

РОБОЧИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН
для курсів цільового призначення
(підвищення кваліфікації) безробітних за напрямком
«Будова та правила керування верстатами з програмним керуванням»

Термін навчання – 2 тижні (70 навчальних годин).

№ п/п	Назва теми навчального плану	Обсяг годин на навчальні теми		
		Всього	Аудиторні заняття	
			Лекції	Практичні
	Вступне заняття, інструктаж з техніки безпеки			
1.	Тема 1. КЕРУВАННЯ ВЕРСТАТОМ Загальні поняття про пристрій верстата і функціонування його вузлів. Включення і виключення верстата, поняття про європейську систему безпеки. Сигнали тривоги і помилок. Підвісний пульт верстата і його елементи. Режими ВИХОДУ У ВИХІДНЕ ПОЛОЖЕННЯ і їх відмінність. Інформація про необхідність попереднього прогрівання верстата, шпинделя. Поняття про термокомпенсації. Робота з програмами. Створення нової програми і її редагування в режимі РЕДАГУВАННЯ. Режими переміщень РУЧНОЇ. Режим ручного введення команд РУЧНЕ ВВЕДЕННЯ КОМАНД. Системи координат верстата (верстатна, оператора, робоча) і прив'язка інструменту. Виконання різних команд за допомогою M – код, G-код і т. л. Принцип програмування на мові DIN-ISO. Збереження програми, у тому числі, створеною в режимі РУЧНИЙ ВВОД КОМАНД в основному списку програм. Загальні поняття про режим прямого управління верстатом (DNC) із зовнішнього комп'ютера. Режим автоматичної роботи верстата за програмою, що зберігається в пам'яті. Робота з текстом програми в режимі редагування. Облік корекції розмірів інструменту. Таблиця корекцій. Контурна обробка з компенсацією радіусу інструменту. Порядок виміру параметрів інструменту. Таблиця офсетів деталей. Технічне обслуговування верстата. Обов'язки оператора верстата по технічному обслуговуванню.	20	12	8
2.	Тема 2. ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ НА ВЕРСТАТАХ З ЧПК Практика традиційної металообробки - ключ до успіху в розумінні верстатів з ЧПУ. Подача на зуб. Швидкість різання на токарному і фрезерному верстатах. Постійна швидкість різання і постійні звороти. Допуск. Точність виготовлення деталей. Пріпуськ. Радіус на токарному різці. Розточування канавок як найважливіша токарна операція. Віб्राція і методи боротьби з нею. Напрямок різання. Розбиття обробки на чорнові і чистові операції. Стійкість пластини.	20	12	8

№ п/п	Назва теми навчального плану	Обсяг годин на навчальні теми		
		Всього	Аудиторні заняття	
			Лекції	Практичні
	Причини і тип зносу. СОЖ вживання принцип роботи, вміст. Кут в плані. Методи кріплення заготовки і ін. оснащення. Стратегії обробки. Елементи контуру деталі і заготовки. Твірні й напрямні. Основні й додаткові поверхні деталі. Контур заготовки і його елементи. Припуски на обробку. Методи визначення припусків на обробку. Розподіл припуску на припуск на чорнову обробку основних поверхонь, припуск на обробку додаткових поверхонь, припуск на чистову обробку основних поверхонь. Зони обробки. Відкриті, напіввідкриті, закриті й комбіновані зони обробки. Вплив виду зони на можливості застосування інструменту. Типові схеми переходів токарної обробки основних поверхонь. Схеми „петля”, „завиток” („зиг-заг”), „спіраль”. Чорнова схема з підбором, чорнова схема із проходом для зачищення, еквідистантна схема, контурна схема. Оцінка основних схем чорнових переходів за продуктивністю. Формоутворення ступінчастих деталей. Обробка ступінчастих деталей за схемами вертикалей, горизонталей і рівнів. Типові схеми переходів токарної обробки додаткових поверхонь. Типові схеми обробки канавок, проточок і жолобів. Елементи контуру та відповідне розбиття припуску та побудова траєкторії переміщення інструменту. Типові схеми нарізання різьби. Схеми із радіальним бічним й паркетним врізанням. Розподіл припуску при багатопрохідному нарізанні різьби за однаковою глибиною різання, сталим перетином стружки, сталим навантаженням на одиницю довжини різальної кромки. Узагальнена послідовність переходів при токарній обробці на верстатах з ЧПК. Узагальнена послідовність обробки деталей в центрах. Узагальнена послідовність обробки деталей в патроні. Види фрезерування за кількістю керованих координат. Типові схеми переходів при фрезерній обробці. Формування траєкторії переміщення фрези у вигляді зигзагу без обходу меж, із проходом вздовж межі області наприкінці обробки спіралі, із попереднім проходом вздовж межі області, переваги і недоліки. Формування траєкторії переміщення фрези у вигляді спіралі із обробкою від центру до периферії та від периферії до центру, переваги і недоліки. Визначення відстані між сусідніми проходами фрези. Способи врізання інструмента в метал. Вибір інструмента для фрезерної обробки. Особливості об'ємного фрезерування.			

№ п/п	Назва теми навчального плану	Обсяг годин на навчальні теми		
		Всього	Аудиторні заняття	
			Лекції	Практичні
	Загальна послідовність розрахунку режимів різання. Визначення глибини різання при чистовому й чорнових переходах. Вибір подачі та обмеження, що впливають на цей процес. Визначення швидкості різання. Складові елементи і вимоги до технологічної оснастки. Специфічні вимоги до технологічного оснащення верстатів з ЧПК. Системи технологічної оснастки для верстатів з ЧПК. Схеми й способи базування деталей на верстатах з ЧПК. Базування: за допомогою установочних шпонок або штирів; за допомогою центрального отвору і поздовжнього пазу; на двох шпонках; по планці та шпонці; на трьох пальцях у координатних отворах; за допомогою мірних планок; за допомогою бічної планки та штиря в координатному отворі. Встановлення деталі безпосередньо на столі верстата.			
2.	Тема 2. ПРОГРАМУВАННЯ ОБРОБКИ НА ВЕРСТАТАХ ТОКАРНОЇ ТА ФРЕЗЕРНОЇ ГРУПИ. Введення в програмування. Загальні поняття про пристрій верстатів ЧПУ, їх відмінність від універсальних верстатів. Поняття інтерполяції. Числові осі. Принципи створення і редагування програм. Переміщення в абсолютній системі координат і інкрементальній (у відрізках). G, M-код і інші адресні коди. Типова структура програми, що управляє. Почало і кінець програми, завершення поточної зміни інструменту, зміна інструменту. Переміщення швидкі і робочі, по прямій і радіусу. Важливість форматування програми, що управляє. Призначення нуля програми. Структура програми, що управляє. Вивчення реальної програми обробки. Підпрограми локальні і глобальні. Корекція на довжину. Корекція на радіус і її відміна. Тип різця при токарній обробці. Стандартні цикли. Підхід інструменту до контура за програмою. Принципи написання ефективних програм. CAD/ CAM системи, основні відомості. Загальні положення технології управління життєвим циклом виробу (PLM). Роль та місце САМ-систем в загальній системі технологічної підготовки виробництва. Класифікація САМ за призначенням, структурою, рівнем автоматизації. Задачі САМ по підготовці УП. Вихідна інформація САМ. Структура САМ. Препроцесори САМ та їхні функції. Процесори САМ та їхні функції. Постпроцесори САМ та їхні функції.	30	22	8
	Всього	70	46	24