

ІНДЕКС ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ОПЕРАТОРА ВЕРСТАТА З ЧИСЛОВИМ ПРОГРАМНИМ КЕРУВАННЯМ

Laktionov O.I. Professional competence index of the numerical control machine operator. The goal of the article is to study used a number of methods of scientific knowledge, such as induction, deduction, system approach. The task of generating an index of professional competence of the operator of the numerical control machine is solved. The model of integrated personality characteristics is determined. Describe The technology index build professional competence of the operator of the machine with numerical control is described. There is expand empirical components of the value of each index: knowledge, skills, professionally important qualities and motivation. The code of professional competence of the operator of the machine with numerical control is generated. Professional competence of the index operator of the machine with numerical control, as an integral numeric value, is calculated. Mathematical methods for this calculation on the basis of the competency model Officer (technical profile) is proposed.

Keywords: machine operator, numerical control, professional competence index, automated mechanism, estimates group, technical profile

Лактіонов О.І. Індекс професійної компетентності оператора верстата з числовим програмним керуванням. Сформовано індекс професійної компетентності оператора верстата з числовим програмним керуванням. Визначено модель інтегральної характеристики особи. Описано технологію побудови індексу професійної компетентності оператора верстата з числовим програмним керуванням. Розкриті емпіричні складові значення кожного індексу: знань, умінь і навичок, професійно важливих якостей і мотивації.

Ключові слова: оператор верстата, числове програмне керування, індекс професійної компетентності, автоматизований механізм, група оцінок, технічний профіль

Лактіонов А.И. Индекс профессиональной компетентности оператора станка с числовым программным управлением. Сформирован индекс профессиональной компетентности оператора станка с числовым программным управлением. Определены модель интегральной характеристики личности. Описана технология построения индекса профессиональной компетентности оператора станка с числовым программным управлением. Раскрыты эмпирические составляющие значение каждого индекса: знаний, умений и навыков, профессионально важных качеств и мотивации.

Ключевые слова: оператора станка, числовое программное управление, индекс профессиональной компетентности, автоматизированный механизм, группа оценок, технический профиль

1. Вступ та постановка проблеми. У рамках сьогодення вища школа України знаходиться на шляху до вирішення питань підвищення якості підготовки майбутніх фахівців. Науково-технічний прогрес у галузі інформаційних технологій дозволяє вирішувати технічні завдання на новому рівні [1]. Професійна діяльність вимагає надання майбутнім фахівцям нових знань і навичок, які вони могли б використовувати для вирішення прикладних завдань. Крім того, сучасні проблеми пов'язані з екологічними, економічними і соціальними процесами. Таким чином, крім знань і навичок, необхідних для побудови професійних компетенцій майбутніх фахівців, повинні бути виявлені особисті професійні якості, які є частиною компонентів професійної компетентності фахівця будь-якої галузі.

Рівень і динаміку професійної компетентності оператора верстата з числовим програмним керуванням (ЧПК) необхідно діагностувати з використанням методики, яка базується на фундаментальних принципах – єдності свідомості, детермінізму та практичної діяльності людини.

Мета роботи. Сформувані індекс професійної компетентності оператора верстата з ЧПК. Визначити модель інтегральної характеристики особи. Описати технологію побудови індексу професійної компетентності оператора верстата з ЧПК.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед сучасних науковців, котрі займалися дослідженням завдань вибору складових профілю компетенцій посади технічного фахівця

варто відзначити роботи таких науковців як: В. І. Тернопільська [2], М.Г. Мінін, А.Н. Соловйов [3], О. В. Марухіна, Г. Е. Шевельов [4].

Найбільш поширене значення для визначення оцінки стану об'єктів надано у [3, 5], де наголошуються, що для оцінки стану об'єктів або процесів у різних галузях знань слід використовувати інтегральні показники, які дають комплексну оцінку характеристик об'єкта.

Однак питання формування та визначення індексу професійної компетентності фахівця технічного профілю залишається відкритим і понині, що спонукало до дослідження.

2. Виклад основного матеріалу дослідження. У рамках сталого розвитку, автоматизованих систем, актуальним питанням постає оцінка компетентності [2], особливо в інженерних і технічних галузях, тому, що фахівець даного профілю є затребуваною одиницею, діяльність якого, в більшості випадків, направлена на роботу з автоматизованими механізмами, робота з якими вимагає певних навичок і точності.

Кількість груп ознак і, відповідно, оцінок в цілому не обмежено і може бути розширено за рахунок, приміром, даних тих, що відносяться до визначення емоційного типу працівника, даних фізіогномічного, графологічного, дактилоскопічного, хіромантичного характеру і інших, широко досліджуваних нині методів ідентифікації якостей осіб [3].

Модель індикаторів для оцінювання рівня професійної компетентності оператора верстата з ЧПК наведено у табл. 1.

Модель індикаторів для оцінювання рівня компетентності

Табл.1

Складові елементи професійної компетенції	Індикатори та числові коефіцієнти їх питомої ваги (B_i)
<u>Знання, уміння і навички</u> (0,46)	Будова верстата з числовим програмним керуванням (0,05)
	Правила управління та обслуговування верстата з ЧПК (0,04)
	Основи гідравліки, механіки та електротехніки (0,03)
	Системи програмного управління верстатами (0,10)
	Кінематичні схеми верстатів з ЧПК (0,08)
	Оформлення технічної документації(0,02)
	Виконання управління верстатом з пульта(0,10)
	Обслуговування багатоцільових верстатів з ЧПК (0,04)
<u>Професійно-важливі якості</u> (0,24)	Професійні навички програмування верстату(0,06)
	Швидкість сенсорно-моторних реакцій(0,05)
	Просторове представлення (0,07)
	Пам'ять на числа, форми і просторове розташування (0,07)
<u>Мотиваційна складова</u> (0,30)	Вільний вибір активності при здійсненні професійної діяльності (0,06)
	Оцінка ефективності виконання професійної діяльності (0,05)
	Вибірковість уваги до аспектів ситуації (0,07)
	Валентність об'єкта (0,04)
	Виявлення зони цілей, релевантних мотиву (0,03)
	Підвищена сприйнятливність до об'єкта актуальної мотивації (0,05)

Методика діагностики професійної компетентності оператора верстата з числовим програмним керуванням передбачає формування єдиного списку індикаторів, які характеризують базовий зміст кожного компонента поняття, вибір єдиної порядкової шкали оцінювання та визначення загальних запитань для опитувальників [6].

В табл. 2 наведені критерії якісних оцінок моделі індикаторів для оцінювання рівня професійної компетентності оператора верстата з числовим програмним керуванням (ЧПК).

Критерії якісних оцінок моделі індикаторів

Табл. 2

Індикатор	Кількісно - якісна порядкова шкала оцінювання				
	5- дуже високий (творчий)	4- високий (досконалий)	3- середній (базовий)	2- рівень спеціаліста (елементарний)	1- важко оцінити
1	2	3	4	5	6
1. Знання, уміння і навички – Будова верстата з ЧПК (0,05)	Володію всіма аспектами будови верстата з ЧПК, передаю знання колегам	Підвищую свій рівень знань з будови верстата, вимогливий до себе	Підтримую необхідні знання з будови верстата з ЧПК, вимогливий коли необхідно	Маю знання з будови верстата на рівні спеціаліста, займаюся з літературою за фахом	Маю фахову спеціалізацію, знаю основи будови верстата з ЧПК
2. Знання, уміння і навички – Правила управління та обслуговування верстата з ЧПК (0,04)	Володію правилами управління та обслуговування верстата, передаю знання колегам, вимогливий до усіх	Удосконалюю знання з правил управління та обслуговування верстата з ЧПК, слідкую за інноваціями	Підтримую необхідні знання правил управління та обслуговування верстата з ЧПК, вимогливий коли необхідно	Володію знаннями правил управління та обслуговування верстата на рівні спеціаліста, займаюся з літературою	Фахова спеціалізація, знаю правила управління та обслуговування верстата, виконую роботу добросовісно
3. Знання, уміння і навички – Основи гідравліки, механіки та електротехніки (0,03)	Володію основами гідравліки, механіки та електротехніки, передаю знання колегам, вимогливий до усіх, впроваджую досвід інших	Підвищую свій рівень знань з основ гідравліки, механіки та електротехніки, вимогливий до себе, слідкую за інноваціями	Підтримую необхідні знання з основ гідравліки, механіки та електротехніки, вимогливий коли необхідно	Маю знання з основ гідравліки, механіки та електротехніки на рівні спеціаліста, додатково займаюся з літературою за фахом	Маю фахову спеціалізацію, знаю основи гідравліки, механіки та електротехніки, виконую роботу добросовісно
4. Знання, уміння і навички – Системи програмного управління верстатами (0,10)	На рівні професіонала володію всіма аспектами системи програмного управління, передаю знання колегам	Вдосконалюю свої знання з систем програмного управління верстатами, слідкую за інноваціями	Підтримую необхідні знання з систем програмного управління верстатами, вимогливий коли необхідно	Маю знання системи програмного управління верстатами на рівні спеціаліста, додатково займаюся з літературою за фахом	Маю фахову спеціалізацію, знаю основи системи програмного управління верстатами,
5. Знання, уміння і навички –Кінематичні схеми верстатів з ЧПК (0,08)	Володію знаннями з кінематичних схем верстатів, передаю знання колегам, впроваджую досвід	Розвиваю рівень знань з кінематичних схем верстатів з ЧПК, вимогливий до себе, слідкую за інноваціями	Підтримую необхідні знання з кінематичних схем верстатів з ЧПК, вимогливий коли необхідно	Маю знання з кінематичних схем верстатів з ЧПК на рівні спеціаліста, аймаюся з літературою за фахом	Працюю за спеціальністю, є фаховий диплом спеціаліста, маю знання з кінематичних схем
6. Знання, уміння і навички – Оформлення технічної документації (0,02)	Володію всіма аспектами оформлення технічної документації, впроваджую досвід інших	Підвищую рівень знань з оформлення технічної документації, вимогливий до себе, слідкую за інноваціями	Підтримую необхідні знання з оформлення технічної документації, вимогливий коли необхідно	Маю знання з оформлення технічної документації на рівні спеціаліста, додатково займаюся з літературою за фахом	Маю фахову спеціалізацію, знаю основи оформлення технічної документації
7. Знання, уміння і навички –Виконання управління верстатом з пульта (0,10)	Досконало виконую управління верстатом з пульта, передаю знання колегам, вимогливий, впроваджую досвід інших	Підвищую свої навички з управління верстатом з пульта, вимогливий до себе, слідкую за інноваціями	Підтримую необхідні знання з управління верстатом з пульта, вимогливий коли необхідно	Маю базові навички управління верстатом з пульта, додатково займаюся з літературою за фахом	Маю фахову спеціалізацію, знаю основи управління верстатом з пульта, виконую роботу добросовісно
8. Знання, уміння і навички – Обслуговування багатоцільових верстатів з числовим програмним управлінням (0,04)	Бездоганно виконую обслуговування багатоцільових верстатів, впроваджую досвід інших	Підвищую свої навички з обслуговування багатоцільових верстатів, слідкую за інноваціями	Підтримую необхідні знання з обслуговування багатоцільових верстатів, вимогливий	Маю базові навички обслуговування багатоцільових верстатів з ЧПК, додатково займаюся з літературою	Маю фахову спеціалізацію, знаю основи обслуговування багатоцільових верстатів з ЧПК
9. Професійно-важливі якості – Професійні навички програмування верстату(0,06)	Досконало виконую програмування верстату, передаю знання колегам, вимогливий, впроваджую досвід	Вдосконалюю свої навички з програмування верстату, вимогливий до себе, слідкую за інноваціями	Підтримую базові знання з програмування верстату, вимогливий коли необхідно	Маю базові навички програмування верстату, додатково займаюся з літературою за фахом	Маю фахову спеціалізацію, знаю основи програмування верстату, виконую роботу добросовісно
10. Професійно-важливі якості – Швидкість сенсорно-моторних реакцій (0,05)	Швидкість сенсорно-моторних реакцій бездоганна, прагну до більших знань	Вдосконалюю свої сенсорно-моторні реакції, вимогливий до себе, слідкую за інноваціями	Підтримую базову швидкість сенсорно-моторних реакцій, вимогливий коли необхідно	Маю необхідну швидкість сенсорно-моторних реакцій, - займаюся з літературою за фахом	Фахова спеціалізація, володію мінімально необхідною швидкістю сенсорно-моторних реакцій

Критерії якісних оцінок моделі індикаторів

Табл. 2 (Продовження)

1	2	3	4	5	6
11. Професійно-важливі якості – Просторове представлення (0,07)	Просторове представлення бездоганне, вдосконалюю свої навички	Вдосконалюю свої навички, вимогливий до себе, слідкую за інноваціями	Підтримую базові навички з просторового представлення, вимогливий коли необхідно	Маю необхідний рівень з просторового представлення, займаюся з літературою за фахом	Володію мінімально необхідним рівнем просторового представлення
12. Професійно-важливі якості – Пам'ять на числа, форми і просторове розташування (0,07)	Пам'ять на числа, форми і просторове розташування, вдосконалюю свої навички, прагну до більших знань	Вдосконалюю свої знання та навички, розвиваю пам'ять на числа, форми і прагну до розташування	Маю навички з визначення просторового розташування чисел та форм, вимогливий коли необхідно	Маю необхідний рівень пам'яті на числа, форми і просторове розташування, додатково займаюся з літературою за фахом	Маю фахову спеціалізацію, володію мінімально необхідним рівнем на форми і просторове розташування
13. Мотиваційна складова – Вільний вибір активності при здійсненні професійної діяльності (0,06)	Прагну до більших знань, маю вільний вибір активності при здійсненні професійної діяльності	Вдосконалюю свої знання та навички, прагну до вільного вибору активності при здійсненні професійної діяльності	Маю навички за спеціальністю, вимогливий коли необхідно	Маю необхідний рівень знань, займаюся з літературою, прагну до вільного вибору активності при здійсненні професійної діяльності	Фахова спеціалізація, володію мінімально необхідним рівнем знань, виконую професійну роботу добросовісно
14. Мотиваційна складова – Оцінка ефективності виконання професійної діяльності (0,05)	Прагну до більших знань, головною мотиваційною складовою є оцінка ефективності виконання професійної діяльності	Вдосконалюю свої знання та навички, прагну до оцінки ефективності виконання професійної діяльності	Маю навички за спеціальністю, вимогливий коли необхідно	Маю необхідний рівень знань, додатково займаюся з літературою за фахом, прагну до оцінки ефективності виконання професійної діяльності	Маю фахову спеціалізацію, володію мінімально необхідним рівнем знань, стараюся виконувати професійну роботу добросовісно
15. Мотиваційна складова – Вибірковість уваги до аспектів ситуації (0,07)	Прагну до більших знань, головною мотиваційною складовою є вибірковість уваги до аспектів ситуації	Вдосконалюю свої знання та навички, прагну до вибірковості уваги до аспектів ситуації	Маю навички за спеціальністю, вимогливий коли необхідно, прагну до вибірковості уваги до аспектів ситуації	Маю необхідний рівень знань, додатково займаюся з літературою за фахом, прагну до вибірковості уваги до аспектів ситуації	Фахова спеціалізація, володію мінімально необхідним рівнем знань, виконую проф. роботу добросовісно
16. Мотиваційна складова – Валентність об'єкта (0,04)	Прагну до більших знань, головною мотиваційною складовою є валентність об'єкта	Вдосконалюю свої знання та навички, достатньою мотиваційною складовою є валентність об'єкта	Маю навички за спеціальністю, вимогливий коли необхідно, достатньою мотиваційною складовою є валентність об'єкта	Маю необхідний рівень знань, додатково займаюся з літературою за фахом, достатньою мотиваційною складовою є валентність об'єкта	Фахова спеціалізація, володію мінімально необхідним рівнем знань, стараюся виконувати проф. роботу добросовісно
17. Мотиваційна складова – Виявлення зони цілей, релевантних мотиву (0,03)	Прагну до більших знань, головною мотиваційною складовою є виявлення зони цілей	Вдосконалюю свої знання та навички, достатньою мотиваційною складовою є виявлення зони цілей	Маю навички за спеціальністю, вимогливий коли необхідно	Маю необхідний рівень знань, додатково займаюся з літературою за фахом	Маю фахову спеціалізацію, володію мінімально необхідним рівнем знань
18. Мотиваційна складова – Підвищена сприйнятливості до об'єкта актуальної мотивації (0,05)	Прагну до більших знань, головною мотиваційною складовою є підвищена сприйнятливості до об'єкта актуальної мотивації	Вдосконалюю свої знання та навички, достатньою мотиваційною складовою є підвищена сприйнятливості до об'єкта актуальної мотивації	Маю навички за спеціальністю, достатньою мотиваційною складовою є підвищена сприйнятливості до об'єкта актуальної мотивації	Маю необхідний рівень знань, додатково займаюся з літературою за фахом, достатньою мотиваційною складовою є підвищена сприйнятливості до об'єкта актуальної мотивації	Маю фахову спеціалізацію, володію мінімально необхідним рівнем знань, стараюся виконувати професійну роботу добросовісно

Технологія побудови індексу професійної компетентності оператора верстата з числовим програмним керуванням ($I_{ПК}$) включає в себе три основні етапи [6]:

Перший етап: Вибір єдиних інтегральних характеристик особи, для відбиття рівня знань, умінь, навичок і професійно-важливих якостей технічного працівника, необхідних для виконання ним виробничих функцій.

Другий етап: розробка алгоритму для структурування основних показників, та приведення їх до єдиного виду, це дозволить використовувати Індекс Лебедика [7].

Третій етап: Розрахунок числових значень індексів знань, умінь і навичок ($I_{ЗУН}$), професійно важливих якостей ($I_{ПВЯ}$) і мотивації ($I_{МТ}$) у структурі професійної компетенції фахівця технічного профілю з наступним їх об'єднанням у інтегрований індекс професійної компетентності оператора верстата з ЧПК, обчислюється за допомогою формули:

$$I_{ПК} = \sqrt[3]{I_{ЗУН} \cdot I_{ПВЯ} \cdot I_{МТ}} \quad (1)$$

Емпіричні числові значення кожної зі складових індексу професійної компетентності оператора верстата з числовим програмним керування ($I_{ПК}$), наприклад, індексу знань, умінь і навичок ($I_{ЗУН}$), обчислюється з використанням індексу Лебедика:

$$I = 0,5 + \frac{9O^e}{10 + 3\chi^2}, \quad (2)$$

де O^e – сумарний показник експертних оцінок, який вираховується за формулою:

$$O_c^e = \sum_{i=1}^n y_i B_i; \quad (3)$$

B_i – коефіцієнт питомої ваги i -го параметру (індикатора); n – число індикаторів; i – номер оцінки відповідного індикатора; χ^2 (за аналогією з χ_i - квадрат) – узагальнений показник сумарної розбіжності між оцінками отриманими за допомогою різних методів за списком усіх індикаторів.

Для обчислення індексу використовується формула:

$$\chi_c^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - y_i)^2}{(x_i + y_i)} \cdot B_i, \quad (4)$$

що показує рівень збалансованості між показниками.

За наведеною аналогією розраховуються складові індексів професійно важливих якостей ($I_{ПВЯ}$) та мотиваційної складової ($I_{МТ}$).

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розробок у даному напрямку. Індекс професійної компетентності оператора верстата з ЧПК, як інтегральна числова величина, вираховується з використанням математичних методів на основі отриманої моделі компетенцій посади співробітника (фахівця технічного профілю), яка включає наступні ознаки об'єкту порівняння: знання, уміння і навички; професійно важливі якості; мотивацію.

Підвищення числового значення індексу професійної компетентності оператора верстата з числовим програмним керування ($I_{ПК}$) є наслідком появи логістичності з вираженими ознаками залежності між індексами знань, умінь і навичок ($I_{ЗУН}$), професійно важливих якостей ($I_{ПВЯ}$) і мотивації ($I_{МТ}$).

Література

1. Драч І.І. Компетентнісний підхід як засіб модернізації змісту вищої освіти / І.І. Драч // Проблеми освіти : наук.-метод. зб. ; кол. авт. – Київ : Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України. – 2009. – Вип. 58. – Ч. 1. – С. 176-180.
2. Тернопільська В. І. Структура професійної компетентності майбутнього фахівця / В. І. Тернопільська // Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету : збірник наукових праць. – Мелітополь : Видавництво «Мелітополь». – 2012. – С. 208-213.
3. Минин М.Г. Компетентностный подход в оценке учебных достижений студентов технического вуза / М.Г. Минин, А.Н. Соловьев // Известия Томского политехнического университета. – 2007. – Т. 310. – №2. – С. 258-260.
4. Марухина О.В. Использование результатов экспертного оценивания для измерения компетентности студентов и выпускников технических университетов / О.В. Марухина, Г.Е. Шевелев // Известия Томского политехнического университета. – 2009. – Т. 315. – №5. – С. 199-203.
5. Алексеева Л.Ф. Интегральные критерии оценки компетентности студентов технических университетов [Электронный ресурс] / Л.Ф. Алексеева, О.Г. Берестнева, Г.Е. Шевелев // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 3. – Режим доступа : <http://cyberleninka.ru/article/n/integralnye-kriterii-otsenki-kompetentnosti-studentov-tehnicheskikh-universitetov>
6. Зимняя И.А. Компетентносный подход. Его место в системе современных подходов к проблемам образования? (теоретико- методологический подход) / И.А. Зимняя // Высшее образование сегодня. – 2006. – № 8. – С. 21-26.
7. Моргун В.Ф. Индекс Лебедика как средство диагностики и целостного развития личности / В.Ф. Моргун // Воспитательная работа в школе. – Москва: – 2012. – № 4. – С. 91-96.

Автор статті

Лактіонов Олександр Ігорович – аспірант кафедри автоматичної та електроприводу, Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, м. Полтава. Тел.: +380 (63) 617 98 31. E-mail: laktionov.olexandr@mail.ru

Author of the article

Laktionov Oleksandr Ihorovych – postgraduate student of the automation and electromechanic department, Poltava National Technical Yuriy Kondratiuk University, Poltava. Tel.: +380 (63) 617 98 31. E-mail: laktionov.olexandr@mail.ru

Рецензент:

доктор технічних наук, професор А.М. Сільвестров
Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка

Дата надходження
в редакцію: 2.08.2016 р.