

creating a system of tasks based on the variation of the condition of the “key” task]. Poltava.

4. Moskalenko, Yu.D., Moskalenko, O.A., Marchenko, V.O. and Kovalenko, O.V. (2018). *Do problemy formuvannia dynamichnoi systemy znan studentiv pedahohichnykh ZVO* [To the problem of the formation of the dynamic knowledge system of students of higher educational institutions]. Vinnytsia.

5. Moskalenko, Yu.D., Moskalenko, O.A., Marchenko, V.O. and Kovalenko, O.V. (2017). *Pro dobir zavdan dlia systematyzatsii fakhovykh znan maibutnikh uchyteliv matematyky* [Selection of tasks for the systematization of professional knowledge of future teachers of mathematics]. Vinnytsia.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**КОВАЛЕНКО Олена Володимирівна** – асистент кафедри загальної фізики і математики Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

*Наукові інтереси:* теорія та методика навчання (математика).

**МОСКАЛЕНКО Юрій Дмитрович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики і математики Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

*Наукові інтереси:* теорія та методика навчання (математика).

**ЧЕРКАСЬКА Любов Петрівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики і математики Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

*Наукові інтереси:* теорія та методика навчання (математика).

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**KOVALENKO Olena Volodymyrivna** – assistant lecturer of department of general physics and mathematics of the Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University.

*Circle of research interests:* theory and methodology of teaching (mathematics).

**MOSKALENKO Yurii Dmytrovych** – candidate of physical and mathematical sciences, associate professor, associate professor of department of general physics and mathematics of the Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University.

*Circle of research interests:* theory and methodology of teaching (mathematics).

**CHERKASKA Liubov Petrivna** – candidate of pedagogical sciences, associate professor, associate professor of department of general physics and mathematics of the Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University.

*Circle of research interests:* theory and methodology of teaching (mathematics).

*Стаття надійшла до редакції 20.04.2021 р.*

УДК 371.3:687.016

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-242-246

**КРАМАРЕНКО Наталія Миколаївна** – старший лаборант кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності

Центральноукраїнський державний педагогічний університету імені Володимира Винниченка

ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-6233-3834>

e-mail: [kramarenko.natali1996@gmail.com](mailto:kramarenko.natali1996@gmail.com)

**РЯБЕЦЬ Сергій Іванович** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності

Центральноукраїнський державний педагогічний університету імені Володимира Винниченка

ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-7426-1217>

e-mail: [1432002@ukr.net](mailto:1432002@ukr.net)

### МЕТОДИКА НАВЧАННЯ КОМП'ЮТЕРНОМУ ПРОЕКТУВАННЮ ЗАСОБАМИ САПР «ГРАЦІЯ» НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГІЙ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** У 70-х роках були здійсненні перші спроби впровадження комп'ютерної техніки для навчання, але такі спроби не були успішними: низька продуктивність програмних і апаратних засобів того часу не дозволили переконати вчителів та учнів використовувати останні в освітньому процесі. Крім того, відсутність, у зв'язку з вище зазначеним, відповідної мотивації, успіхів в навчанні, значна вартість таких засобів та інші фактори не сприяли широкому застосуванню комп'ютерів. Проте, значний розвиток елементної бази ЕОМ, технологій електронної техніки, програмного забезпечення і, що надважливо – концепцій застосування, призвело до

революційних перетворень в цій галузі. При чому, характер таких змін набув ознак неперервності та проникнув в усі сфери людської діяльності, зокрема і в освіту, де спостерігається швидке поширення засобів мультимедіа, ІКТ, впровадження швидкісного інтернету і т.п. Тому, сучасний етап комп'ютеризації й характеризується поняттям «цифровізація» («діджиталізація»), яка вже має своє втілення на державному рівні (програмний продукт «Дія»). Складовою частиною цифрових технологій є сучасні системи автоматизованого проектування, застосування яких, починаючи вже з освітньої галузі являється досить актуальним. А це означає, що розгляд й розробка питань методики навчання та

використання програмних продуктів САПР суттєво впливають на зміст, якість, методи навчання, зокрема на уроках технологій, ускладнюючи, з однієї сторони освітній процес та, водночас, збагачуючи його, з іншої сторони.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Основними аспектами й видами забезпечення систем автоматизованого проектування в різних галузях переймалися науковці І.В. Нечипоренко, С.Ю. Саєнко [8], практичному впровадженню САПР передували теоретичні дослідження В.М. Бойчук, Н.Е. Кузмічева, А.Л. Славінської [1; 6; 9], теорією та методикою впровадження систем автоматизованого проектування у освітній процес займалися О.В. Єжова, О.Б. Мелентьєв [3; 4] та ін.

**Мета статті** – розглянути практичні та методичні аспекти використання програми автоматизованого проектування САПР «Грація» (м. Харків) за методикою Центральної дослідно-технологічної швейної лабораторії (ЦДТШЛ) на уроках технологій у ЗЗСО.

**Методи дослідження**, які були нами використані, це теоретичні та загальнологічні (узагальнення, індукція та дедукція).

**Виклад основного матеріалу дослідження.** В Державному стандарті базової середньої освіти [2] зазначені вимоги щодо результатів навчання учнів за дев'ятьма освітніми галузями. Зокрема, значна увага приділяється технологічній та інформатичній освітнім галузям, які зумовлюють формування критичного та технічного мислення, здатність використовувати цифрові інструменти й технології для розв'язання теоретичних і практичних проблем, партнерської взаємодії, творчого дизайнерського самовираження тощо. Одним з шкільних предметів, де, на нашу думку, можливо успішно реалізувати вище зазначені складові формування ключових компетентностей, забезпечити в освітньому процесі інтеграцію цих двох галузей є трудове навчання та технології. Крім того, аналізуючи навчальну програму з предмету «Технології» рівня стандарту, можна зробити висновок, що основою для вивчення будь-якого модуля є проектно-технологічна діяльність, яка ґрунтується на творчій, навчально-пізнавальній та дослідно-пошуковій складових трудової підготовки старшокласників. Саме формування проектно-технологічної компетентності передбачає опанування усіма етапами, починаючи від творчого задуму до реалізації ідеї у завершений виріб. У 10-11 класах програмою «Технології» (рівень стандарту) передбачено 10 обов'язково-вибіркових навчальних модулів, з яких учні з вчителем обирають лише три з них (кількість годин на вивчення – 105). Тут враховується й рівень підготовленості учнів, їхні інтереси та доступні ресурси (матеріальні, інформаційні, організаційні тощо). Нами для дослідження було обрано модуль «Комп'ютерне проектування», на який пропонується виділення не менше 40 годин з метою охопити галузі застосування та можливості систем автоматичного проектування. Шкільною програмою [5] для

вивчення пропонується на вибір такі САПР як Компас 3D LT, AutoCad, bCad, PatternsCAD, OptiTex та ін. Опанування цим модулем передбачає формування таких предметних компетентностей: проектно-технологічна компетентність, компетентність у цифрових технологіях та ключові компетентності, що враховані у структурі й змісті очікувань навчально-пізнавальної діяльності учнів, як кінцевого результату навчання.

Сучасне виробництво неможливе без застосування високотехнологічних САПР, що забезпечують не тільки виконання креслярської документації, але й дають можливість автоматизації проектно-конструкторських і технологічних робіт, використання бібліотек типових елементів, бібліотек матеріалів, технологічного оснащення та інших банків даних. Однією з таких САПР, яка застосовується при підготовці студентів спеціальностей 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології) та 015.36 Професійна освіта (Технологія виробів легкої промисловості) в Центральноукраїнському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка є програма «Грація» (версія 401). Можливості такого програмного продукту універсальні, а саме: вона призначена для конструювання та моделювання за довільною методикою, автоматичного розмноження лекал на необхідний діапазон типових розмірів та росту, перебудови моделі на індивідуальну фігуру, внесення змін в конструкцію, формування документів для запуску у виробництво, програма ефективна при виробництві всіх видів жіночого, чоловічого та дитячого одягу, трикотажних, хутряних та корсетних виробів, спеціального і фірмового одягу, головних уборів, туристичного спорядження, шкіргалантереї та інших виробів. Отже, «Грація» дозволяє комплексно автоматизувати всі етапи проектування і виробництва одягу, здійснювати планування колекцій, дизайн, конструювання і моделювання одягу, розкладку лекал, розробляти технологію виготовлення, облік, планування і управління. Також необхідно відмітити сучасний інтерфейс та наявність доступної системи підказок.

В роботі нами досліджувались методичні та практичні аспекти застосування цієї програми на уроках технологій в ЗЗСО при вивченні модуля «Комп'ютерне проектування». Розглянемо застосування автоматизованого проектування на уроках технологій засобами САПР «Грація» для конструювання та моделювання одягу на прикладі побудови базової конструкції плечового виробу «Вшивного рукава» за методикою Центральної дослідно-технологічної швейної лабораторії. Використання саме методики ЦДТШЛ було продиктовано рядом переваг, серед яких зазначимо такі:

– метод був розроблений з метою вдосконалення процесу виготовлення виробів за індивідуальними даними замовника, які містять інформацію як про типові варіанти розрахунку конструкції одягу на умовно-пропорційні фігури, так

і про особливості розробки креслень виробів на фігури різних типів статури із відхиленнями в поставі, що дуже важливо для індивідуального пошиття;

– конструювання цим методом базується на використанні 19 основних розмірних ознак і ряду додаткових, які виступають в якості контрольних при розробці креслення на фігури з відхиленням від типової, на відміну системи «Мюллер та син», де використовуються 4 основних, 12 допоміжних та чотирьох спеціальних вимірювань жіночих фігур [10];

– запропонована в методі система прибавок в цілому відповідає типовим варіантам припусків на свободу облягання і декоративно-конструктивну складову до кожного конструктивного відрізка креслення;

– крім традиційних розрахунків креслення конструкції, в методі додатково пропонуються варіанти змін розрахункових формул, а також конструктивних параметрів, узгоджених з особливостями статури конкретних фігур, що відрізняються від умовно-пропорційних.

Нами пропонується такий алгоритм дій учня під час виконання проекту засобами САПР «Грация»:

1. Визначення теми та завдань проекту з використанням програми «Грация».
2. Ознайомлення з методикою ЦДТШЛ.

3. Введення вихідних даних та розрахункових формул.

4. Побудова кресленника базової конструкції плечового виробу.

5. Побудова кресленника «вшивного рукава».

6. Виконання розкладки.

7. Захист проекту.

На рис. 1 представлено результат виконання практичної роботи, а саме кресленника основи конструкції переду та спинки плечового виробу з деталлю вшивного рукава, виконано в програмі «Грация», який містить індивідуальні особливості замовника (в нашому випадку учня).

Для цього потрібно було побудувати базову конструкцію плечового виробу, внести дані виміру пройми (висоту задньої та передньої контрольних точок, ширину пройми та вертикальний діаметр), провести розрахунки рукава, для чого потрібні дані: висота оката рукава та ширина рукава під проймою. Потім, керуючись отриманими даними, будується сітка рукава, а на її основі – лінії перекатів рукава (передню та задні лінії рукава), ліктеві виточки та задню частину окату рукава. В кінці, для зручності зорового сприйняття, видаляються допоміжні точки та лінії.

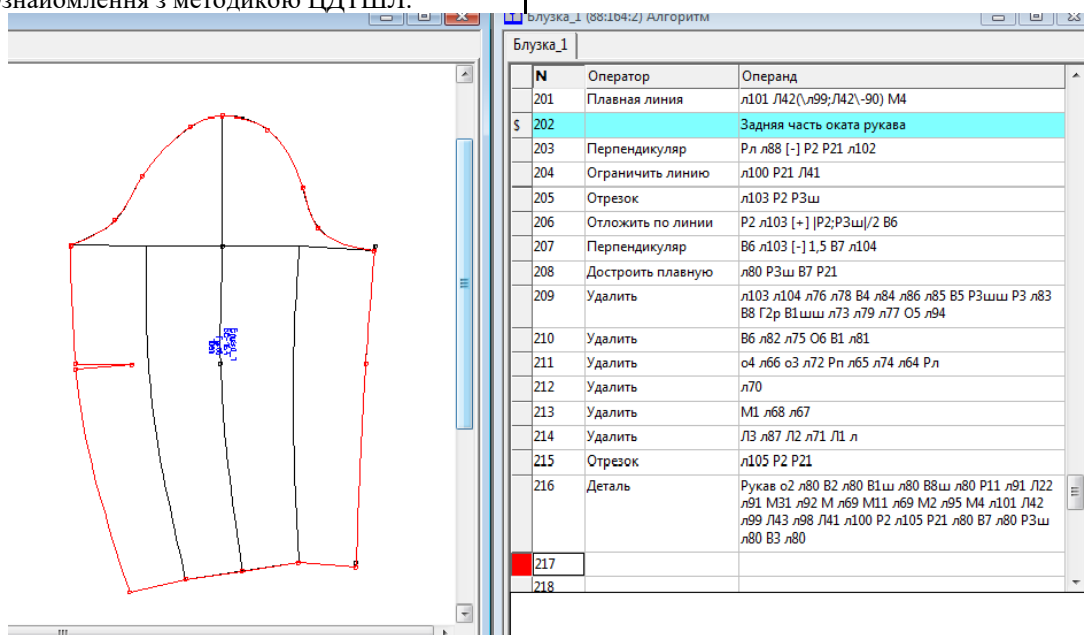


Рис. 1. Кресленник основи конструкції переду та спинки плечового виробу з «вшивним рукавом»

Необхідно звернути увагу на основні складнощі, з якими стикаються учні при використанні даної програми САПР:

- перша – пов’язана з переходом від побудови конструкції кресленника зі звичного (паперового) способу – на автоматизований спосіб;
- друга – з питанням розуміння принципу роботи та побудови в програмі;
- третя – це складнощі опанування алгоритмом дій та роботи інтерфейсу програми.

Врахування таких методичних аспектів при навчанні САПР пропонується здійснювати наступним чином. Вирішення першої проблеми вимагає ґрунтовних знань та вмій з креслення, на відміну від звичайних уроків праці з елементами креслення, які не забезпечують відповідний рівень підготовки. Як варіант – попереднє вивчення модуля «Креслення».

Друга проблема напряму залежить від спеціальної комп’ютерної підготовки з опанування прикладних програмних продуктів наприклад, на

уроках з інформатики (технологій (комп'ютерних)) або при вивченні модуля «Комп'ютерне проектування».

Третя проблема пов'язана з наявністю технологічного (фахового зі швейної справи) досвіду та досвіду роботи у відповідних САПР.

В цілому, вказані проблеми вирішуються також за умов наявності добре розробленої навчально-методичної літератури (навчальних посібників, методичних та інструктивних рекомендацій, журналів з конструювання тощо) та відповідного досвіду роботи педагога-вчителя. Тому, підготовка кваліфікованого фахівця-педагога, вчителя технологічної освіти – є найважливішою місією, яка покладена на заклади вищої освіти.

Зазначимо також, що вказані побудови креслеників за методикою Центральної дослідно-технологічної швейної лабораторії раніше не були представлені в публікаціях науковців.

Крім того, реалізація завдань побудови креслень за допомогою САПР «Грація» сприяє формуванню дослідницької компетенції, адже під час роботи в цій програмі учні проходять всі складові етапів досліджень.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Таким чином, застосування САПР «Грація» на уроках технологій в старших класах у закладах загальної середньої освіти під час вивчення модуля «Комп'ютерне проектування» дає підстави говорити про те, що конструювання деталей швейних виробів можна автоматизувати, піднімаючи освітній процес на інший, вищий рівень. При цьому, значно покращується просторове мислення учнів, збільшується позитивний вплив на розвиток творчої особистості, ефективно формуються сучасні цифрові компетентності. Перспективи подальших розробок ми пов'язуємо з дослідженнями фактично питань методики дуального навчання, яке передбачає поєднання навчання швейній справі та комп'ютерного проектування.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бойчук В.М. *Теоретичні і методичні основи художньо-графічної підготовки майбутнього вчителя технологій*: монографія. Вінниця: ФОП Рогольська О.І., 2015. 564 с.
2. Державний стандарт базової середньої освіти. постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. URL: [http://ru.osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/76886/](http://ru.osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/) (Дата звернення 29.03.2021).
3. Єжова О.В. *Інформаційні технології у створенні швейних виробів*: Навчальний посібник. Кіровоград: ФО-П Александрова М.В., 2015. 220 с.
4. Мелентьев О.Б. *Методика впровадження систем автоматизованого проектування у навчальний процес*. Навчальний посібник. Умань: АЛМІ, 2018, 155 с.
5. Навчальна програма закладів загальної середньої освіти «Технології 10-11 класи «Рівень стандарту». МОН України, 2017. 29 с. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: 19.03.2021)

6. Практикум по моделированию и конструированию одежды: учебное пособие ; под. ред. В. Кузьмичева. Иваново: ИВГПУ. 2014. 576 с.

7. Рак Л.М., Боринець Н.І. Творчі проекти на уроках трудового навчання: обслуговуючі та технічні види праці: 8-11 класи. Київ: Шкільний світ, 2010. 120 с.

8. Саєнко С.Ю., Нечипоренко І.В. Основи САПР. Навчальний посібник. Харків: ХДУХТ, 2017. 120 с.

9. Славинская А.Л. Разработка информационного обеспечения САПР базовых моделей одежды для предприятий службы быта: дисс... канд.тех. наук 05.19.04. К.:КТИЛ, 1986. 211 с.

10. Характеристика методики конструювання «М.Мюллер і син»: веб сайт. URL: <http://wellconstruction.ru/konstr2/harakteristika-metodiki-konstruirova-niya-m-myuller-i-syin> (дата звернення: 28.03.2021).

#### REFERENCES

1. Boichuk, V.M. (2015) *Teoretychni i metodychni osnovy khudozhno-hrafichnoi pidhotovky maibutnoho vchytelia tekhnologii* [Theoretical and methodical bases of art and graphic preparation of the future teacher of technologies]. Vinnytsia.
2. *Derzhavnyi standart bazovoi serednoi osvity. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy* [State standard of basic secondary education. resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine].
3. Iezhova, O.V. (2015) *Informatsiini tekhnologii u stvoreni shveinykh vyrobiv* [Information technology in the creation of garments]. Kirovohrad.
4. Melentiev, O.B. (2018) *Metodyka vprovadzhenia system avtomatyzovanoho proektuvannia u navchalnyi protses* [Methods of implementing computer-aided design systems in the educational process]. Uman.
5. (2017) *Navchalna prohrama zakladiv zahalnoi serednoi osvity «Tekhnologii 10-11 klasy «Riven standartu»* [Curriculum of general secondary education institutions "Technologies 10-11 grades "Standard level"]].
6. *Praktikum po modelirovaniju i konstruirovaniju odezhy* [Workshop on Modeling and Designing Clothes]. Ivanovo.
7. Rak, L.M., Borynets, N.I. (2010) *Tvorchi proekty na urokakh trudovoho navchannia: obsluhovuiuchi ta tekhnichni vydy pratsi: 8-11 klasy* [Creative projects in the lessons of labor training: service and technical types of work: 8-11 grades]. Kyiv.
8. Saienko, S.Iu., Nychyporenko, I.V. (2017) *Osnovy SAPR* [Basics of CAD]. Kharkiv.
9. Slavinskaja, A.L. (1986) *Razrabotka informacionnogo obespechenija SAPR bazovyh modelej odezhy dlja predpriatij sluzhby* [Development of CAD information support for basic clothing models for service enterprises ]
10. *Kharakterystyka metodyky konstruiuvannia «M.Miuller i syn»* [Characteristics of the design technique "M. Mueller and son"]].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**КРАМАРЕНКО Наталія Миколаївна** – старший лаборант кафедри теорії та методика технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** професійна підготовка майбутніх вчителів технології в ЗВО.

**РЯБЕЦЬ Сергій Іванович** – кандидат технічних наук, доцент кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки

життєдіяльності Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

**Наукові інтереси:** проблеми технологічної та професійної підготовки студентів ЗВО та учнів ЗЗСО.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**KRAMARENKO Natalia Mykolaivna** – senior laboratory assistant of department of theory and method of technological preparation, labour and safety of vital functions protection of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Circle of research interests:** training future technology teachers in higher education.

**RYABETS Serhiy Ivanovich** – candidate of technological sciences, assistant professor, assistant professor of department of theory and method of technological preparation, labour and safety of vital functions protection of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Circle of research interests:** problems of technological and vocational training for students in higher education and in general secondary.

*Стаття надійшла до редакції 10.04.2021 р.*

УДК 001.891:536.1:929

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-246-250

**ПУДЧЕНКО Сергій Анатолійович** – завідувач лабораторії спеціального фізичного практикуму для магістрів, Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

ORCID:<https://orcid.org/0000-0003-1236-1762>

e-mail: dirkivc@ukr.net

**САДОВИЙ Микола Ілліч** –

доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності

Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

ORCID:<https://orcid.org/0000-0001-6582-6506>

e-mail: smikdpu@i.ua

**НАУКОВА СПАДЩИНА ПРОФЕСОРА, ДОКТОРА ТЕХНІЧНИХ НАУК В.П. ДУЩЕНКА**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Сучасна ситуація в освіті України потребує змін. Зовнішня військова агресія з боку Росії, нестабільна внутрішня політична ситуація призвела до зниження економічного розвитку країни. Головну роль у відновленні і розвитку економіки будь-якої держави відіграє, перш за все, освіта і наука. Економічно розвинута і потужна інноваційну Україну можна розбудувати, за наявності високо підготовлених фахівців технічного і природознавчого напрямку. Значний відсоток національного багатства розвинутих країн створюється інтелектуальним ресурсом у галузі високих технологій, вченими дослідниками, науковцями, професорами університетів. Економічно розвинуті країни США, Англії, Німеччини, Китай, Корея, приділяють перш за все увагу розвитку освіти, науки і техніки. Якісна підготовка і шанобливе ставлення до освітян та науковців обов'язкова умова підвищення показників валового національного доходу на душу населення. Актуальними є науково-педагогічні здобутки переловних вчених, серед яких особливо виділяється потужна особистість видатного науковця і освітянина професора Віктора Павловича Дущенко.

Дущенко Віктор Павлович (1922-1985 рр.) – професор, доктор технічних наук, видатний вчений у галузі фізико-математичних наук, відомий дослідник-теплофізик, засновник нового наукового напрямку у вітчизняній науці, пов'язаного з дослідженнями

процесів переносу енергії, імпульсу та речовини в дисперсних і полімерних матеріалах. Автор одного з найбільш важливих галузей науки – фізики гетерогенних композитів. Він був людиною енциклопедичних знань не тільки в галузях фізико-математичних наук, а й історії, філософії, педагогіки та, загалом, високо інтелектуальна культурна особистість, патріот України, прихильник демократичного напрямку в освіті. Мав талант викладача, мудрого вчителя і досвідченого керівника.

Переважна більшість наукових робіт професора В.П. Дущенко присвячена сушійно вологих твердих дисперсних систем, що є одним з головних технологічних і теплофізичних процесів в усіх галузях промисловості та сільського господарства будь якої сучасної розвинутої країни. Витрати палива на сушіння матеріалів у загальному тепловому балансі країни становлять від 10 до 15 % загального видобування. Процеси сушіння широко розповсюджені та мають велику енергоємність, тому потребують поглиблених досліджень з обґрунтування і пошуку високоефективних методів сушіння, які дозволять не тільки зберегти початкові якісні показники матеріалів, але у ряді випадків ще й покращити їх. Одночасно ці високоефективні методи сушіння за їх технічної реалізації повинні спростити та надійно забезпечити поточність і комплексну автоматизацію всього технологічного процесу.