах предельных отклонений формы и расположения поверхностей. Волнистость и шероховатость поверхности. Параметры шероховатости, их условные обозначения и нормирование.	1	1	2
3. Основы материаловедения		7	7	14
1.	Классификация материалов	1	1	2

	Строение металлов и их основные свойства			
2.	Понятие и общая характеристика сплавов. Характеристика и виды сплавов	1	1	2
3.	Железоуглеродистые сплавы. Стали. Классификация, основные особенности и применение	1	1	2
4.	Чугуны. Классификация, основные особенности и применение	1	1	2
5.	Цветные металлы и сплавы. Классификация, основные особенности и применение	1	1	2
6.	Термическая обработка. Химико-термическая обработка	1	1	2
7.	Твердые сплавы. Композиты. Абразивные материалы	1	1	2
4. Теория резания и режущий инструмент		8	10	18
1.	Общая информация об обработке металлов резанием. Основные понятия и определения	2	2	4
2.	Режимы резания: глубина, скорость, подача. Выбор рациональных режимов резания	1	1	2
3.	Физические основы процесса резания, стружкообразование, типы стружек. Нарост, Наклеп. Факторы, влияющие на качество обработанной поверхности. Силы резания. Теплообразование. СОЖ	1	1	2
4.	Виды обработки и применяемый режущий инструмент. Основные кинематики и технологические возможности	2	2	4
5.	Конструкция и геометрия режущего инструмента. Углы и их влияние на процесс резания	1	1	2
6.	Инструментальные материалы. Инструменты из быстрорежущей стали и твердых сплавов. Покрытия инструмента. Абразивный инструмент	1	1	2

7.	Подбор режущего инструмента		2	2
5. Технологическое оборудование		7	7	14
1.	Основные определения, классификация станков	2		2
2.	Технологические операции, выполняемые на различных типах станков.	1	1	2
3.	Металлорежущие станки с программным управлением, их особенности, назначение, общее устройство и применение. Устройства ЧПУ	1	1	2
4.	Устройство, технологические возможности и основные особенности токарных станков с ЧПУ.	1	2	3
5.	Устройство, технологические возможности и основные особенности фрезерных станков с ЧПУ.	1	2	3
6.	Технологическая оснастка	1	1	2
6. Основы технологии машиностроения		14	6	20
1.	Основные понятия и определения. Типы производства	2		2
2.	Установка заготовок. Базы и базирование	1	1	2
3.	Точность и методы её достижения. Погрешности механической обработки	2		2
4.	Технологический процесс обработки деталей. Понятие о структуре и проектировании технологического процесса при работе на станках с ЧПУ	2		2
5.	Технологическая документация, ее формы, назначение и содержание. Соблюдение технологической дисциплины	2		2
6.	Конструктивно-технологические группы деталей и особенности их обработки	1	1	2
7.	Маршрут обработки. Типовые технологические процессы	2	2	4

8.	Автоматизация технологических процессов. Системы автоматизированного проектирования. Возможности и применение	2	2	4
7. Программное управление металлорежущими станками		10	10	20
1.	Техника безопасности на производстве	2		2
2.	Общие сведения о программировании оборудования с ЧПУ	2		2
3.	Языки программирования обработки заготовок на станках с ЧПУ. Стойки ЧПУ	2	2	4
4.	Ручное программирование и программирование в САМ-системах. Основные особенности и применение	4		4
5.	Программирование на стойке Fanuc или Syntec		8	8
8. Промышленная безопасность и охрана труда		5		5
1.	Законодательная, правовая и документационная – составляющие промышленной безопасности	1		1
2.	Требования безопасности на территории предприятия	2		2
3.	Электро- и пожаробезопасность труда	2		2
9. Практическое обучение		2	112	114
1.	Производственное обучение	2	52	54
2.	Производственная практика		60	60
10. Итоговая аттестация		4		4
1.	Теоретический экзамен			2
2.	Выполнение квалификационной работы			2
	Итого	74	166	240

3.3. Программа дисциплин

Введение

Лекция – 1.5 часа. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой обучения по профессии. Цели и задачи обучения.

Лекция – 0.5 часа. Ознакомление со структурой предприятия.

1. Основы начертательной геометрии и инженерной графики

- 1.1. **Лекция – 1 час.** Виды конструкторской документации. Чертеж и его назначение.
- 1.2. **Практическое занятие – 1 час.** Практическая работа с чертежами
- 1.3. **Лекция – 1 час.** Изображения изделий на чертежах. Виды. Разрезы. Сечения. Выносные элементы. Условности и упрощения
- 1.4. **Практическое занятие – 1 час.** Практическая работа с чертежами. Построение видов, разрезов, сечений, выносных элементов
- 1.5. **Лекция – 2 час.** Нанесение размеров на чертежах. Понятие о допусках и параметрах шероховатости поверхностей. Разбор чертежей деталей. Условные обозначения на чертежах допусков, посадок, предельных отклонений, квалитетов, шероховатости поверхности и т.д. Понятие о взаимозаменяемости. Размеры. Допуск размера. Система допусков и посадок. Таблица предельных отклонений
- 1.6. **Практическое занятие – 2 час.** Практическая работа с чертежами. Работа с ЕСДП. Простановка обозначений на чертежах
- 1.7. **Лекция – 1 час.** Типовые элементы деталей машин и их обозначение на чертежах. Соединения. Их виды и обозначения. Допуски и посадки резьбовых соединений.
- 1.8. **Практическое занятие – 1 час.** Практическая работа с чертежами. Обозначение типовых элементов на чертежах деталей.
- 1.9. **Лекция – 1 час.** Основные конструктивные и технологические элементы деталей и их назначение.

1.10. **Практическое занятие – 1 час.** Практическая работа с чертежами. Обозначение на чертежах различных конструктивных и технологических элементов деталей, работа со стандартами

2. Допуски и технические измерения

2.1. **Лекция – 1 час.** Допуски, посадки и технические измерения. Основные понятия и определения

2.2. **Практическое занятие – 1 час.** Практическая работа с чертежами. Нанесение допусков и посадок на чертежах

2.3. **Лекция – 1 час.** Нормирование точности гладких цилиндрических соединений. Система допусков и посадок. Ряды отклонений. Обозначение на чертежах посадок, квалитетов и предельных отклонений.

2.4. **Практическое занятие – 1 час.** Практическая работа с чертежами. Нанесение допусков и посадок на чертежах

2.5. **Лекция – 2 часа.** Методы и средства измерений. Средства контроля.

2.6. **Практическое занятие – 2 часа. Работа с измерительными инструментами.** Работа со штангенциркулем, микрометром, калибрами.

2.7. **Лекция – 1 час.** Нормирование точности формы поверхностей. Контроль точности формы. Типовые схемы контроля

2.8. **Практическое занятие – 1 час.** Измерение отклонений формы на.

2.9. **Лекция – 2 часа.** Отклонения расположения поверхностей деталей и их нормирование. Методы и средства контроля отклонений формы и взаимного расположения поверхностей

2.10. **Практическое занятие – 2 часа.** Измерение отклонений взаимного расположения.

2.11. **Лекция – 1 час.** Обозначение на чертежах отклонений формы и взаимного расположения. Волнистость и шероховатость поверхности. Параметры шероховатости, их условные обозначения и нормирование. Контроль шероховатости обработанных поверхностей.

2.12. **Практическое занятие – 1 час.** Практическая работа обозначениями на чертежах деталей. Измерение шероховатости поверхности деталей.

3. Основы материаловедения

3.1. **Лекция – 1 час.** Классификация материалов. Физические, химические, механические, технологические, эксплуатационные свойства.

3.2. **Практическое занятие – 1 час.** Практическая работа по изучению классификации материалов и их основных свойств.

3.3. **Лекция – 1 час.** Понятие и общая характеристика сплавов. Характеристика и виды сплавов.

3.4. **Практическое занятие – 1 час.** Практическая работа по изучению марок сплавов и их характеристик.

3.5. **Лекция – 1 час.** Железоуглеродистые сплавы. Их получение, применение, классификация и особенности обработки

3.6. **Практическое занятие – 1 час.** Практическая работа расшифровка марок сталей.

3.7. **Лекция – 1 час.** Чугуны. Классификация, основные особенности и применение

3.8. **Практическое занятие – 1 час.** Практическая работа по маркам чугунов.

3.9. **Лекция – 1 час.** Цветные сплавы, их получение, применение, классификация и особенности обработки.

3.10. **Практическое занятие – 1 час.** **Практическая работа по обозначениям материалов на чертежах, работа со стандартами**

3.11. **Лекция – 1 час.** Термическая обработка. Цели термической обработки, место термической обработке в технологическом процессе изготовления изделий. Виды термической обработки. Химико-термическая обработка.

3.12. **Практическое занятие – 1 час.** Практическая работа по термической и химико-термической обработке

3.13. **Лекция – 1 час.** Инструментальные материалы, их основные свойства и применение. Твердые сплавы. Композиты. Абразивные материалы.

3.14. **Практическое занятие – 1 час.** Практическая работа по инструментальным материалам.

4. Теория резания и режущий инструмент

4.1. **Лекция – 2 часа.** Общие сведения об обработке металлов резанием. Сущность обработки металлов резанием.

4.2. **Практическое занятие – 2 часа.** Практическая работа по изучению процесса резания.

4.3. **Лекция – 1 час.** Основные элементы процесса резания: глубина резания, скорость, подача, толщина, площадь поперечного сечения среза. Понятие о выборе режимов резания.

4.4. **Практическое занятие – 1 час.** Практическая работа по изучению режимов резания

4.5. **Лекция – 1 час.** Физические основы процесса резания. Наклеп. факторы, влияющие на качество обработанной поверхности (точность и шероховатость поверхности). Виды резания и факторы, влияющие на них. Определение мощности резания и крутящего момента. Управление тепловым балансом, факторы, влияющие на температуру резания.

4.6. **Практическое занятие – 1 час.** Практическая работа по стружкообразованию и СОЖ

4.7. **Лекция – 2 часа.** Режущий инструмент и его классификация, краткая характеристика и область применения. Сведения о резце и его геометрии. Основные элементы и части резцов. Углы и их значение. Классификация резцов, материалы для их изготовления, область применения

4.8. **Практическое занятие – 2 часа.** Практическая работа по изучению видов обработки и применяемого режущего инструмента.

4.9. **Лекция – 1 час.** Режущий инструмент и его классификация, краткая характеристика и область применения. Сведения о резце и его геометрии. Основные элементы и части резцов. Углы и их значение. Конструкции сверл. Фрезы. Основные типы и разновидности зубьев

фрезы. Основные части, поверхности и кромки фрез. Геометрия фрезы. Конструктивные особенности фрез, применяемых на станках с ПУ. Основные типы зенкеров, разверток, метчиков и др. резьбонарезных инструментов. Их устройство и область применения. Особенности применения на станках с ПУ Виды износа режущего инструмента. Стойкость режущего инструмента. Способы повышения стойкости инструмента

4.10. Практическое занятие – 1 час. Практическая работа по изучению конструкции сверл, резцов и фрез.

4.11. Лекция – 1 час. Инструментальные материалы. Инструменты из быстрорежущей стали и твердых сплавов. Покртия инструмента. Абразивный инструмент.

4.12. Практическое занятие – 1 час. Практическая работа по изучению инструментальных материалов и их обозначений

4.13. Практическое занятие – 2 час. Практическая работа по подбору режущего инструмента согласно выданному заданию

5. Технологическое оборудование

5.1. Лекция – 2 часа. Основные определения, классификация станков. Понятие об устройстве и принципе работы станков. Основные типовые детали и механизмы

5.2. Лекция – 1 час. Технологические операции, выполняемые на различных типах станков.

5.3. Практическое занятие – 1 час. Практическая работа по выбору методов обработки

5.4. Лекция – 1 час. Металлорежущие станки с ПУ. Их особенности, назначение, общее устройство и применение. Классификация станков по принципам программного управления, по основной обработке, количеству совмещенных технологических операций и способу смены инструмента

- 5.5. Практическое занятие – 1 час.** Практическая работа по изучению конструкций оборудования с ПУ
- 5.6. Лекция – 1 час.** Токарная группа станков с ПУ: конструктивные особенности и узлы. Точность станка и ее обеспечение. Органы управления и настройки станка. Приспособления для крепления деталей. Магазин инструментов. Техническое обслуживание станков. Возможные неисправности в работе станка и их устранение
- 5.7. Практическое занятие – 2 часа.** Практическая работа по изучению конструкции станков токарной группы
- 5.8. Лекция – 1 час.** Фрезерная группа станков с ПУ: конструктивные особенности станков. Автоматизация формообразующих движений. Контурные и прямоугольные системы программного управления.
- 5.9. Практическое занятие – 2 часа.** Практическая работа по изучению конструкции станков фрезерной группы
- 5.10. Лекция – 1 час.** Технологическая оснастка. Приспособления для закрепления деталей. Особенности режущего инструмента и его крепления.
- 5.11. Практическое занятие – 1 час.** Практическая работа по подбору и использованию технологической оснастки
- 6. Основы технологии машиностроения**
- 6.1. Лекция – 2 часа.** Основные понятия и определения. Типы производства. Понятие о структуре технологического процесса при работе на станках с ПУ: операции, установки, переходы, проходы и позиции; их особенности
- 6.2. Лекция – 1 час.** Установка заготовок. Базы и базирование. Способы и особенности базирования заготовок на станке с ПУ. Применение специальной технологической оснастки
- 6.3. Практическое занятие – 1 час.** Практическая работа по базированию заготовок.

- 6.4. Лекция – 2 часа.** Точность и методы её достижения. Погрешности механической обработки. Понятие технического контроля. Виды технического контроля, их характеристика, порядок проведения. Система технического контроля на производстве и в цехе. Понятие о браке. Причины возникновения брака. Возможные виды брака при обработке на станках с ПУ, их причины. Способы предупреждения и устранения брака.
- 6.5. Лекция – 2 часа.** Технологический процесс обработки деталей. Понятие о структуре и проектировании технологического процесса при работе на станках с ЧПУ. Основные этапы технологического процесса
- 6.6. Лекция – 2 часа.** Технологическая документация, ее формы, назначение и содержание. Соблюдение технологической дисциплины. Примеры технологической документации
- 6.7. Лекция – 1 час.** Конструктивно-технологические группы деталей и особенности их обработки
- 6.8. Практическое занятие – 1 час.** Практическая работа по особенностям обработки различных групп деталей
- 6.9. Лекция – 2 часа.** Маршрут обработки. Типовые технологические процессы. Примеры технологических процессов обработки деталей вал, корпус, втулка.
- 6.10. Практическое занятие – 2 часа** Практическая работа по изучению технологических процессов обработки деталей
- 6.11. Лекция – 2 часа** Автоматизация технологических процессов. Системы автоматизированного проектирования. Возможности и применение. CAD/CAM- системы и их роль в современном производстве
- 6.12. Практическое занятие – 2 час.** Практическая работа по изучению систем автоматизированного проектирования
- 7. Программное управление металлорежущими станками**
- 7.1. Лекция – 2 часа.** Техника безопасности на производстве

7.2. Лекция – 2 часа. Общие сведения о программировании станков с ЧПУ. Основные понятия и определения. Системы координат, базовые точки станка, сдвиг нуля, система координат, данные инструмента, позиция инструмента. Основные клавиши управления устройства с ЧПУ. Основные команды эксплуатации. Коррекция инструмента, размерная привязка инструмента

7.3. Лекция – 2 часа. Языки программирования обработки заготовок на станках с ЧПУ. G-код. Стойки ЧПУ

7.4. Практическое занятие – 2 часа. Практическая работа со стойкой станка с ЧПУ

7.5. Лекция – 4 часа. Ручное программирование и программирование в САМ-системах. Основные особенности и применение. Преимущества и особенности применения различных видов программирования

7.6. Практическое занятие – 8 часов. Практическая работа. Ознакомление с наладкой станка на обработку новой детали. Порядок работы при наладке оборудования. Порядок разработки управляющих программ для станка. Корректировка управляющих программ. Подбор и корректировка режимов резания. Отработка управляющей программы.

8. Промышленная безопасность и охрана труда

8.1. Лекция – 1 час. Законодательная, правовая и документационная – составляющие промышленной безопасности. Законодательство об охране труда в РФ, государственный надзор за его соблюдением. Ответственность за нарушение охраны труда. Ответственность работников за невыполнение требований охраны труда (своих трудовых обязанностей)

8.2. Лекция – 2 часа. Требования безопасности на территории предприятия. Классификация травматизма. Основные причины травматизма и меры

по его предупреждению. Безопасные приемы труда на рабочем месте. Правила безопасности перед началом работы и во время работы.

- 8.3. Лекция – 2 часа.** Электробезопасность труда. Общие правила безопасной работы с электроинструментами. Меры защиты от поражения электрическим током. Электрозщитные средства и правила пользования ими. Защитное отключение, блокировка и заземление. Первая помощь при поражении электрическим током. Пожарная безопасность. Основные системы пожарной защиты. Меры по предупреждению и ликвидации пожара. Правила пользования электронагревательными приборами, а также хранения легковоспламеняющихся, горючих и смазочных материалов. Порядок действий при возникновении пожара. Правила пользования противопожарными средствами.

9. Практическое обучение.

Производственное обучение

- 9.1. **Лекция – 2 часа.** Вводный инструктаж. Инструктаж по охране труда. Ответственность за нарушение инструкций по охране труда. Инструкции предприятий по безопасному ведению технологических процессов. Виды инструктажей по охране труда, их периодичность. Ответственность за нарушение инструкций по охране труда. Порядок допуска к самостоятельной работе.
- 9.2. **Практические занятия – 52 часа.** Освоение работ, выполняемых оператором станков с программным управлением. Ознакомление со структурой участка и видами выполняемых работ. Ознакомление с требованиями к качеству выполняемых работ. Обучение приемам рациональной организации рабочего места, самоконтроля качества выполняемых работ. Изучение и разбор технической и технологической документации, используемой в работе. Обработка одинаковых деталей на налаженных станках. Ознакомление с наладкой станка на новую

деталь. Упражнения в подналадке отдельных простых и средней сложности узлов и механизмов обслуживаемого станка под руководством оператора более высокой квалификации. Снятие деталей после обработки. Проверка качества обработки деталей контрольно-измерительным инструментом и визуально. Организация рабочего места и уход за оборудованием. Проведение регламентного технического обслуживания.

Производственная практика

9.3. Практические занятия – 60 часов. Самостоятельное выполнение работ, выполняемых оператором станков с программным управлением. Самостоятельное выполнение всего комплекса работ с соблюдением правил безопасности труда, в соответствии с требованиями квалификационной характеристики. Освоение передовых приемов и методов труда и организации рабочего места. Выполнение норм выработки и совершенствование навыков работы.

4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Плановое количество обучающихся в учебной группе: до 12 человек

Период реализации программы: в течение 8 календарных недель

Место реализации: согласно расписанию занятий учебной группы

Последовательность реализации разделов, тем программы: в соответствии с учебным планом

Режим занятий: не более 8 академических часов в день

Календарное распределение сроков обучения определяется на основе приказа о зачислении обучающихся на обучение. Расписание утверждается отдельно для каждой учебной группы.

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ

5.1. Материально-технические условия реализации программы

№	Наименование места проведения занятий	Вид занятий	Необходимое оборудование и программное обеспечение
1.	Аудитория УЦ	Лекции	<p>Учебный класс (пом.3)- 54,4 кв.м Столы 2-х местные – 10 шт. Стулья - 21 шт. Доска магнитно-маркерная – 1 шт. Шкаф для пособий -1 шт. Проектор- Panasonic PT-VW340 Компьютеры Intel(R) с установленным ПО для обучающихся - 10 шт. Экран-1шт. Электронные презентации</p>
2.	Аудитория УЦ	Практические и лабораторные занятия	<p>Учебный класс (пом.3)- 54,4 кв.м Столы 2-х местные – 10 шт. Стулья - 21 шт. Доска магнитно-маркерная – 1 шт. Шкаф для пособий -1 шт. Проектор- Panasonic PT-VW340 Компьютеры Intel(R) с установленным ПО для обучающихся - 10 шт. Экран-1шт. Штангенциркули ШЦЦ – 0-250-0.01 Микрометры ШЦЦ – 0-25-0,001 Набор калибров резьбовых – 4 шт. Набор калибров гладких – 4 шт. Меры концевые – 1 компл. Образцы шероховатости – 1 компл. Комплекты образцов материалов и сплавов-10 компл. Набор режущего инструмента: держатели токарные и набор</p>

			<p>режущих пластин различных типов – 1 компл.</p> <p>Сверла, фрезы цельные и фрезы сборные и пластины к ним– 1 компл.</p>
3.	Учебно-производственный участок (Заводской цех)	Практические занятия на оборудовании	<p>Фрезерные станки: MillStar LMV1200-1 шт. Akira-Seiko V4.5 SRT-1</p> <p>Sino VMC1100L-1шт.</p> <p>Rontec VMC60C -1шт.</p> <p>Sino VMC850-1шт.</p> <p>Токарные станки:</p> <p>Haisen M 206 -1шт.</p> <p>BL-CSL205-1шт.</p> <p>Штангенциркули ШЦЦ – 0-250-0.01</p> <p>Микрометры ШЦЦ – 0-25-0,001</p> <p>Набор калибров резьбовых – 4 шт.</p> <p>Набор калибров гладких– 4 шт.</p> <p>Меры концевые – 1 компл.</p> <p>Образцы шероховатости– 1 компл.</p> <p>Комплекты образцов материалов и сплавов-10 компл.</p> <p>Набор режущего инструмента: держатели токарные и набор режущих пластин различных типов – 1 компл.</p> <p>Сверла, фрезы цельные и фрезы сборные и пластины к ним– 1 компл.</p>

5.2. Кадровое обеспечение программы

Педагогические работники, привлекаемые к реализации Программы, должны иметь среднее профессиональное или высшее образование, направленность (профиль) которого соответствует области профессиональной деятельности по рабочей профессии и отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или)

профессиональным стандартам, если иное не установлено Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации».

5.3. Учебно-методическое обеспечение программы

Основная литература:

1. Горельская, Л. В. Инженерная графика : учебное пособие для СПО / Л. В. Горельская, А. В. Кострюков, С. И. Павлов. — Саратов : Профобразование, 2020. — 183 с. — ISBN 978-5-4488-0689-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/91870> (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.
2. Вячеславова, О. Ф., Допуски и технические измерения : учебник / О. Ф. Вячеславова, Д. А. Дьяков, И. Е. Парфеньева, С. А. Зайцев. — Москва : КноРус, 2024. — 267 с. — ISBN 978-5-406-12756-8. — URL: <https://book.ru/book/952433> (дата обращения: 30.09.2024). — Текст : электронный.
3. Черепяхин, А. А. Основы материаловедения : учебник / А.А. Черепяхин. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2024. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-12-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2098993> (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: по подписке.
4. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / А. Г. Схиртладзе [и др.] ; под общей редакцией Н. А. Чемборисова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 263 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02278-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538657> (дата обращения: 30.09.2024).

5. Технологическое оборудование машиностроительных производств : Учебное пособие / Схиртладзе А. Г., Скрыбин В. А., Борискин В. П. [и др.] 1– Старый Оскол : ТНТ, 2020. – 548 с. - ISBN 978-5-94178-358-8. Текст : электронный // ЭБС ТНТ [сайт]. – URL: <https://www.tnt-ebook.ru/library/book/38> (дата обращения: 30.09.2024)
6. Рогов, В. А. Технология машиностроения : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Рогов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 351 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10932-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542452> (дата обращения: 30.09.2024).
7. Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ : учебное пособие / В.Б. Мещерякова, В.С. Стародубов. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/textbook_5a9cf7a49f5066.49242272. - ISBN 978-5-16-013968-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2083423> (дата обращения: 30.09.2024). – Режим доступа: по подписке.
8. Бузуев, И. И. Охрана труда и промышленная безопасность : учебное пособие для СПО / И. И. Бузуев, Н. Г. Яговкин. — Саратов : Профобразование, 2021. — 73 с. — ISBN 978-5-4488-1240-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/106844> (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

Дополнительная литература:

1. ГОСТ 2.101–2016. Единая система конструкторской документации. Виды изделий. Введ. 01.03.2017. М. : Стандартинформ, 2016. 11 с.

2. ГОСТ 2.102–2013. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов. Введ. 01.06.2014. М.: Стандартиформ, 2014. 13 с
3. ГОСТ 2.125–2008. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эскизных конструкторских документов. Общие положения. Введ. 01.07.2009. М. : Стандартиформ, 2009. 5 с
4. Инженерная графика. Курс лекций: учебное пособие / Л.А. Феоктистова, Т.В. Рзаева, М.М. Гимадеев: под редакцией И.П. Талиповой – Набережные Челны: Издательско-полиграфический центр Набережночелнинского института К(П)ФУ, 2018. – 172с
5. Основы материаловедения (металлообработка): учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / [В. Н. Заплатин, Ю. И. Сапожников, А. В. Дубов и др.] ; под ред. В. Н. Заплатина. — 8-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2017. — 272 с.
6. Дальский А. М. и др. Справочник технолога-машиностроителя. – Общество с ограниченной ответственностью Научно-техническое издательство Машиностроение, 2001. – С. 856-856.
7. Панов А. Обработка металлов резанием: справочник технолога. – Машиностроение, 1988.
8. Маталин А. А. Технология машиностроения. – Лань, 2008.
9. Ящерицын, П.И. Теория резания: учеб. / П.И. Ящерицын, Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — 2-е изд., испр. и доп. — М н.: Новое знание, 2006. — 512 с. : и л. — (Техническое образование).
- 10.Схиртладзе А. Г., Иванова Т. Н., Борискин В. П. Технологическое оборудование машиностроительных производств. – 2009.
- 11.Мещерякова В. Б., Стародубов В. С. Металлорежущие станки с ЧПУ. – 2015.
- 12.Серебряницкий П.П., Схиртладзе А.Г. Программирование обработки на станках с ЧПУ.-М.: Высшая школа, 2003г.-508с

13. Линовский А.В. Изготовление мелкомодульных зубчатых колес с применением электрофизических и электрохимических методов обработки // Динамика систем, механизмов и машин. 2017. Т. 5. № 1. С. 102-105.
14. Линовский А.В., Петруховский В.В. Автоматизированное программирование обработки на станках с числовым программным управлением // В сборнике: СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ. Материалы 3-й Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Горохов А.А., 2013. С. 282-284.

6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Текущий контроль результатов подготовки осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий. При проведении зачета требуемый уровень подготовки слушателя фиксируется словом «зачтено». При проведении дифференцированного зачета и экзамена уровень подготовки слушателя оценивается в баллах: 5 (отлично), 4 (хорошо), 3 (удовлетворительно), 2 (неудовлетворительно).

Оценка освоения программы осуществляется аттестационной комиссией в виде комплексного экзамена. Оценка состоит из блока теоретических вопросов, а также практической части, выполняемой на оборудовании с ЧПУ. Лицам, прошедшим соответствующее обучение в полном объеме и получившим положительную оценку на аттестации, выдается документ о квалификации – СВИДЕТЕЛЬСТВО о профессии рабочего.

Теоретическая часть итоговой аттестации считается пройденной при правильном ответе не менее, чем на 60% тестов.

6.1. Методические рекомендации по подготовке практической квалификационной работы

Практическая квалификационная работа (далее – ПКР) – вид аттестационного испытания итоговой аттестации обучающихся, завершающих обучение по профессии рабочего оператор станков с программным управлением 2 разряда.

Цель ПКР:

- показать уровень сформированности профессиональных компетенций;
- продемонстрировать уровень знаний, умений и владений трудовыми действиями в рамках одного или нескольких профессиональных модулей.

Тематика ПКР разрабатывается педагогическими работниками и доводится до сведения обучающихся в течение первых двух недель обучения. Подготовка ПКР осуществляется на практических занятиях на объектах ООО "Завод Контакт". Обучающемуся выдается задание на выполнение практической квалификационной работы. Обучающийся выполняет задание и получает отзыв на практическую квалификационную работу.

При оценке ПКР учитываются:

- организация рабочего места;
- качество выполненных работ;
- проведение подготовительных и заключительных работ;
- соблюдение технологического процесса;
- соблюдение правил охраны труда;
- правильность выполнения трудовых действий;
- умение пользоваться оборудованием, приспособлениями и инструментами;
- соблюдение профессиональной этики.

Каждая операция оценивается:

«1» балл, если обучающийся справился с заданием;

«0» баллов, если обучающийся не справился с заданием

6.2. Теоретические вопросы для промежуточной аттестации

По дисциплине «Программное управление металлорежущими станками»:

1. Для чего используют цикл прерывистого сверления?
 - a) Для сверления глубоких отверстий более одного диаметра
 - b) Для сверления глубоких отверстий более трех диаметров
 - c) Для нарезания резьбы в отверстиях

2. Как называется способ программирования, при котором координаты точек отсчитываются от постоянного начала координат?
 - a) Относительным;
 - b) Независимым;
 - c) Абсолютным.
3. Каким вспомогательным кодом программируется конец программы, перевод курсора в начало программы?
 - a) M02;
 - b) M00;
 - c) M30;
 - d) M01.
4. Каким вспомогательным кодом можно остановить вращение шпинделя?
 - a) M03;
 - b) M04;
 - c) M05;
 - d) M06.
5. Укажите G коды для автоматической коррекции радиуса инструмента
 - a) G41, G42, G40
 - b) G43, G44, G40
 - c) G41, G42, G49
6. Коды, действующие только в том кадре, в котором они находятся, называются:
 - a) Модальными;
 - b) Непостоянными;
 - c) Немодальными;
 - d) Постоянными.

7. Какая функциональная группа кодов отвечает за работу в дюймовой/метрической системе?
- a) G17, G18, G19;
 - b) G00, G01, G02, G03;
 - c) G20, G21;
 - d) G54-G59.
8. Коды с адресом M называются:
- a) Основными;
 - b) Вспомогательными;
 - c) Подготовительными;
 - d) Главными.
9. Как называется способ программирования, при котором координаты точек отсчитываются от предыдущего положения исполнительного органа станка, которое он занимал перед началом перемещения к следующей опорной точке?
- a) Относительным;
 - b) Абсолютным;
 - c) Постоянным;
 - d) Непостоянным.
10. Коды, которые могут действовать бесконечно долго, пока их не отменят другим кодом:
- a) Модальными;
 - b) Непостоянными;
 - c) Немодальными;
 - d) Постоянными.
11. Каким кодом программируется перемещение инструмента на рабочей подаче?
- a) G02;
 - b) G00;
 - c) G03;

d) G01.

12. Каким кодом программируется перемещение инструмента по дуге по часовой стрелке?

a) G02;

b) G00;

c) G03;

d) G01.

13. Каким вспомогательным кодом программируется запрограммированный останов?

a) M02;

b) M00;

c) M30;

d) M01.

14. Какой вспомогательный код предназначен для автоматической смены инструмента?

a) M02;

b) M00;

c) M06;

d) M01.

15. Каким подготовительным кодом программируется стандартный цикл сверления:

a) G80;

b) G81;

c) G82;

d) G83.

16. Функция G54 означает

a) Смещение нулевой точки

b) Задание величины подачи

c) Задание системы координат

По дисциплине «Производственное обучение»:

1. Определить скорость резания при обтачивании детали диаметром $D=60\text{мм}$ и число оборотов шпинделя $n=500\text{об/мин}$
 - a) 94,2 м/мин;
 - b) 83,6 м/мин;
 - c) 125,7 м/мин.
2. Поверхность режущего клина, по которой сходит стружка называется:
 - a) Передней поверхностью
 - b) Режущей кромкой
 - c) Задней поверхностью
3. Поверхность режущего клина, обращенная к поверхности резания называется:
 - a) Передней поверхностью
 - b) Режущей кромкой
 - c) Главной задней поверхностью
 - d) Вспомогательной задней поверхностью
4. Плоскость, касательная к поверхности резания и проходящая через главную режущую кромку резца называется:
 - a) Основная плоскость
 - b) Плоскость резания
5. Плоскость, совпадающая с нижней опорной поверхностью резца называется:
 - a) Основная плоскость
 - b) Плоскость резания
6. Управляющая программа разрабатывается в системе координат
 - a) Инструмента
 - b) Детали
 - c) станка
7. Выберите правильную группу классификации резьбы по профилю:

- a) Треугольная, прямоугольная, трапециевидная, упорная, круглая;
 - b) Овальная, параболическая, трёхмерная, в нахлестку, зубчатая;
 - c) Полукруглая, врезная, сверхпрочная, антифрикционная;
 - d) Модульная, сегментная, трубчатая, потайная.
8. Расстояние между вершинами двух рядом лежащих витков, измеренное вдоль оси резьбы называется:
- a) Шаг резьбы;
 - b) Угол профиля резьбы;
 - c) Диаметр резьбы;
 - d) Угол подъема резьбы.
9. Как обозначают среднее арифметическое отклонение профиля?
- a) Rz;
 - b) Ra;
 - c) R_{ср}.
10. Какие железоуглеродистые сплавы называются сталями?
- a) Содержание углерода не более 2,14%;
 - b) Содержание углерода более 4,8%;
 - c) Содержание углерода более 0,8 %;
 - d) Содержание углерода более 0,002%.
11. Укажите марку быстрорежущей стали
- a) У12
 - b) 9ХС
 - c) Р18
12. Операция, связанная с образованием отверстия в сплошном материале, называется:
- a) Сверление
 - b) Зенкерование
 - c) Развертывание
13. Как называется разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами?

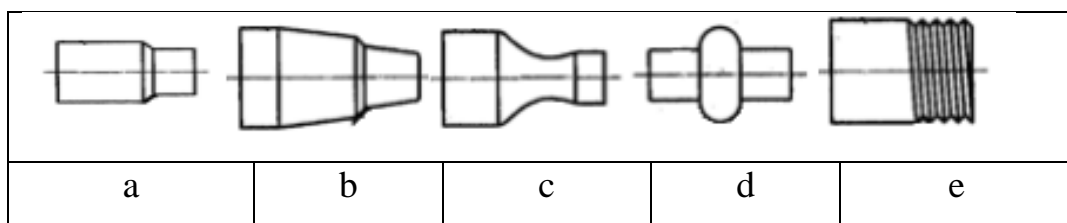
- a) Допуском размер
 - b) Отклонением размера
 - c) Предельным отклонением размеров
 - d) Наибольшая разность размеров
14. Определите годность действительного размера детали (в ответе укажите все варианты, соответствующие требованию чертежа, их может быть более одного). На чертеже указан размер 100 ± 0.5 :
- a) 100.32
 - b) 100.99
 - c) 99.99
 - d) 100.5
15. Определите годность действительного размера детали (в ответе укажите все годные варианты, соответствующие требованию чертежа, их может быть более одного). На чертеже указан размер $38_{-0.05}$:
- a) 38.00
 - b) 38.05
 - c) 37.96
 - d) 37.99
16. Определите годность действительного размера детали (в ответе укажите все годные варианты, соответствующие требованию чертежа, их может быть более одного). На чертеже указан размер $54^{+0.26}$:
- a) 53.99
 - b) 54.22
 - c) 54.36
 - d) 53.27

6.3. Теоретические вопросы для итоговой аттестации (тестирование)

1. Какие из перечисленных требований могут быть указаны в технических требованиях чертежа:

- a. Неуказанные предельные отклонения размеров;
 - b. Наличие или отсутствие дефектов на определенных поверхностях;
 - c. Неуказанные радиусы скруглений;
 - d. Все вышеперечисленное.
2. Шероховатость поверхности может быть указана:
- a. Только непосредственно на поверхности детали;
 - b. Только в специальном месте на чертеже, предназначенном для указания неуказанной шероховатости;
 - c. Только на размерной или выносной линии;
 - d. Непосредственно на поверхности детали, на размерной или выносной линии;
 - e. Непосредственно на поверхности детали, на размерной или выносной линии, а также в виде неуказанной шероховатости на соответствующем месте чертежа.
3. Какие действия должен предпринять оператор станка с ЧПУ при возникновении аварийной ситуации?
- a. Продолжить работу, не обращая внимания на аварийную ситуацию;
 - b. Немедленно остановить станок и сообщить об этом мастеру;
 - c. Попытаться самостоятельно устранить неисправность;
 - d. Немедленно остановить станок, отключить его от электросети и сообщить об этом мастеру.
4. Какая поверхность имеет более высокое качество шероховатости:
- a. Ra 3.2;
 - b. Ra 1.6;
 - c. Ra 10;
 - d. Все поверхности имеют одинаковую шероховатость.
5. Определите годность действительного размера детали (в ответе укажите все варианты, соответствующие требованию чертежа, их может быть более одного). На чертеже указан размер 100 ± 0.5 :
- a. 100.32;
 - b. 100.99;

- c. 99.99;
 - d. 100.5.
6. Штангенглубиномеры предназначены для измерения:
- a. ширины паза;
 - b. радиусов отверстий;
 - c. глубины выемок, отверстий, пазов, высоты уступов.
7. Какой из перечисленных материалов относится к сталям (может быть более 1 правильного ответа):
- a. Ст 3;
 - b. А12;
 - c. Л59;
 - d. Сталь 40.
8. Что входит в понятие охрана труда:
- a. трудовое законодательство;
 - b. техника безопасности;
 - c. промышленная санитария и личная гигиена труда;
 - d. все выше названное.
9. Перечислите виды поверхностей, которые можно получить при токарной обработке (выберите один или несколько ответов):



10. Слой металла, срезаемый с заготовки, называется:
- a. Припуск;
 - b. Прибавка;
 - c. Прибыль;
 - d. Глубина резания.
11. Установите соответствие между понятиями

1. квалитет (степень точности)	а. Размер, относительно которого определяются отклонения.
2. номинальный размер	б. Термин, условно применяемый для обозначений наружных элементов деталей, включая и нецилиндрические элементы.
3. отверстие:	в. Совокупность допусков, рассматриваемых как соответствующие одному уровню точности для всех номинальных размеров.
4. вал:	г. Термин, условно применяемый для обозначения внутренних элементов деталей, включая и нецилиндрические элементы.

12. Установите соответствие между используемым линиями на чертеже и соответствующим им применением по ЕСКД

1. Основная линия (сплошная толстая)	а. Линии невидимого контура
2. Сплошная тонкая линия	б. Линии осевые и центровые
3. Штриховая линия	в. Выносные линии, размерные линии
4. Штрихпунктирная тонкая	г. Линии обрыва, линии разграничения вида и разреза
5. Сплошная волнистая	д. Линии видимого контура

13. Установите соответствие между режимом резания и соответствующими ему единицами измерения

1. Скорость резания	а. мм/об
---------------------	----------

2. Глубина резания	б. м/мин
3. Подача	в. мм

14. Установите соответствие между маркой материала и группой материала

1. Д16	а. Сталь
2. А12	б. Латунь
3. ЛС60	в. Титановый сплав
4. ВТ6	г. Алюминиевый сплав
5. Полиацеталь	д. Полимерный материал

15. Выберите из правой колонки определение, относящееся к термину в левой колонке

Термин	Определение
1. Метрология	а. Нахождение значения физической величины опытным путем
2. Средство измерения	б. Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства
1. Измерение	в. Средство, с помощью которого выполняют измерение.
2. Шкала	г. Это наибольшее и наименьшее значение диапазона измерений
3. Пределы измерений	д. Ряд отметок (штрихов) и проставленных около них чисел, положение и значение которых соответствует ряду последовательных размеров
4. Цена деления шкалы	е. Разность значений величины, соответствующих двум соседним отметкам шкалы

16. Назовите условия годности резьбы при контроле калибром?

17. Определите отклонения для отверстий и валов:

а. 30 Н8;

б. 40 К6;

в. 32 Н6;

г. 40 н7.

18. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при работе на станке с ЧПУ, чтобы предотвратить возможные травмы и повреждения оборудования?

19. Какой измерительный инструмент используется для контроля линейных размеров при токарной обработке?

20. Для чего используется код G01?

6.4. Перечень квалификационных работ:

1. Анализ технологической и конструкторской документации на изготовление простой детали на универсальном станке с ЧПУ.

2. Проверка технологической оснастки для изготовления простой детали на универсальном станке с ЧПУ.

3. Установка заготовки простой детали в приспособление универсального станка с ЧПУ.

4. Запуск универсального станка с ЧПУ для изготовления простой детали.

5. Запуск управляющей программы для обработки заготовки простой детали типа тела вращения.

6. Контроль состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали на универсальном станке с ЧПУ.

7. Контроль процесса изготовления простой детали на универсальном станке с ЧПУ.

8. Визуальное определение дефектов обработанных поверхностей простой детали, изготовленной на универсальном станке с ЧПУ.

9. Контроль линейных размеров простой детали, изготовленной на универсальном станке с ЧПУ, по 12-14-му качеству.

10. Контроль точности формы и взаимного расположения поверхностей простой детали, изготовленной на универсальном станке с ЧПУ, с точностью до 14-й степени точности.
11. Контроль шероховатости поверхностей простой детали, изготовленной на универсальном станке с ЧПУ, по параметру $Ra_{6,3...12,5}$.