

УДК 378.016:62
DOI <https://doi.org/10.24919/2308-4863/59-1-55>

Анатолій ІВАНЧУК,
orcid.org/0000-0002-6996-1403
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри образотворчого, декоративного мистецтва,
технологій та безпеки життєдіяльності
Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського
(Вінниця, Україна) anatolij1196@gmail.com

Оксана МАРУЩАК,
orcid.org/0000-0003-0754-6367
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри образотворчого, декоративного мистецтва,
технологій та безпеки життєдіяльності
Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського
(Вінниця, Україна) ksanamar77@gmail.com

Ірина КРАСИЛЬНИКОВА,
orcid.org/0000-0002-3057-4000
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри образотворчого, декоративного мистецтва,
технологій та безпеки життєдіяльності
Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського
(Вінниця, Україна) ivs1327@gmail.com

ВДОСКОНАЛЕННЯ ЗМІСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «РОБОЧІ МАШИНИ» ДЛЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті обґрунтовано потребу внесення змін до структури і змісту курсової роботи з навчальної дисципліни «Робочі машини» для майбутніх учителів технологій. Вперше розкрито можливість формування загального уявлення студентів про машину на основі використання у функціональному описі редуктора інформації про базові технічні явища робочих машин. Сутність характеру вдосконалення структури і змісту курсової роботи з навчальної дисципліни «Робочі машини» розкрито на основі аналізу мети машинознавчої підготовки студентів як компонента їхньої фахової компетентності. Висвітлено протиріччя між фактичним змістом завдань курсової роботи, на основі яких формується конструкторська компетентність студентів із машинобудування та її нерелевантністю щодо змісту фахової діяльності майбутнього вчителя технологій. Основна ідея запропонованих змін структури і змісту курсової роботи з навчальної дисципліни «Робочі машини» полягає у запровадженні елементів навчальної дослідницької діяльності. Елементи навчальної дослідницької діяльності студентів організовують за допомогою нарративного методу при розкритті смислів передачі, перетворенні і трансформації механічної енергії в редукторі відбувається шляхом розробки нарративів з використанням у їхньому змісті знань з математики і фізики. Принципова можливість формування загального уявлення студентів про машину на основі розкриття сутності базових технічних явищ в редукторі обумовлена фрактальністю зазначених феноменів. До змісту пояснювальної записки необхідно додати декілька параграфів із розробленими студентами нарративами, в яких будуть розкриті смисли базових технічних явищ машин у рамках знань про редуктор як базовий вузол приводу робочої машини. З метою зменшення трудомісткості виконання студентами графічної частини курсової роботи рекомендується замінити складальне креслення редуктора на складальне креслення його механічної передачі, а також відмовитися від необхідності виконання робочих креслень базових деталей редуктора.

Ключові слова: базові технічні явища, курсова робота, машина, машинознавча підготовка.

Anatolii IVANCHUK,

orcid.org/0000-0002-6996-1403

PhD in Pedagogics,

Associate Professor at the Fine and Decorative Art, Technology and Life Safety Department

Vinnitsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University

(Vinnitsia, Ukraine) anatolij1196@gmail

Oksana MARUSHCHAK,

orcid.org/0000-0003-0754-6367

PhD in Pedagogics,

Associate Professor at the Fine and Decorative Art, Technology and Life Safety Department

Vinnitsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University

(Vinnitsia, Ukraine) ksanamar77@gmail.com

Iryna KRASYLNYKOVA,

orcid.org/0000-0002-3057-4000

PhD in Pedagogics,

Associate Professor at the Fine and Decorative Art, Technology and Life Safety Department

Vinnitsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University

(Vinnitsia, Ukraine) ivs1327@gmail.com

IMPROVEMENT OF THE CONTENT OF THE COURSE WORK ON THE EDUCATIONAL DISCIPLINE “WORKING MACHINES” FOR FUTURE TEACHERS OF TECHNOLOGY

The article substantiates the need to make changes to the structure and content of the course work on the educational discipline «Working Machines» for future technology teachers. For the first time, the possibility of forming a general idea of students about the machine based on the use of information about the basic technical phenomena of working machines in the functional description of the reducer has been revealed. The essence of the nature of the improvement of the structure and content of the coursework in the educational discipline «Working Machines» is revealed based on the analysis of the purpose of mechanical training of students as a component of their professional competence. The contradiction between the actual content of the course work tasks, on the basis of which the design competence of mechanical engineering students is formed, and its irrelevance with respect to the content of the project activity of the future technology teacher is highlighted. The main idea of the proposed changes in the structure and content of the course work in the educational discipline «Working Machines» is to introduce elements of educational research activity. The elements of the students' educational research activity arise in the process of using the narrative method to reveal the meanings of transmission, conversion and transformation of mechanical energy in the gearbox. To reveal the meaning of transmission, conversion and transformation of mechanical energy in a gearbox, students should develop narratives using knowledge of mathematics and physics in their content. The fundamental possibility of forming a general idea of students about the machine based on the disclosure of the essence of the basic technical phenomena in the gearbox is due to the fractality of the mentioned phenomena. As a result, it is suggested to add several paragraphs with student-developed narratives to the content of the explanatory note, in which the meanings of the basic technical phenomena of machines will be revealed within the framework of knowledge about the gearbox as the basic drive unit of a working machine. In order to reduce the labor-intensiveness of the students' performance of the graphic part of the course work, it is recommended to replace the assembly drawing of the gearbox with the assembly drawing of its mechanical transmission, as well as to abandon the need to perform working drawings of the basic parts of the gearbox.

Key words: *basic technical phenomena, coursework, machine, machine science training.*

Постановка проблеми. Відомо, що підготовка майбутніх вчителів технологій з машинознавства є компонентом фахової компетентності та її структура і зміст тривалий час була предметом наукових дискусій. Так, за останні 50 років було здійснено декілька спроб реалізації навчальних програм з «Основ машинознавства» як для середніх загальноосвітніх навчальних закладів, так і для вищих педагогічних навчальних закладів. Зокрема, у кінці 60-х років ХХ сто-

ліття ставилася мета пропедевтичної підготовки школярів з машинознавства, щоб забезпечити їхній усвідомлений вибір майбутніх робітничих професій, пов'язаних із керуванням різними видами робочих машин. Реалізовували зазначену мету вчителі трудового навчання із загально-технічною підготовкою. Однак педагогічні вищі навчальні заклади не змогли забезпечити високий рівень загальнотехнічної підготовки вчителів трудового навчання.

У 90-х роках ХХ століття була розроблена навчальна програма з машинознавства на основі концепції цілісності сприйняття загальнотехнічних знань та її реалізація у процесі вивчення студентами інтегрованої навчальної дисципліни «Технічна механіка» (Проектування змісту, 2017). У подальшому ідея інтегрованих навчальних дисциплін на основі наукової класифікації машин була остаточно реалізована в навчальній програмі з машинознавства для майбутніх учителів трудового навчання і технологій та в навчальний план була введена інтегрована навчальна дисципліна «Робочі машини». Суть її вивчення полягає в ознайомленні майбутніх учителів трудового навчання і технологій з основними видами робочих машин, їх техніко-технологічними характеристиками та конструктивними особливостями (Проектування змісту, 2017). Через відсутність розробленої загальної теорії машин фактичний зміст навчальної дисципліни «Робочі машини» є синтезом загальнотехнічних дисциплін.

Структура і зміст курсової роботи з навчальної дисципліни «Робочі машини» проєктно-конструкторського типу та є зменшеною копією курсового проєкту з навчальної дисципліни «Деталі машин» для майбутніх інженерів-механіків, інженерів-конструкторів та інженерів-технологів. У профільній технологічній освіті старшокласники можуть вибирати основи машинознавства як профіль навчання за інтересами, здібностями, професійними намірами, але проєктно-конструкторська компетентність майбутніх учителів технологій тут буде нерелевантна. З іншого боку, технологічна освіта школярів організована за проєктно-технологічним підходом і для його реалізації проєктно-конструкторська компетентність майбутніх вчителів технологій буде релевантною. Отже, дві різні потреби, формування в школярів загального уявлення про машину в профільній технологічній освіті та засвоєння основ проєктної діяльності обумовлює актуальність удосконалення структури і змісту курсової роботи з навчальної дисципліни «Робочі машини».

Аналіз досліджень. На основі аналізу літературних джерел нами було відібрано низку базових ідей, зокрема, що технічна компетентність дозволяє реалізовувати професійну діяльність завдяки розуміння принципів будови і роботи робочих машин (верстатів, технологічного обладнання, технічних пристроїв, задіяних у реалізації виробничих процесів) (Корець, 2015). Машини розглядають як об'єкти техніки, призначені для виконання роботи та перетворення енергії (Туташинський, 2019). «...машинами називали пристрої, що міс-

тили рухомі частини і служили для перетворення механічної енергії» (Туташинський, 2019: 7). Машинознавчі знання формують у школярів уявлення про машину як сукупність елементів, що передають механічний рух (Тхоржевський, 2000). Мета курсу «Машинознавство» полягає у формуванні в студентів цілісного уявлення про машину як матеріальну основу сучасного виробництва, а його базовими поняттями є узагальнені знання про машину (Курок, 2015). До узагальнених знань про машину належать знання про технічні явища передачі механічного руху на відстань, зміну кінематичних параметрів механічного руху і зміну силових параметрів механічного руху (Іванчук та ін., 2021). Інтегровані навчальні дисципліни сприяють виділенню головного навчального матеріалу, призначеного для формування в студентів світоглядної картини та вкладеності простих понять у більш загальні (Гуревич, 2015).

Мета статті – визначення сутності змін у структурі і змісті курсової роботи з навчальної дисципліни «Робочі машини» для майбутніх учителів технологій.

Виклад основного матеріалу. Курсова робота – це вид індивідуальних завдань навчально-дослідницького, творчого характеру (Положення, 2020:8). Сутність курсової роботи з навчальної дисципліни «Робочі машини» для майбутніх учителів технологій С. Подолянчук схарактеризував як низку завдань розрахункового характеру, що передбачає наявність певного рівня математичної підготовки (Подолянчук, 2019). Крім розрахункових завдань до складу курсової роботи входить графічна частина (складальне креслення редуктора, робочі креслення декількох деталей та специфікація на складальне креслення). Звідси слідує, що за структурою і змістом дана курсова робота наближається до поняття «курсний проєкт». «Курсний проєкт вчить студентів користуватися технічною літературою, розвивати конструкторські вміння...» (Малащенко, 2018: 9). Таким чином, у процесі виконання курсової роботи в студентів розвивається проєктно-конструкторська компетентність у галузі машинобудування. Неузгодженість термінів «курсва робота» за навчальним планом та «курсний проєкт» за фактом може бути усунута наданням її завданням навчально-дослідницького характеру.

У процесі навчально-дослідницької діяльності студенти осмислюватимуть суть принципу дії і принципу роботи одноступеневого редуктора. Потреба в осмисленні впливає з основного недоліку курсової роботи «...виконання розрахунково-графічних завдань без обов'язкового практич-

ного осмислення» (Белова, 2012: 6). Крім того, виконання проектних розрахунків при переважно невисокому рівні розвитку математичних знань у студентів призводить до спрацювання феномену психологічного захисту, який блокує сприйняття технічних відомостей та призводить до втрати інтересу до розрахунків (Белова, 2012). Розблокувати психологічний захист дослідниця пропонує через створення умов для осмислення проектно-конструкторської діяльності. З цією метою доцільно використовувати наративи (Іванчук та ін., 2021).

Наративи – це невеликі оповідання, що розкривають для студентів смисли явищ, процесів, дій тощо. Зміст наративів не повинен виходити за межі інформаційного поля об'єкта проектування (редуктора). Редуктор – це вузол механічного приводу робочої машини, призначений для зменшення швидкості обертального руху та збільшенні обертального моменту на виході з нього. Так як машинознавча підготовка майбутнього вчителя технологій спрямована на формування загального уявлення школярів про машини, тому необхідне осмислення редуктора як атрибуту машини. Студенти повинні осмислити атрибутивність редуктора та на цій основі осмислити основні розрахунки курсової роботи як характеристики базових технічних явищ машини. Однак осмислити редуктор як атрибут робочої машини складно через нерозмежованість у змісті технологічної освіти суміжних понять дефініції «техніка» («машина») та різних її контекстних аспектів (Юрженко, 2021). У межах загальноприйнятої наукової класифікації машин не враховується аспект загального уявлення студентів про сутність машини. Наприклад, відібравши зміст навчального матеріалу відповідно до наукової класифікації машин, формують лише здатність студентів відрізнити генератор, як енергетичну машину від токарного верстату, як робочу машину тощо. Такий рівень технічної компетентності студентів дає можливість вивчити засоби виробництва, але не дає можливості сформулювати загальне уявлення про машину. Розглянемо детальніше сутність цієї суперечності.

Машини виконують технологічні операції виробничого процесу та розміщені в заводських цехах залежно від типу організації виробництва окремими групами (одиничне виробництво) або у вигляді технологічних ліній або систем машин (серійне і масове виробництво). «Система машин – це сукупність машин, взаємоузгоджених за технологічним процесом, техніко-економічними параметрами і продуктивністю...» (Гевко, Ткаченко та ін., 2005: 3).

Сутність функціонування системи машин розкривають знання про призначення машини як елементу системи машин, її експлуатаційні характеристики та узгодженість продуктивності машин, об'єднаних у систему. Вивчення системних якостей машин нівелює їхню «природу», бо предметом є підсистеми технологічного процесу. Системотворчим чинником системи знань про машини стають технологічні процеси конкретної галузі сучасного виробництва. Ці знання розкривають суть виробничого процесу та функції машин у ньому, але не розкривають суті загального уявлення про машину.

Знання про машини на рівні функціонально-морфологічних описів розкривають «технологію» передачі, перетворення і трансформації механічної енергії для виконання корисної роботи. Тут ніби розглядають «рентгеновський знімок» внутрішнього середовища машини, її принцип дії – ядро технічних знань, що дає можливість сформулювати загальне уявлення студентів про машини. Системотворчим чинником системи машинознавчих знань стають базові технічні явища приводу робочих машин. Тобто розкривається не сутність технологічних процесів сучасного виробництва, а сутність машин як типової «технології» передачі, перетворення і трансформації механічної енергії.

Загальна структурно-функціональна схема машини складається з таких компонентів: двигун; механічні передачі; робочий орган (Іванчук та ін., 2021). Двигун та механічні передачі називають приводом машини. Редуктор, згідно його морфологічного опису – це механічна передача. Функціональний опис редуктора розкриває характер передачі, перетворення і трансформації механічної енергії в ньому та є основою для інтеграції природничо-наукових знань у машинознавчі знання. Таким чином, редуктор є прикладом способу реалізації «технології» передачі, перетворення і трансформації механічної енергії в машині, але в зменшеному вигляді. Ці знання легко переносяться на основі функціональної аналогії для різних видів робочих машин (технологічних, транспортних, транспортуючих).

У змісті курсової роботи з навчальної дисципліни «Робочих машин» лише в розділі «Кінематичний і силовий розрахунок приводу машини» є завдання, в яких використовуються поняттями про базові технічні явища машини. Його виконують за розрахунковим алгоритмом, тому він не має ні дослідницького, ні творчого характеру. Зокрема, розв'язують завдання вибору двигуна з невеликим запасом потужності та визначення вихідних даних для подальших розрахунків механічних

передач, валів, вибору підшипників кочення. Однак результати не сприймаються студентами як досвід аналізу базових технічних явищ. Тому необхідно додати до змісту курсової роботи завдання аналізу закономірностей передач механічної енергії приводом технологічної машини.

Також доцільно додати до пояснювальної записки курсової роботи параграф із контекстним аналізом звичних для студентів технічних пристроїв навколишнього технічного середовища, наприклад, велосипеда, скутера, різних побутових девайсів (м'ясорубок, посудомийних і пральних машин, дерево і металообробних електроінструментів тощо). Варто, на нашу думку, скоротити графічну частину курсової роботи, яка демотивує студентів та не має впливу на формування загального уявлення про машину. Зокрема складальне креслення редуктора необхідно замінити на складальне креслення механічної передачі з п'яти, чи шести деталей, що в такому разі зменшить трудомісткість його виконання студентами приблизно у вісім разів. Увага студентів спрямовуватиметься не на другорядні елементи морфології редуктора, а на деталі, що забезпечують спосіб його дії та сприяють розкриттю базових технічних явищ машини. Спрощення складального креслення призведе, в свою чергу, до скорочення специфі-

кації складального креслення, що також не має впливу на формування в студентів загального уявлення про машину. З вказаних вище міркувань недоцільними будуть також і робочі креслення деталей редуктора.

Висновки. Таким чином, існуюча курсова робота з навчальної дисципліни «Робочі машини» для майбутніх учителів технологій є розрахунково-графічною за змістом. У процесі самостійного виконання студентами її завдань розвивається конструкторська компетентність, але проблема розвитку загального уявлення про машину залишається нерозв'язаною. Феномени базових технічних явищ машини володіють фрактальністю (різномасштабністю), що дає можливість розвивати загальне уявлення про машину на базі вивчення функціонального опису одного її вузла (редуктора). Основний напрямок вдосконалення структури і змісту курсової роботи полягає у використанні навчальних дослідницьких завдань (складання наративів про базові технічні явища в редукторі), а також істотне скорочення її графічної частини.

Подальші дослідження проблеми вдосконалення змісту курсової роботи лежать у площині методичних аспектів розробки студентами наративів про базові технічні явища машини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Белова Ю. Ю. Психологічні аспекти сприймання навчальної інформації під час вивчення дисциплін циклу машинознавства майбутніми вчителями технологій. *Науковий часопис національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. 2012. Вип. 31. С. 3–9.
2. Гевко Р. Б., Ткаченко І. Г., Павх І. І. *Машини сільськогосподарського виробництва: навч. посіб.* Тернопіль, 2005. 228 с. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/14777/1/Mashyny_siljsjkoghospodarsjkogho_vyrobnuctva.pdf (дата звернення: 04.01.2023).
3. Гуревич Р. С. Інтеграція наукових знань у підготовці майбутнього вчителя технологій. *Науковий часопис національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. 2015. Вип. 51. С. 97–103.
4. Корець О. М. Компоненти формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій. *Науковий часопис національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. 2015. Вип. 51. С. 143–146.
5. Курок В. П. Теоретичні засади відбору змісту навчання майбутніх учителів технологій. *Науковий часопис національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. 2015. Вип. 52. С. 147–153.
6. Малащенко В. О., Янків В. В. *Деталі машин. Проектування елементів механічних приводів: навч. посіб.* Львів: Новий Світ-2000, 2018. 264 с.
7. Подоляничук С. В. Системний підхід до вивчення технічних дисциплін при підготовці вчителів трудового навчання та технологій. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*. 2019. № 19. С. 102–110. URL: <https://doi.org/10.31499/2307-4914.19.2019.173992> (дата звернення: 20.12.2022).
8. Положення про організацію освітнього процесу у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського: наказ ректора ВДПУ імені Михайла Коцюбинського від 22 трав. 2020 р. № 59од. URL: <https://vspu.edu.ua/content/position/p114.pdf> (дата звернення: 20.12.2022).
9. *Проектування змісту профільного навчання технологій у старшій школі: колективна монографія / Тарара А. М., Вдовченко В. В., Мачача Т. С., Туташинський В. І.* Київ: Педагогічна думка, 2017. 361 с.
10. Тхоржевський Д. О. *Методика трудового та професійного навчання. Частина 1. Теорія трудового навчання: підручник.* Київ: РННЦ «ДНІТ», 2000. 248 с.
11. Туташинський В. І. *Основи машинознавства: метод. посіб.* Київ: Педагогічна думка, 2019. 79 с.

12. Юрженко В. В. Феноменологічні аспекти лінгводидактики у змістовому полі технологічної освітньої галузі. *Національна ідентичність в мові і культурі: матеріали XIV міжнар. конф.*, м. Київ, 21–22 квіт. 2021 р. Київ: НАУ, 2021. С. 205–211. URL: <https://dspace.nau.edu.ua/bitstream/NAU/51852/1/Yurzhenko.pdf> (дата звернення: 19.12.2022).

13. Ivanchuk A., Zuziak T., Marushchak O., Matviichuk A., & Solovei V. Training pre-service technology teachers to develop schoolchildren's technical literacy. *Problems of Education in the 21st Century*. 2021. Vol. 79(4). P. 554–567. URL: http://www.scientiasocialis.lt/pec/node/files/pdf/vol79/554-567.Ivanchuk_Vol.79-4_PEC.pdf (дата звернення: 28.12.2022).

REFERENCES

1. Bielova Yu. Yu. Psykholohichni aspekty sprymannia navchalnoi informatsii pid chas vyvchennia dystsyplin tsykladu mashynoznavstvo maibutnimy vchyteliamy tekhnolohii [Psychological aspects of the perception of educational information during the study of disciplines of the cycle of mechanical science by future technology teachers] *Scientific journal of the National Pedagogical University named after M. P. Drahomanov. Series 5. Pedagogical sciences: realities and prospects*, 2012, Vol. 31, pp. 3–9 [in Ukrainian].

2. Hevko R. B., Tkachenko I. H., Pavkh I. I. Mashyny silskohospodarskoho vyrobnytstva: navch. posib. [Agricultural machines] Ternopil, 2005, 228 s. [in Ukrainian].

3. Hurevych R. S. Intehratsiia naukovykh znan u pidhotovtsi maibutnoho vchytelia tekhnolohii. [Integration of scientific knowledge in the preparation of the future technology teacher] *Scientific journal of the National Pedagogical University named after M.P. Drahomanov. Series 5. Pedagogical sciences: realities and prospects*, 2015, Vol. 51, pp. 97–103 [in Ukrainian].

4. Korets O. M. Komponenty formuvannia tekhnichnoi kompetentnosti maibutnikh uchyteliv tekhnolohii [Components of formation of technical competence of future technology teachers] *Scientific journal of the National Pedagogical University named after M.P. Drahomanov. Series 5. Pedagogical sciences: realities and prospects*, 2015, Vol. 51, pp. 143–146 [in Ukrainian].

5. Kurok V. P. Teoretychni zasady vidboru zmistu navchannia maibutnikh uchyteliv tekhnolohii [Theoretical principles of selecting the content of training for future technology teachers] *Scientific journal of the National Pedagogical University named after M.P. Drahomanov. Series 5. Pedagogical sciences: realities and prospects*, 2015, Vol. 52, pp. 147–153 [in Ukrainian].

6. Malashchenko V. O., Yankiv V. V. Detali mashyn. Proektuvannia elementiv mekhanichnykh pryvodiv: navch. posib. [Machine details. Designing elements of mechanical drives] Lviv: Novyi Svit-2000, 2018, 264 s. [in Ukrainian].

7. Podolianshchuk S. V. Systemnyi pidkhid do vyvchennia tekhnichnykh dystsyplin pry pidhotovtsi vchyteliv trudovoho navchannia ta tekhnolohii. Problemy pidhotovky suchasnoho vchytelia [A systematic approach to the study of technical disciplines in the training of teachers of labor education and technology] *Problems of modern teacher training*, 2019, Nr 19, pp. 102–110 [in Ukrainian].

8. Polozhennia pro orhanizatsiiu osvitnoho protsesu u Vinnytskomu derzhavnomu pedahohichnomu universyteti imeni Mykhaila Kotsiubynskoho: nakaz rektora VDPU imeni Mykhaila Kotsiubynskoho vid 22 trav. 2020 r. № 59od [Regulations on the organization of the educational process at Mykhailo Kotsiubynskiy Vinnytsia State Pedagogical University] [in Ukrainian].

9. Proektuvannia zmistu profilnoho navchannia tekhnolohii u starshii shkoli: kolektyvna monohrafiia / Tarara A. M., Vdovchenko V. V., Machacha T. S., Tutashynskiy V. I. [Designing the content of specialized technology education in high school] Kyiv: Pedahohichna dumka, 2017, 361 s. [in Ukrainian].

10. Tkhorzhevskiy D. O. Metodyka trudovoho ta profesiinoho navchannia. Chastyna 1. Teoriia trudovoho navchannia: pidruchnyk. [Methodology of labor and professional training. Part 1. Theory of labor training] Kyiv: RNNTS «DINIT», 2000, 248 s. [in Ukrainian].

11. Tutashynskiy V. I. Osnovy mashynoznavstva: metod. posib. [Fundamentals of mechanical engineering] Kyiv: Pedahohichna dumka, 2019, 79 s. [in Ukrainian].

12. Yurzhenko V. V. Fenomenolohichni aspekty lnhvodydaktyky u zmistovomu poli tekhnolohichnoi osvitnoi haluzi [Phenomenological aspects of linguistic didactics in the content field of the technological educational field] *National identity in language and culture: materials of the XIV International conference*, Kyiv, April 21–22, 2021, Kyiv, 2021, pp. 205–211 [in Ukrainian].

13. Ivanchuk A., Zuziak T., Marushchak O., Matviichuk A., & Solovei V. Training pre-service technology teachers to develop schoolchildren's technical literacy. *Problems of Education in the 21st Century*. 2021. Vol. 79(4). pp. 554–567.