

Министерство образования и науки Республики Татарстан
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Казанский авиационно-технический колледж имени П.В. Дементьева»

УТВЕРЖДАЮ

/ Директор по персоналу
Казанский авиационный
завод им. С.П. Горбунова-
филиал АО «Гуполев»



А.А. Гимадиев

20 24 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАПОУ «Казанский
авиационно-технический колледж
имени П.В. Дементьева»



И.И. Залалов

20 24 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор МБОУ «Татарско-русская
средняя общеобразовательная школа
№10 с углубленным изучением
отдельных предметов»



А.Р. Нургатина

20 24 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Профессиональной подготовки
по профессии 16045 «Оператор станков с программным управлением»

Квалификация:

Оператор станков с программным управлением – 2(3) разряд

Форма обучения - очная, очная-заочная

Нормативный срок обучения - 350 ч.

г. Казань
2024 год

Нормативно-правовые основы разработки программы:

Программа профессиональной подготовки оператор станков с программным управлением разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. №413 (ред. 11.12.2020г);
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 20.01.2021 № 15 "О внесении изменений в перечни профессий и специальностей среднего профессионального образования, утвержденные приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2013 г. № 1199";
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 23.11.2022 № 1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 26.08.2020 г. № 438);
- Профессиональным стандартом «Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.06.2021 г. №431н, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23.07.2021 г. рег. №64365;
- Перечнем профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 02.07.2013 г. №513 «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» (с изменениями и дополнениями).

**Образовательная программа
Профессиональной подготовки
по профессии 16045 «Оператор станков с программным управлением»**

1 Цели реализации программы

Настоящая программа предназначена для профессиональной подготовки рабочих – профессионального обучения по профессии 16045 «Оператор станков с программным управлением»

2 Требования к результатам обучения. Планируемые результаты обучения

2.1 Характеристика нового вида профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации

Программа разработана в соответствии с:

- приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.07.2013 № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
- единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих.

Присваиваемый квалификационный разряд: 2(3)разряд.

2.2 Требования к результатам освоения программы

В результате освоения программы профессионального обучения у слушателя должны быть сформированы компетенции, в соответствии с разделом 2.1. программы.

В результате освоения программы слушатель должен

Техника безопасности
знать:

- область действия и пределы используемых рабочих площадок и рабочего пространства;
- стандарты по защите окружающей среды, по безопасности, гигиене и предотвращению несчастных случаев;
- оборудование для обеспечения техники безопасности (как применять, когда и т. д.);
- разные виды энергии, подаваемой на станок с ЧПУ (электрическая, гидравлическая, пневматическая);
- дополнительные приспособления станков, патроны, упоры, прижимы и т. д.;
- простое техобслуживание станков различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) для обеспечения эксплуатационной надежности;
- использование обслуживания систем, работающих с использованием компьютера;

уметь:

- организовать рабочее пространство для обеспечения оптимальной производительности;
- проверить состояние и функциональные возможности рабочего пространства, оборудования, инструментов и материалов;
- толковать и применять стандарты и нормы качества;
- продвигать и применять технику безопасности, нормы охраны здоровья и лучшую практику;
- настраивать и безопасно эксплуатировать универсальные станки с программным управлением.

Чтение чертежей

знать:

- стандарты выполнения конструкторской документации ЕСКД.
- типы изображений на чертеже (виды, разрезы, сечения) и их обозначение;
- стандарты, стандартные символы и таблицы;
- технические требования на чертеже;

уметь:

- читать и использовать чертежи и технические требования;
- находить и отличать основные и второстепенные размеры;
- находить и отличать требования (ЕСКД) к шероховатости поверхностей;
- находить и отличать требования (ЕСКД) к отклонениям форм и позиционные допуски;
- представлять трехмерный образ детали в уме.

Разработка технологического процесса

знать:

- служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали;
- показатели качества деталей машин;
- правила отработки конструкции детали на технологичность;
- физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов;
- методику проектирования технологического процесса изготовления детали;
- типовые технологические процессы изготовления деталей машин;
- виды деталей и их поверхности;
- классификацию баз;
- виды заготовок и схемы их базирования;
- условия выбора заготовок и способы их получения;
- способы и погрешности базирования заготовок;
- правила выбора технологических баз;
- виды обработки резания;

- виды режущих инструментов;
- элементы технологической операции;
- технологические возможности металлорежущих станков;
- назначение станочных приспособлений;
- методику расчета режимов резания;
- структуру штучного времени;
- назначение и виды технологических документов;
- требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации;
- методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей на автоматизированном оборудовании;
- состав, функции и возможности использования информационных технологий в машиностроении

уметь:

- читать чертежи;
- анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения;
- определять тип производства;
- проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;
- определять виды и способы получения заготовок;
- рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;
- рассчитывать коэффициент использования материала;
- анализировать и выбирать схемы базирования;
- выбирать способы обработки поверхностей и назначать технологические базы;
- составлять технологический маршрут изготовления детали;
- проектировать технологические операции;
- разрабатывать технологический процесс изготовления детали;
- выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;
- рассчитывать режимы резания по нормативам;
- рассчитывать штучное время;
- оформлять технологическую документацию;

- составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;
- использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;

Метрология:

знать:

- процесс удаления стружки от предоставленных материалов и инструментов;
- температурные характеристики предоставленных материалов, инструментов и вспомогательных приспособлений;
- воздействие режущей силы на материал, инструменты и вспомогательные приспособления;
- набор инструментов, в том числе калибровочных, и способы их применения;
- понимать, что температура может влиять на измерения;

уметь:

- правильно выбирать измерительные или калибровочные инструменты;
- калибровать измерительные инструменты;
- использовать выбранные инструменты для измерения всех компонентов на чертеже;
- знать свойства, способы применения и обращения с материалом.

Программирование со стойки с ЧПУ:

знать:

- программирование станка с ЧПУ как создание плана логического технологического процесса;
- воздействие процесса резания (температура, изгиб, сила и т. д.) на: рабочие фиксирующие устройства,
 - устройства фиксации инструмента,
 - станочные приспособления;
- правильно выбрать режущие инструменты для обработки требуемого материала и для требуемой операции;
- математику (особенно тригонометрию);
- скорости и сырье для разных материалов и устройства фиксации инструментов и детали;
- ведение диалога с станком с ЧПУ;
- как использовать групповые циклы для программирования таких характеристик обрабатываемой детали, как диаметр, карманы, ступени передачи, резьбу, отверстия и канавки (наружные и внутренние).

уметь:

- выбирать лучшие методы в зависимости от типа изготовления технологических данных на обработку детали;
- эффективно использовать относящиеся к этой компетенции

программное обеспечение и аппаратное оборудование;

- создать управляющую программу ЧПУ, используя предоставленные чертежи и предоставленную программу.

Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа
(сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) по стадиям технологического процесса

знать:

- правила подготовки к работе и содержания рабочих мест станочника, требования охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности;
- конструктивные особенности, правила управления, подналадки и проверки на точность металлорежущих станков различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных);
- устройство, правила применения, проверки на точность универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов;
- правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;
- правила перемещения грузов и эксплуатации специальных транспортных и грузовых средств;
- правила проведения и технологию проверки качества выполненных работ;

уметь:

- подготавливать к работе и обслуживать рабочие места станочника в соответствии с требованиями охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности;
- выбирать и подготавливать к работе универсальные, специальные приспособления, режущий и контрольно-измерительный инструмент;
- устанавливать оптимальный режим обработки в соответствии с технологической картой;
- осуществлять обработку и доводку деталей, заготовок и инструментов на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных);

Наладка и обслуживание фрезерного станка с ЧПУ

знать:

- различные этапы настройки станка;
- различные режимы работы станка;
- последовательность включения питания;
- запуск станка с ЧПУ;
- операции на станке с ЧПУ;
- установку инструментов, установку параметров инструментов;
- как изменять такие зажимное приспособление, как тиски, патроны и

др.;

- как загрузить программу ЧПУ в станок с ЧПУ, с использованием предоставленного программного обеспечения, кабеля, устройства памяти или беспроводной технологии;

- как тестировать программу, моделирование, пробный прогон и т. д.;
- как зажать/закрепить деталь — правильно и безопасно;
- как отрегулировать рабочий вал и систему смещения;
- как обеспечить безопасное выполнение программы;
- остановки и повторный запуск цикла;
- аварийную остановку;

уметь:

- следовать выбранной технологической стратегии;
- загрузить сгенерированную программу ЧПУ в станок с ЧПУ и выполнить пробный пуск;
- определить и назначить различные процессы механической обработки на станке с ЧПУ;
- смонтировать и отцентрировать выбранные инструменты;
- смонтировать и отцентрировать выбранные устройства для фиксации детали;
- смонтировать и отцентрировать выбранные вспомогательные приспособления (задняя бабка, приёмник обработанных деталей, тиски и др.);
- предотвращать вибрацию при выполнении последовательностей механической обработки;
- применять технику снятия заусенцев на обрабатываемой детали;
- быстро отреагировать на отклонения в работе оборудования;
- получать размеры, геометрические параметры, чистоту поверхности, взаимодействуя с ЧПУ и станком;
- получить окончательную деталь, соответствующую рабочему чертежу;
- сообщать соответствующему персоналу о любых проблемах, связанных с техникой безопасности, охраной здоровья и охраной окружающей среды.

Наладка и обслуживание токарного станка с ЧПУ

знать:

- различные этапы настройки станка;
- различные режимы работы станка;
 - последовательность включения питания;
 - запуск станка с ЧПУ;
 - операции на станке с ЧПУ;
- установку инструментов, установку параметров инструментов;
- как изменять такие зажимное приспособление, как трёхкулачковый патрон и др.;

- как загрузить программу ЧПУ в станок с ЧПУ, с использованием предоставленного программного обеспечения, кабеля, устройства памяти или беспроводной технологии;
- как тестировать программу, моделирование, пробный прогон и т. д.;
- как обеспечить безопасное выполнение программы;
- остановки и повторный запуск цикла;
- аварийную остановку;

уметь:

- следовать выбранной технологической стратегии;
- загрузить сгенерированную программу в станок с ЧПУ и выполнить пробный пуск;
 - определить и назначить различные процессы механической обработки на станке;
 - смонтировать и отцентрировать выбранные инструменты;
 - смонтировать и отцентрировать выбранные устройства для фиксации детали;
 - смонтировать и отцентрировать выбранные вспомогательные приспособления (задняя бабка, приёмник обработанных деталей и др.);
 - предотвращать вибрацию при выполнении последовательностей механической обработки;
 - применять технику снятия заусенцев на обрабатываемой детали;
 - оптимизировать стратегию обработки;
 - быстро отреагировать на отклонения в работе оборудования;
 - получать размеры, геометрические параметры, чистоту поверхности, взаимодействуя с ЧПУ и станком;
- сообщать соответствующему персоналу о любых проблемах, связанных с техникой безопасности, охраной здоровья и охраной окружающей среды

3 Содержание программы

3.1 Учебный план

№	Наименование модулей	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практич. занятия	промеж. и итог. контроль	
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Теоретическое обучение	124	71	38	15	
1.1	Требования охраны труда и техники безопасности	12	10		2	Зачет
1.2	Основы электротехники и электроники	12	10		2	Зачет
1.3	Чтение чертежей	12	4	6	2	Зачет
1.4	Технические измерения	10	4	4	2	Зачет
1.5	Материаловедение	16	14		2	Зачет
1.6	Разработка технологического процесса	14	13		1	Зачет
1.7	Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа по стадиям технологического процесса	24	8	14	2	Зачет
1.8	Программирование со стойки с ЧПУ	24	8	14	2	Зачет
2	Раздел 2. Учебная практика	130		128	2	
2.1	Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) по стадиям технологического процесса	30		30		Зачет
2.2	Наладка и обслуживание фрезерного станка с ЧПУ	50		50	1	Зачет
2.3	Наладка и обслуживание токарного станка с ЧПУ	50		50	1	Зачет
3	Раздел 3. Производственная практика	90		90		
4	Консультация	2	2			
5	Квалификационный экзамен: проверка теоретических знаний; практическая квалификационная работа (демонстрационный экзамен)	4			4	оценка
	ИТОГО:	350	73	256	21	

3.2 Учебно-тематический план

№	Наименование модулей	Всего, час	В том числе			Форма контроля
			лекции	практич. занятия	промеж, и итог, контроль	
/	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Теоретическое обучение	124	71	38	15	
1.1	Требования охраны труда и техники безопасности	12	10		2	Зачет
1.1.1	Общие требования безопасности	10	10			
1.1.2	Промежуточный контроль	2			2	
1.2	Основы электротехники и электроники	12	10		2	Зачет
1.2.1	Микропроцессоры и микроконтроллеры	10	10			
1.2.3	Промежуточный контроль	2			2	
1.3	Чтение чертежей	12	4	6	2	Зачет
1.3.1	Техническая графика	6	2	4		
1.3.2	Стандарты конструкторской документации ЕС КД	4	2	2		
1.3.3	Промежуточный контроль	2			2	
1.4	Технические измерения	10	4	4	2	Зачет
1.4.1	Допуски и посадки валов и отверстий	4	2	2		
1.4.2	Измерительные приборы и способы их применения для измерительных поверхностей	4	2	2		
1.4.3	Промежуточный контроль	2			2	
1.5	Материаловедение	16	14		2	Зачет
1.5.1	Сплавы и виды сплавов. Классификация обрабатываемых материалов по ISO	8	8			
1.5.2	Инструментальные сплавы и материалы. Виды термообработки и защиты от коррозии	6	6			
1.5.3	Промежуточный контроль	2			2	
1.6	Разработка технологического процесса токарной и фрезерной обработки	14	13		1	Зачет
1.6.1	Система координат. Технологические и геометрические основы токарной и фрезерной обработки	13	13			
1.6.2	Промежуточный контроль	1			1	
1.7	Программирование со стойки с ЧПУ	24	8	14	2	Зачет

1.7.1	Программирование перемещений и технологические команды на фрезерном станке	4	4			
1.7.2	Программирование контуров. Программирование с помощью постоянных циклов на фрезерном станке	4	4			
1.7.3	Практическая работа по программированию на фрезерном станке	6		6		
1.7.4	Программирование перемещений и технологические команды на токарном станке	4	4			
1.7.5	Программирование контуров. Программирование с помощью постоянных циклов на токарном станке	4	4			
1.7.7	Промежуточный контроль	2			2	
1.8	<i>Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа по стадиям технологического процесса</i>	24	10	14		Зачет
1.8.1	Основы проектирования технологических процессов механической обработки	6	4	2		
1.8.2	Технологическое оборудование	8	4	4		
1.8.3	Режущий инструмент. Контрольно-измерительный инструмент и приспособления.	8	4	4		
1.8.3	Промежуточный контроль	2			2	
2	Раздел 2. Учебная практика	130		116	4	
2.1	<i>Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) по стадиям технологического процесса</i>	30		30	1	Зачет
2.1.1	Технология изготовления деталей на металлорежущих станках различного вида.	15		15		
2.1.2	Осуществление наладки обслуживаемых станков	15		15		

2.2	Наладка и обслуживание фрезерного станка с ЧПУ	50		50		Зачет
2.2.1	Основные узлы и органы управления фрезерного станка с ЧПУ. Интерфейс системы ЧПУ	4		4		
2.2.2	Инструмент и оснастка, применяемые на фрезерных станках с ЧПУ, способы измерения инструмента	4		4		
2.2.3	Способы нахождения нулевой точки (WCS)	4		4		
2.2.4	Практическая работа по наладке и обслуживанию фрезерного станка	52		52		
2.2.5	Промежуточный контроль	1			1	
2.3	Наладка и обслуживание токарного станка с ЧПУ	50		50	1	Зачет
2.3.1	Основные узлы и органы управления токарного станка с ЧПУ. Интерфейс системы ЧПУ	4		4		
2.3.2	Инструмент и оснастка, применяемые на токарных станках с ЧПУ, способы измерения инструмента	4		4		
2.3.3	Способы нахождения нулевой точки (WCS)	4		4		
2.3.4	Практические работы по наладке и обслуживанию станка	52		52		
2.3.5	Промежуточный контроль	1			1	
3	Производственная практика	90		90		
4	Консультация	2	2			
5	Квалификационный экзамен	4			4	
5.1	Проверка теоретических знаний	1			1	Тест
5.2	Практическая квалификационная работа: демонстрационный экзамен по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ» / «Токарные работы на станках с ЧПУ»	3			3	Э
ИТОГО:		350	73	256	21	

4 Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1 Материально-технические условия реализации программы

Материально-техническое оснащение лабораторий, мастерских и баз практики по профессии Образовательная организация, реализующая программу по профессии 16045 «Оператор станков с программным управлением» должна располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Оснащение лабораторий

Лаборатория материаловедения:

- комплект ученической мебели на 25 посадочных мест;
- интерактивный комплекс: персональный компьютер, интерактивная доска, проектор;
- электронный учебно-методический комплекс;
- плакаты;
- лабораторные стенды;
- наглядные пособия: пресс Бринелля,
- пресс Роквелла,
- муфельные печи (до 1000°C),
- металлографический микроскоп;
- образцы материалов (металлы);
- образцы неметаллических и электротехнических материалов;
- приборы для измерения свойств материалов

Лаборатория Программного управления станками с ЧПУ:

- Программное обеспечение CAD/CAM;
- Фрезерный и токарный обрабатывающий центры с возможностью изменения системы ЧПУ, адаптированные для учебных целей.

Оснащение мастерских:

Мастерская: «Металлообработка»

Оборудование общего пользования для мастерской:

Станки:

Сверлильный;

Токарный, токарно-винторезный;

Фрезерный;

Копировальный;

Шпоночный (долбежный);

Шлифовальные: кругло-шлифовальный, плоскошлифовальный;

Режущий инструмент: сверла, резцы, фрезы;

Инструмент для наладки станка;

Измерительный инструмент;

Поверочный стол.

Оснащение тренажерного комплекса

Тренажеры, имитирующие пульт управления стойки станка с ЧПУ различных типов и моделей:

Тренажер для отработки координации движения рук при токарной обработке;

Демонстрационное устройство станка;

Симулятор для визуализации процессов обработки.

4.2 Учебно-методическое обеспечение программы

- техническое описание компетенции;
- комплект оценочной документации по компетенции;
- печатные раздаточные материалы для слушателей;
- учебные пособия, изданных по отдельным разделам программы;
- профильная литература;
- отраслевые и другие нормативные документы;
- электронные ресурсы и т.д.

5 Оценка качества освоения программы

Промежуточная аттестация по программе предназначена для оценки освоения слушателем модулей программы и проводится в виде зачетов и (или) экзаменов. По результатам любого из видов итоговых промежуточных испытаний, выставляются отметки по двухбалльной («удовлетворительно» («зачтено»), «неудовлетворительно» («не зачтено»)) или четырех балльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, который включает в себя практическую квалификационную работу (в форме экзамена) и проверку теоретических знаний (тестирование)