СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по работе с персоналом
Филиала ПАО «ОАК»-НАЗ
им. В.П. Чкалова
_____ В.В. Голуб
«30» 09 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБПОУ НСО
«Новосибирский авиастроительный лицей»
_____ С.В. Беляев
«30» 06 2022 г.

ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОФЕССИИ 16045 «ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ»

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

г. Новосибирск, 2022

Основная программа профессионального обучения
по профессии 16045 «Оператор станков с программным управлением»
профессиональная подготовка

1.Цели реализации программы:

Программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих направлена на обучение лиц, ранее не имевших профессии рабочего или должности служащего.

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Обеспечение качества и производительности изготовления деталей машин на металлорежущих станках с ЧПУ**.**

Требования к поступающим:

Лица, поступающие на обучение по профессии «Оператор станков с программным управлением», при зачислении на обучение по программе профессиональной подготовки должны иметь документ о получении среднего (полного) общего или основного общего образования.

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» (в ред. Приказов Минобрнауки России от 16.12.2013 № 1348, от 28.03.2014 № 244, от 27.06.2014 № 695, от 03.02.2017 № 106, Приказов Минпросвещения России от 12.11.2018 №201, от 25.04.2019 № 208, от 01.06.2021 № 290).

- профессиональным стандартом «Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением» (приказ Минтруда России от 29.06.2021 N 431н "Об утверждении профессионального стандарта "Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением" (Зарегистрировано в Минюсте России 23.07.2021 № 64365).

Медицинские ограничения регламентированы Перечнем медицинских противопоказаний Минздрава России.

Присваиваемый квалификационный разряд: 3 разряд.

2.2.Требования к результатам освоения программы

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

В результате освоения программы слушатель должен:

<u>Техника безопасности</u>

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 станка с ЧПУ для обеспечения эксплуатационной надежности;
- использование и обслуживание систем, работающих с использованием компьютера;

У*меть:*

- 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 станок с ЧПУ.

<u>Чтение чертежей</u>

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.

<u>Метрология:</u>

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 применение и обращения с материалом.

<u>Программирование со стойки с ЧПУ:</u>

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 специальности программное обеспечение и аппаратное оборудование;

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

<u>Наладка и обслуживание фрезерного станка с ЧПУ</u>

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.

3.Содержание программы

Категория слушателей: лица, не имеющие профессии рабочего/должности служащего.

Трудоемкость обучения: 144 академических часа.

Форма обучения: очная.

3.1.Учебный план

№	Наименование модулей	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практич. занятия	промеж. и итог. контроль	

1.	**Раздел 1. Теоретическое обучение**	**4**	**3,5**		**0,5**	
1.2	Модуль1.Требования охраны труда и техники безопасности	4	3,5		0,5	Зачет
2.	**Раздел 2.Профессиональный курс**	**122**	**32**	**80**	**10**	
2.1	Практическое занятие на определение стартового уровня владения специальности	2		1	1	Зачет
2.2	Модуль 1.Чтение чертежей	16	8	6	2	Зачет
2.3	Модуль 2. Метрология	8	3	4	1	Зачет
2.4	Модуль 3. Программирование технологического процесса	**6**	**5**		1	Зачет
2.5	Модуль 4. Программирование со стойки с ЧПУ	24	8	14	2	Зачет
2.6	Модуль 5. Наладка и обслуживание фрезерного станка с ЧПУ	36	6	28	2	Зачет
2.7	Модуль 6. Наладка и обслуживание токарного станка с ЧПУ	36	6	28	2	Зачет
3.	**Квалификационный экзамен: - проверка теоретических знаний; - практическая квалификационная работа**	**12**			**12**	
	ИТОГО:	144	40	80	24	

3.2.Учебно-тематический план

№	Наименование модулей	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практич. занятия	промеж. и итог. контроль	
1	**Раздел 1. Теоретическое обучение**	**4**	**2**		**2**	
1.1	***Модуль 1. Требования охраны труда и техники безопасности***	***4***	***2***		***2***	***Зачет***
1.3.1	Общие требования безопасности	3				
1.3.2	Промежуточный контроль	1			1	Зачет
2.	**Раздел 2. Профессиональный курс**	**122**	**32**	**80**	**10**	
2.1	**Практическое занятие на определение стартового уровня владения специальности**	***2***		***1***	***1***	***Зачет***
2.1.1	Практическое занятие на	1		1		

	определение стартового уровня владения специальности					
2.1.2	Промежуточный контроль	1			1	Зачет
2.2	***Чтение чертежей***	***10***	***4***	***5***	***1***	***Зачет***
2.2.1	Техническая графика	4	2	2		
2.2.2	Стандарты конструкторской документации ЕСКД	5	2	3		
2.2.3	Промежуточный контроль	1			1	Зачет
2.3	***Метрология***	***8***	***3***	***4***	***1***	***Зачет***
2.3.1	Допуски и посадки валов и отверстий	2	2			
2.3.2	Измерительные приборы и способы их применения для измеряемых поверхностей	5	1	4		
2.3.3	Промежуточный контроль	1			1	Зачет
2.4	***Программирование технологического процесса***	***6***	***5***		***1***	***Зачет***
2.4.1	Структура программы. Система координат	3	3			
2.4.2	Код ISO	2	2			
2.4.3	Промежуточный контроль	1			1	Зачет
2.5	***Программирование со стойки с ЧПУ***	***24***	***8***	***14***	***2***	***Зачет***
2.5.1	Программирование перемещений и технологические команды на фрезерном станке	2	2			
2.5.2	Программирование контуров. Программирование с помощью постоянных циклов на фрезерном станке	2	2			
2.5.3	Практическая работа по программированию на фрезерном станке	8		8		
2.5.4	Программирование перемещений и технологические команды на токарном станке	2	2			
2.5.5	Программирование контуров. Программирование с помощью постоянных циклов на токарном станке	2	2			
2.5.6	Практическая работа по	6		6		

	программированию на токарном станке					
2.5.7	Промежуточный контроль	2			2	Зачет
2.6	***Наладка и обслуживание фрезерного станка с ЧПУ***	***36***	***6***	***28***	***2***	***Зачет***
2.6.1	Основные узлы и органы управления фрезерного станка с ЧПУ. Интерфейс системы ЧПУ	2	2			
2.6.2	Инструмент и оснастка, применяемые на фрезерных станках с ЧПУ, способы измерения инструмента	2	2			
2.6.3	Способы нахождения нулевой точки (WCS)	2	2			
2.6.4	Практические работы по наладке и обслуживанию фрезерного станка	28		28		
2.6.5	Промежуточный контроль	2			2	Зачет
2.7	***Наладка и обслуживание токарного станка с ЧПУ***	***36***	***6***	***28***	***2***	***Зачет***
2.7.1	Основные узлы и органы управления токарного станка с ЧПУ. Интерфейс системы ЧПУ	2	2			
2.7.2	Инструмент и оснастка, применяемые на токарных станках с ЧПУ, способы измерения инструмента	2	2			
2.7.3	Способы нахождения нулевой точки (WCS)	2	2			
2.7.4	Практические работы по наладке и обслуживанию станка	28		28		
2.7.5	Промежуточный контроль	2			2	Зачет
3	***Квалификационный экзамен***	***12***			***12***	
3.1	Проверка теоретических знаний: тестирование по специальности «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»	1			1	Тест
3.2	Практическая квалификационная работа	5			5	
3.3	Проверка теоретических знаний: тестирование по специальности «Токарные работы на станках с ЧПУ»	1			1	Тест

3.4	Практическая квалификационная работа	5			5	
	ИТОГО:	144	40	80	24	

3.3.Учебная программа

Раздел 1.Теоретическое обучение

Модуль 1.Требования охраны труда и техники безопасности.

Тема 1.1.Общие требования безопасности.

Лекция. Техника безопасности.

1.1.1.Требования безопасности до начала работы на станках с ЧПУ.

1.1.2.Требования безопасности во время работы на станках с ЧПУ.

1.1.3.Требования безопасности во время аварийных случаем при работе на станках с ЧПУ.

1.1.4 Требования безопасности по окончании работ на станках с ЧПУ.

Промежуточная аттестация.

Зачет по модулю.

Раздел 2.Профессиональный курс

Модуль 1.Практическое занятие на определение стартового уровня владения специальностей

Тема 1.1. Практическое занятие на определение стартового уровня владения специальностей

Промежуточная аттестация.

Модуль 2. Чтение чертежей.

Тема 2.1 Техническая графика.

Лекция. Техническая графика.

2.1.1.Геометрические построения.

2.1.2.Прямоугольные и аксонометрические проекции.

2.1.3.Сечения и разрезы.

Практическое занятие.

2.1.4.Построение чертежа типа «Ступенчатый вал» в трёх видах и аксонометрией.

Тема 2.2.Стандарты конструкторской документации ЕСКД.

Лекция. Стандарты ЕСКД.

2.2.1.Дополнительные и местные виды. Выносные элементы: назначение, расположение, изображение и обозначение.

2.2.2.Компоновка изображений на поле чертежа. Основные условности и упрощения изображений деталей на чертеже.

2.2.3.Изображение резьбы на стержне и в отверстии. Обозначения на чертежах допусков и посадок. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей.

Самостоятельная работа. Чтение рабочих чертежей.

Практическое занятие.

2.2.4.Построение чертежа типа «Фланец».

Практическое занятие.

2.2.5.Построение чертежа типа «Кронштейн».

Промежуточная аттестация.

Зачет по модулю. Построение чертежа типа «Корпус».

Модуль 3. Метрология.

Тема 3.1 Допуски и посадки валов и отверстий.

Лекция. Допуски и посадки.

3.1.1.Допуски и посадки системы вала и системы отверстий.

3.1.2.Переходные посадки и их допуска.

3.1.3.Номинальный размер, поле допуска размера, размер с учётом середины поля допуска.

Тема 3.2.Измерительные приборы и способы их применения для измеряемых поверхностей.

Лекция Измерительные приборы.

3.2.1.Измерительные приборы, применяемые в машиностроении.

3.2.2.Контрольно-измерительные машины (КИМ).

Практическое занятие.

3.2.3.Приборы для измерения наружных и внутренних поверхностей и их применение.

3.2.4.Приборы для измерения высот и их применение.

Практическое занятие.

3.2.5.Приборы для измерения шероховатости.

3.2.6.Настройка мерительных приборов.

Промежуточная аттестация.

Зачет по модулю. Настройка мерительных приборов и измерение эталонной детали.

Модуль 4. Программирование технологического процесса.

Тема 4.1.Структура программы. Система координат.

Лекция. Основы программирования.

4.1.1.Структура программы. Кадр программы, последовательность команд.

4.1.2.Система координат. Прямоугольная система координат. Задание точки в прямоугольной системе.

4.1.3.Полярная система координат. Задание точки в полярной системе координат.

Тема 3.2.Код ISO.

Лекция. Код ISO.

4.2.1.Код ISO. Основные функции и команды.

4.2.2.Технологические и вспомогательные команды.

Промежуточная аттестация.

Зачет по модулю. Тестирование по темам:

Тест по темам 4.2.1, 4.2.2.

Модуль 5. Программирование со стойки с ЧПУ.

Тема 5.1.Программирование перемещений и технологические команды на фрезерном станке.

Лекция. Программирование на фрезерном станке.

5.1.1.Программирование перемещений и технологические команды.

5.1.2.Прямолинейные перемещения. Перемещение по окружности.

5.1.3.Перемещения на холостом ходу и с заданной подачей.

5.1.4.Технологические команды, задание числа оборотов, подачи.

Тема 5.2 Программирование контуров. Программирование с помощью постоянных циклов на фрезерном станке.

Лекция. Программирование на фрезерном станке.

5.2.1.Задание плоскости обработки. Выбор нулевой точки.

5.2.2.Программирование контуров.

5.2.3.Контурное фрезерование.

5.2.4.Циклы фрезерования плоскости.

5.2.5.Циклы обработки отверстий.

5.2.6.Циклы резьбонарезания.

Тема 5.3.Практическая работа по программированию.

Практические занятия.

5.3.1.Создание новой программы, описание заготовки, программирование контура.

5.3.2.Программирование контурного фрезерования.

5.3.3.Программирование фрезерной обработки с помощью постоянных циклов.

5.3.4.Программирование фрезерной обработки детали по заданному чертежу.

Тема 5.4.Программирование перемещений и технологические команды на токарном станке.

Лекция. Программирование на токарном станке.

5.4.1.Программирование перемещений и технологические команды.

5.4.2.Прямолинейные перемещения. Перемещение по окружности

5.4.3.Перемещения на холостом ходу и с заданной подачей.

5.4.4.Технологические команды, задание числа оборотов, подачи.

5.4.5.Описание заготовки. Задание точки смены инструмента и безопасной зоны.

Тема 5.5.Программирование контуров. Программирование с помощью постоянных циклов на токарном станке.

Лекция. Программирование на станке.

5.5.1.Программирование контуров.

5.5.2.Контурное точение.

5.5.3.Циклы обработки канавок.

5.5.4.Циклы сверления и обработки отверстий.

5.5.5.Циклы нарезания внутренней и наружной резьбы.

5.5.6.Фрезерная обработка.

Тема 5.6 Практическая работа по программированию.

Практические занятия.

5.6.1.Создание новой программы, описание заготовки, программирование контура. Программирование контурного точения.

5.6.2.Программирование токарной обработки с помощью постоянных циклов.

5.6.3.Программирование токарной обработки детали по заданному чертежу.

Промежуточная аттестация.

Зачет по модулю. Программирование обработки детали по заданному чертежу.

Модуль 6.Наладка и обслуживание фрезерного станка с ЧПУ.

Тема 6.1 Основные узлы и органы управления фрезерного станка с ЧПУ.

Лекция. Приемы наладки станка.

6.1.1.Основные узлы и компоновка станка. Оси станка.

6.1.2.Интерфейс системы ЧПУ.

6.1.3.Органы управления станка.

Тема 6.2.Инструмент и оснастка, применяемые на фрезерных станках с ЧПУ, способы измерения инструмента.

Лекция. Наладка инструмента.

6.2.1.Инструмент и оснастка применяемы на фрезерных станках с ЧПУ.

6.2.2.Системы измерения инструмента вне станка.

6.2.3.Измерение инструмента методом касания.

6.2.4.Измерение инструмента с помощью систем измерения на станке.

Тема 6.3 Способы нахождения нулевой точки (WCS).

Лекция. Наладка станка.

6.3.1.Нахождение нулевой точки методом касания.

6.3.2.Система измерения и «привязки» нулевой точки на станке.

6.3.3.Циклы измерения с помощью измерительного щупа.

Тема 6.4 Практические работы по наладке и обслуживанию станка.

Практическое занятие.

6.4.1.Практическая работа по загрузке и подготовке к работе режущего инструмента. Коррекция инструмента.

6.4.2.Практическая работа по управлению станком в ручном режиме. Фрезерование габарита заготовки.

6.4.3.Практическая работа по определению нулевой точки детали и последующей обработки с программированием со стойки станка.

6.4.4.Практическая работа по определению нулевой точки детали и загрузке программы.

6.4.5.Практическая работа по обслуживанию станка.

Промежуточная аттестация.

Зачет по модулю. Наладка фрезерного станка на изготовление заданной детали и изготовление детали по готовой программе.

Модуль 7.Наладка и обслуживание токарного станка с ЧПУ.

Тема 7.1 Основные узлы и органы управления токарного станка с ЧПУ.

Лекция. Приемы наладки станка.

7.1.1.Основные узлы и компоновка станка. Оси станка.

7.1.2.Интерфейс системы ЧПУ.

7.1.3.Органы управления станка.

Тема 7.2.Инструмент и оснастка, применяемые на токарных станках с ЧПУ, способы измерения инструмента.

Лекция. Наладка инструмента.

7.2.1.Инструмент и оснастка применяемы на токарных станках с ЧПУ.

7.2.2.Системы измерения инструмента вне станка.

7.2.3.Измерение инструмента методом точения.

7.2.4.Измерение инструмента с помощью систем измерения на станке.

Тема 7.3.Способы нахождения нулевой точки (WCS).

Лекция. Наладка станка.

7.3.1.Нахождение нулевой точки методом касания.

7.3.2.Наладка трёхкулачкового патрона, наладка пиноли.

7.3.3.Наладка режущего инструмента.

Тема 7.4.Практические работы по наладке и обслуживанию станка.

Практическое занятие.

7.4.1.Практическая работа по загрузке и подготовке к работе режущего инструмента. Коррекция инструмента.

7.4.2.Практическая работа по управлению станком в ручном режиме. Торцевание заготовки.

7.4.3.Практическая работа по определению нулевой точки детали и последующей обработки с программированием со стойки станка.

7.4.4.Практическая работа по определению нулевой точки детали и загрузки программы.

7.4.5.Практическая работа по обслуживанию станка.

Промежуточная аттестация.

Зачет по модулю. Наладка токарного станка на изготовление заданной детали и изготовление детали по готовой программе.

3.4.Календарный учебный график (порядок освоения модулей)

Период обучения (недели)*	Наименование модуля
1 неделя	Раздел 1.Теоретическое обучение. Модуль 1.Требования охраны труда и техники безопасности. Раздел 2.Профессиональный курс Практическое занятие на определение стартового уровня владения специальности Модуль 1.Чтение чертежей Модуль 2.Метрология
2 неделя	Раздел 2.Профессиональный курс

	Модуль 3.Программирование технологического процесса
3 неделя	Раздел 2.Профессиональный курс Модуль 5.Наладка и обслуживание фрезерного станка
4 неделя	Раздел 2.Профессиональный курс Модуль 6.Наладка и обслуживание токарного станка
	Итоговая аттестация

4.Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1.Материально-технические условия реализации программы

Наименование помещения	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, флипчарт
Лаборатория, компьютерный класс	Лабораторные и практические занятия, тестирование	Оборудование, оснащение рабочих мест, инструменты и расходные материалы

4.2.Учебно-методическое обеспечение программы

- техническое описание специальности;
- 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 промежуточных испытаний выставляются отметки по двухбалльной («удовлетворительно» («зачтено»), «неудовлетворительно» («не зачтено») или четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

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

Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.