

Інший приклад дослідницької компетентності може полягати в проведенні аналізу наявних підходів до викладання технологічної освіти та розробці нових методик. Студенти можуть проводити дослідження зі збору та аналізу інформації про різні методики викладання, використання новітніх технологій у навчальному процесі, інноваційні підходи тощо. На основі цього аналізу можна розробляти власні методичні матеріали для викладання технологічної освіти. Крім того, студенти можуть брати участь у наукових дослідженнях з технологічної освіти, досліджуючи новітні технології та методики викладання. Наприклад, студенти можуть досліджувати ефективність використання віртуальної реальності у навчальному процесі та визначати, як вона може покращити процес засвоєння технологічних знань учнями.

Також важливою частиною дослідницької компетентності є вміння студентів документувати та представляти результати своїх досліджень у належному форматі. Вони повинні вміти писати наукові статті, презентації та доповіді, що дасть їм можливість поділитися своїми дослідженнями з науковою спільнотою та отримати відгуки та рекомендації.

Таким чином, дослідницька компетентність є невід'ємною частиною фахової підготовки майбутніх учителів технологічної освіти. Це дає їм можливість вирішувати актуальні проблеми в галузі технологічної освіти та розробляти нові методики та підходи для її покращення. Крім того, вміння проводити дослідження та аналізувати отримані дані є корисними не тільки в професійній діяльності, але і в особистому житті. Зокрема, студенти зможуть застосовувати ці навички під час вирішення різноманітних проблем в освіті та в інших сферах життя. Таким чином, формування дослідницької компетентності у майбутніх учителів технологічної освіти є важливою складовою їхньої підготовки, що дозволяє їм ефективно функціонувати в сучасному освітньому середовищі.

#### **Список використаних джерел**

1. Середа А. М. Формування дослідницької компетентності майбутніх учителів технологічної освіти в умовах вищого навчального закладу. Науковий вісник Миколаївського державного університету імені В. О. Сухомлинського. 2020. № 4(14). С. 93-99.
2. Чернецька Н. М., Семеніхіна Л. В. Дослідницька компетентність майбутніх учителів технологічної освіти: структура та зміст. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2019. №9(97). С. 154-165.

**Урусський А. В.**

канд. пед. наук, викладач,

Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка

**Нижник О. І.**

магістрант,

Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка

### **ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ПРОЄКТУВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ НА ВЕРСТАТАХ З ЦИФРОВИМ ПРОГРАМНИМ КЕРУВАННЯМ**

У сучасних умовах значного поширення і використання набувають верстати з цифровим програмним керуванням (ЦПК). Вони знаходять своє застосування у різних галузях виробництва та підприємствах, що обумовлено сукупністю їх переваг, зокрема: високий ступінь автоматизації та гнучкості процесу виробництва; процес виготовлення виробів або ж обробка проводиться значно швидше, вироби виходять більш якісними, з мінімальною кількістю відходів і відсотку браку тощо.

Не виникає сумнівів той факт, що для майбутніх учителів технологій також потрібно забезпечити таку підготовку з проєктування і виготовлення виробів на верстатах з ЦПК.

У Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка (ТНПУ) така підготовка забезпечується при вивченні студентами дисципліни «Оброблення матеріалів на обладнанні з ЦПК» на другому рівні вищої освіти. У процесі оволодіння студентами даною дисципліною у них формуються фахові компетентності з проєктування і виготовлення виробів з використанням верстатів з ЦПК. Так, вони знатимуть: види верстатів з ЦПК і особливості їх роботи, специфіку проєктування виробів і їх виготовлення на верстатах з ЦПК, вимоги до макету (графічного зображення у цифровому форматі) та ін.

Практичні вміння у студентів формуються при роботі з фрезерно-гравірувальним верстатом моделі STO CNC 6090. Так, студенти повинні навчитись: проєктувати 2 D і 3 D вироби, виконувати кресленик виробу (деталей) у цифровому форматі, здійснювати підготовку верстата до роботи, підбирати і закріплювати різальний інструмент, закріплювати заготовки, налаштовувати програмне забезпечення верстата, виготовляти вироби.

Загалом, можна констатувати, що після опанування курсу, у студентів повинно бути сформоване як комплексне уявлення про верстати з ЦПК так й уміння проєктувати і виготовляти вироби на фрезерно-гравірувальному верстаті моделі STO CNC 6090.

Недоліком, на нашу думку, є той факт, що така підготовка здійснюється лише при навчанні майбутніх учителів технологій у магістратурі. Тоді як, в основній своїй більшості, практична складова підготовки студентів переважає на першому рівні вищої освіти. Окрім того, студенти виявляють зацікавленість до проєктування і виготовлення виробів з використанням верстатів з ЦПК при навчанні на 2-4 курсі.

Як підкреслюють А. Урусський і Ю. Туранов підготовку майбутніх учителів технологій з проєктування і виготовлення виробів на верстатах з ЦПК можна розділити на 2-і складові [1]: перша – проєктування виробів (деталей) і виконання їх креслеників у комп'ютерних графічних програмах; друга – налаштування верстатів і виготовлення виробів (деталей) на верстатах із ЦПК. Відповідно, підготовку студентів з проєктування виробів і виконання креслеників у комп'ютерних графічних програмах, на нашу думку, можна здійснювати на першому рівні вищої освіти.

Певною мірою, така підготовка забезпечується. Так, при вивченні студентами дисципліни «Нарисна геометрія, креслення і комп'ютерна графіка» студенти оволодівають вміннями виконувати кресленики у комп'ютерній графічній програмі Компас-3D. Окрім того, студенти виконують індивідуальне навчально-дослідне завдання, що передбачає виконання креслеників деталей підставки під девайс у Компас-3D [2]. Такі кресленики деталей у цифровому форматі студенти можуть замовити виготовлення на лазерно-гравірувальному верстаті на підприємствах регіону.

Формування компетентностей з проєктування виробів у студентів забезпечуються при вивченні ними дисциплін «Основи проєктування і моделювання», «Технічна творчість», «Технологія столярно-меблевого виробництва» та ін.

Загалом, можна зазначити, що у студентів при навчанні на першому рівні вищої освіти існує певний досвід з проєктування виробів і виконання креслеників у цифровому форматі з можливістю їх виготовити на верстатах з ЦПК.

Водночас, цих складових, на нашу думку, не є достатньо щоб забезпечити процес виготовлення виробу з використанням верстатів з ЦПК згідно початкового задуму – від проєктування конструкції до складання деталей у виріб (опорядження). Не менш важливим є процес проєктування технологічного процесу з врахуванням можливостей самих верстатів з ЦПК. Врахування сукупностей особливостей технології виготовлення дозволяє уникнути браку виробу або ж окремих його недоліків. Так, до таких особливостей, на нашу думку, доцільно віднести:

– особливості виконання порізки виробу (деталей) на окремих верстатах з ЦПК. Наприклад, при порізці фанери на лазерному верстаті на поверхнях матеріалу, між пропилом, з'являються обвуглені краї. Як правило, такий недолік виправляється операцією шліфування;

– необхідність додаткової обробки деталей після виконання технологічних операцій на верстатах з ЦПК. У більшості випадків, після зняття заготовки з верстата з ЦПК є необхідність або ж доцільність використання електроінструментів або ж іншого обладнання. Таким операціями можуть шліфування, опорядження, оздоблення, складання та ін. Так, операція складання використовується при виготовленні плоских деталей з подальшим їх складанням у виріб. Наприклад, складання виробу (своєрідного 3D-конструктора) з плоских деталей з фанери;

– необхідність додаткової підготовки заготовок перед встановленням на стіл верстата. Для виготовлення виробів (деталей) на окремих верстатах з ЦПК, необхідно виконати підготовку заготовок, перед їх встановленням і закріпленням. Так, перед виготовлення виробу на фрезерно-гравірувальному верстаті у заготованці необхідно сформувати базові поверхні.

Можна узагальнити, що більшість верстатів з ЦПК не забезпечують повноцінний технологічний процес виготовлення виробу. Вони виконують операції в межах технологічних можливостей верстата. Саме тому є необхідність проектування технологічного процесу на виготовлення виробу.

За відсутності досвіду з виготовлення виробу на верстатах з ЦПК, у студентів, при навчанні на першому рівні вищої освіти, можуть виникати труднощі з проектування такого технологічного процесу. У такому випадку, на нашу думку, студентів необхідно проінформувати про технологічні особливості виготовлення виробів (деталей) з використанням верстатів з ЦПК. Одним із способів інформування студентів можуть бути рекомендації у вигляді настанов або ж алгоритму з проектування технологічного процесу при виготовленні виробу з використанням верстата з ЦПК. У таких настановах (алгоритмах), на нашу думку, повинно бути:

– приклад розробленого технологічного процесу виготовлення виробу з використанням верстата з ЦПК;

– опис особливостей виконуваних технологічних операцій на верстатах з ЦПК.

– сукупність рекомендацій, які дозволять уникнути недоліків або ж браку виробу при його виготовленні з використанням того або ж іншого верстата з ЦПК.

У підсумку можна стверджувати, що є необхідним здійснювати проектування технологічного процесу при виготовленні виробів з використанням верстатів з ЦПК, а також інформування студентів, які навчаються на першому рівні вищої освіти, щодо особливостей виконуваних операцій верстатами з ЦПК.

#### **Список використаних джерел**

1. Урусський А. В., Туранов Ю. О. Підготовка майбутніх учителів технологій до проектування та виготовлення виробів на верстатах з цифровим програмним керуванням. URL: <http://dspace.tnpu.edu.ua/handle/123456789/27605> (дата звернення 04.04.2023).

2. Гавришак Г. Р., Урусський А. В. Формування графічної компетентності здобувачів вищої освіти засобами комп'ютерно-орієнтованих технологій. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка*. Сер. Педагогіка. Тернопіль, 2021. № 1. С. 6–13.