ІНСТИТУТ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ГЛУЩЕНКО ОЛЕНА ВАДИМІВНА

УДК 377.36:621.31-051:[377.016:620.9-027.236]-047.22(043.5)

ДИСЕРТАЦІЯ

ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ КВАЛІФІКОВАНИХ РОБІТНИКІВ МАШИНОБУДІВНОГО ПРОФІЛЮ

13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти»
01 «Освіта / Педагогіка»
Подається на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

О. В. Глущенко

Науковий керівник **Радкевич Валентина Олександрівна,** доктор педагогічних наук, професор, дійсний член НАПН України

Київ – 2017

АНОТАЦІЯ

Глущенко О. В. Формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» (015 – Професійна освіта (за спеціалізаціями). – Інститут професійно-технічної освіти НАПН України, Київ, 2017.

Зміст анотації

У дисертації теоретично узагальнено і запропоновано нові підходи до вирішення проблеми професійної педагогіки щодо підготовки у професійно-технічних навчальних закладах (ПТНЗ) кваліфікованих робітників машинобудівного профілю з високим рівнем енергоефективної компетентності(на прикладі професії «Слюсар-електрик з ремонту електроустаткування»). Виявлено філософський, психологічний, соціальний, екологічний, морально-етичний аспекти процесу формування названої компетентності.

Конкретизовано суть поняття «енергоефективна компетентність майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю» як *динамічну комбінацію знань, умінь, практичних навичок, досвіду, професійно важливих якостей та цінностей особистості, що визначає її здатність успішно реалізовувати комплекс професійних завдань, пов'язаних з раціональним використанням енергетичних ресурсів та застосуванням енергоефективних виробничих технологій, екологічно безпечних для навколишнього середовища.*

Структура енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю охоплює взаємопов'язані компоненти: *ціннісно-мотиваційний* (усвідомлення власної користі від економічних, соціальних, екологічних переваг енергоефективної професійної діяльності), *інноваційно-когнітивний* (володіння способами раціонального використання енергетичних ресурсів у професійній діяльності та постійне їхнє удосконалення

у зв'язку із появою нових енергоефективних технологій), *професійно-діяльнісний* (здатність використовувати енергоефективні технології у професійній діяльності), *рефлексивно-оцінний* (критичне осмислення результатів професійної діяльності щодо раціонального використання енергетичних ресурсів).

Наукова новизна одержаних результатів полягає в наступному: вперше теоретично обґрунтовано та експериментально перевірено педагогічні умови формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю (формування в учнів стійкої мотивації до ефективного використання енергоресурсів; оновлення змісту професійного навчання з урахуванням сучасних енергоефективних технологій машинобудівної галузі; використання у навчально-виховному процесі підготовки майбутніх кваліфікованих робітників проектних технологій енергоефективного спрямування). Дієві механізми формування в учнів стійкої мотивації до раціонального використання енергоресурсів визначені з урахуванням концептуальних положень двохфакторної теорії Ф. Герцберга, теорії потреб К. Адельфера, теорії очікування В. Врума, теорії Л. Портера – Е. Лоулера, теорії трудових установок О. Гастєва; принципів теорії «Z» У. Оучі, партисипативного управління.

Оновлення змісту професійної освіти передбачає внесення до змісту типових навчальних програм з предметів загальнопрофесійної, професійно-теоретичної підготовки, професійно-практичної підготовки відомостей про сучасні енергоефективні технології, досягнення науки і техніки в галузі енергоефективності, про позитивний досвід економічно розвинутих країн світу.

Використання у навчально-виховному процесі підготовки майбутніх кваліфікованих робітників проектних технологій енергоефективного спрямування орієнтує їх на професійну діяльність в умовах швидких змін технологічних процесів, стимулює прояв пізнавальної і творчої активності. Концептуальною основою забезпечення названих педагогічних умов є

системний, суб'єктно-діяльнісний, прогностичний, компетентнісний, ситуаційний, технологічний, контекстний підходи.

Спроектована модель формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ представляє собою фрагментарно узагальнений аналог складного процесу. Структура моделі складається із взаємопов'язаних між собою цільового, методологічного, змістового, діяльнісного, результативного блоків. *Цільовий блок* містить мету і завдання, визначені для формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників. *Методологічний* охоплює методологічні підходи (системний, суб'єктно-діяльнісний, прогностичний, компетентнісний, ситуаційний, технологічний, контекстний) і дидактичні принципи (науковості, детермінізму, екологізації, інтегративності, диференціації, зв'язку теорії з практикою). До *змістового блоку* внесено структуру енергоефективної компетентності та відповідний змісту предметів загальнопрофесійної, професійно-теоретичної, а також професійно-практичної підготовки. *Діяльнісний блок* представлений методикою формування енергоефективної компетентності, що охоплює етапи, форми, методи та засоби. Результативний блок відображає критерії, показники, рівні сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю. У змодельованому процесі передбачено аналіз отриманих результатів та їх корекція за необхідністю. Модель використано як інструмент, що дає змогу на основі схематичного представлення процесу формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю впливати на його удосконалення.

Удосконалено діагностичний інструментарій дослідження сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників за розробленими критеріями та показниками, зокрема: мотиваційним (прояв інтересу до енергоефективної професійної діяльності, виявлення ініціативи, готовність до відповідальних дій); когнітивним (засвоєння теоретичних знань щодо ефективного використання електроенергії, розуміння механізмів

запобігання втратам електроенергії, обізнаність у визначенні ефективних режимів роботи джерел та споживачів електроенергії); діяльнісним (володіння сучасними технічними прийомами і способами роботи для зменшення енергоємності виробничих технологій, сформованість умінь запобігати можливим втратам потужності електроустаткування в умовах його експлуатації, виявляти й усувати причини неефективної експлуатації електроустаткування); рефлексивним (виявлення суб'єктивних труднощів у професійній діяльності з питань ефективного енергоспоживання, здатність до критичного аналізу причин неефективного використання енергоресурсів у професійній діяльності).

Розроблена методика формування енергоефективної компетентності у майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування охоплює три етапи: мотиваційний, когнітивний, діяльнісно-рефлексивний. Вона складається із взаємопов'язаних форм: загальні (індивідуальні, парні, групові, колективні – робота в парах змінного складу), конкретні (спеціальні)); методів: кейс-метод, метод проектів, ділові ігри, інструктаж, вправи, лабораторні роботи, проблемного навчання, робота в малих групах; дидактичних засобів: картки-завдання, тести, технічні диктанти, таблиці, практично орієнтовані задачі, словник технічних термінів, технічні засоби навчання, електронні навчальні ресурси, відео засоби, освітні веб-сторінки в мережі Internet, опорні схеми, умовні позначення, символи електричних і магнітних величин та їх одиниці виміру, креслення, діаграми; засобів оцінювання рівнів сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників за мотиваційним, когнітивним, діяльнісним, рефлексивним критеріями. Методика реалізується через використання навчально-методичного комплексу з предметів загальнопрофесійної, професійно-теоретичної, професійно-практичної підготовки, а також методичних рекомендацій щодо формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ. Методика уможливлює формування позитивної мотивації майбутніх фахівців до раціонального використання

енергетичних ресурсів у професійній діяльності, формування теоретичних знань, практичних умінь та навичок з енергоефективності, набуття здатності до об'єктивного самооцінювання професійних досягнень.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що розроблено та впроваджено у навчально-виховний процес ПТНЗ: навчально-методичний комплекс формування енергоефективної компетентності майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування, що охоплює: збірник завдань із предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки»; авторський курс «Енергоефективне освітлення приміщень»; перелік контрольних запитань, завдань, символів електричних і магнітних величин та одиниць їх виміру; тести; технічні диктанти; практико-орієнтовані задачі; словник технічних термінів; проекти: «Створення простору енергетичної ефективності в приміщеннях або на території ПТНЗ (навчальні кабінети, лабораторії, майстерні тощо)»; «Освітлення приміщення (відповідно до його призначення)»; методичні рекомендації щодо формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ.

Запропоновані в дисертації теоретичні та методичні напрацювання можуть бути використані в навчально-методичних (науково-методичних) центрах (кабінетах) професійно-технічної освіти України, в інститутах післядипломної педагогічної освіти, у ПТНЗ для забезпечення методичного супроводу процесу професійної підготовки кваліфікованих робітників з високим рівнем енергоефективної компетентності, а також для підвищення рівня готовності педагогів професійного навчання до професійної діяльності, зорієнтованої на ефективне використання енергетичних ресурсів.

Ключові слова: енергоефективна компетентність, майбутні кваліфіковані робітники, машинобудівний профіль, педагогічні умови, модель, методика, професійно-технічний навчальний заклад.

ABSTRACT

Glushchenko O. V. Future skilled workers of machine-building profile energy-efficient competence formation. – Qualifying scientific paper of manuscript copyright.

The thesis for a Candidate Degree in Pedagogical Sciences specialty 13.00.04. «Theory and methods of professional education» (015 – Professional education (by specializations). – The Institute of vocational education and training of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine, Kyiv, 2017.

Content of abstract

New approaches to solve the problem of professional training on pedagogy in vocational education (VET) for skilled workers of machine-building profile with high energy efficiency expertise (for example, the profession «Mechanic electrical repair electrical equipment») are theoretically generalized in the thesis. Philosophical, psychological, social, environmental, moral and ethical aspects of mentioned competence formation are found.

The essence of the concept «energy efficient competence of machine-building profile skilled workers» is specified as a dynamic combination of knowledge, skills, practical skills, experience, professionally important qualities and personal values that determines its ability to implement complex professional tasks related to the rational use of energy resources and using energy efficient production technologies, environmentally friendly environment successfully.

The structure of energy efficient competence of machine-building profile skilled workers covers the interrelated components: value-motivational (awareness of own benefits from economic, social, environmental benefits of energy-efficient professional activities), innovation-cognitive (ownership of the ways of rational use of energy resources in professional activities and their constant improvement In connection with the emergence of new energy-efficient technologies), professional-activity (the ability to use Translate energy-efficient technologies into professional activities), reflexivity (critical reflection of the results of professional activity on the rational use of energy resources).

The scientific novelty of obtained results is as follows: for the first time the pedagogical conditions for formation energy efficient competence of machine-building profile skilled workers were theoretically substantiated and experimentally checked (formation of sustainable motivation for students on efficient use of energy resources; vocational training content update taking into account modern energy-efficient technologies in the machine-building industry; use of project energy-efficient technologies for educational process of future skilled workers training). The effective mechanisms for forming students' sustainable motivation for rational use of energy resources are determined taking into account the conceptual provisions of the two-factor theory by F. Herzberg, the theory of the needs by K. Adelfer, the theory of expectations by V. Vrum, the theory by L. Porter-E. Louler, the theory of labor installations by O. Gastev; principles of «Z» theory by W. Ouchi, participative management.

The updating of vocational education content involves amending the content of standard curricula on subjects of general, vocational and theoretical training, vocational and practical training information on modern energy-efficient technologies, achievements in science and technology in energy efficiency field, about positive experience of economically developed countries.

The use of project energy-efficient technologies in the educational process of future skilled workers training aims them for professional activity under the conditions of technological processes rapid changes, stimulates the display of cognitive and creative activity. The conceptual basis for providing these pedagogical conditions is systemic, subjective-activity, prognostic, competence, situational, technological, context-based approaches.

A projected model for energy efficient competence of machine-building profile skilled workers forming in VET schools is a fragmentarily generalized analogue of complex process. The model's structure consists of interrelated, targeted, methodological, content, activity, effective blocks. The target unit contains goals and objectives defined for the formation of energy-efficient competence of future skilled workers. The methodological approach covers methodological approaches (systemic,

subjective-activity, forecasting, competence, situational, technological, contextual) and didactic principles (scientific, determinism, ecologization, inerrability, differentiation, connection of theory with practice). The content block is added with the structure of energy-efficient competence and corresponding content of subjects of general professional, professional-theoretical, as well as vocational and practical training. The activity block is represented by the methodology of formation of energy-efficient competence, covering stages, forms, methods and means. The effective block reflects the criteria, indicators, levels of formation of energy-efficient competence of future skilled workers of the machine-building profile. The simulated process provides an analysis of the results and their correction as needed. The model has been used as a tool to enable the basis of a schematic presentation of the process of formation of energy-efficient competence of future skilled workers of the machine-building profile to influence its improvement.

The diagnostic toolkit of studying energy-efficient competence of future skilled workers formation according to developed criteria and indicators has been improved, in particular: motivational (showing interest in energy-efficient professional activity, revealing initiative, readiness for responsible actions); cognitive (assimilation of theoretical knowledge on the efficient use of electricity, understanding of mechanisms for preventing electricity losses, awareness in determining effective modes of operation of sources and consumers of electricity); activity (possession of modern technical techniques and methods of work on reducing the energy intensity of production technologies, the formation of abilities to prevent possible losses of power equipment in the conditions of its operation, identify and eliminate the causes of inefficient operation of the electrical equipment); reflexive (the identification of subjective difficulties in professional activity on the issues of effective energy consumption, the ability to critically analyze the reasons for the inefficient use of energy resources in professional activities).

The developed methodic for forming energy-efficient competence of future electric locksmiths for repairing electrical equipment covers three stages: motivational, cognitive, activity-reflexive. It consists of interrelated forms: general

(individual, pair, group, team - work in pairs of variable composition), specific (special)); methods: case method, project method, business games, instruction, exercises, laboratory work, problem learning, work in small groups; didactics: task cards, tests, technical dictations, tables, practical tasks, vocabulary technical terms, technical teaching aids, e-learning resources, video tools, educational web pages on the Internet, reference circuits, symbols, electrical and magnetic quantities and their units of measurement, drawings, diagrams; assessing tools for levels of energy-efficient competence of future skilled workers formation by motivational, cognitive, activity, reflexive criteria. The method is implemented through the use of a teaching-methodical complex on subjects of general professional, professional-theoretical, vocational-practical training, as well as methodical recommendations for the formation of energy-efficient competence of future skilled workers of the machine-building profile in VET schools. The method enables the formation of positive motivation for future professionals on rational use of energy resources in their further professional activity, theoretical knowledge, practical skills and knowledge on energy efficiency, gaining the capacity for objective self-assessment of professional achievements.

The practical significance of results is developed and implemented in the educational process of VET schools as: training and methodical complex on formation energy efficient competence for mechanics, electricians of electrical equipment repair that covers: a collection of tasks for the subject «Electrical Engineering with the Basics of Industry Electronics»; authors course «Energy-efficient lighting of premises»; checklist questions, objectives, symbols of electrical and magnetic quantities and units of measurement; tests; technical dictations; practical-oriented tasks; dictionary of technical terms; projects: «Creating the space in areas of energy efficiency in VET schools premises (classrooms, laboratories, workshops, etc.)»; «Lighting of the premises (according to its purpose)»; guidelines for energy efficient formation of competence of skilled workers of machine-building profile.

The offered in the thesis theoretical and methodological findings can be used in teaching (scientific-methodological) centers (offices) of VET of Ukraine, the institutes of postgraduate education in vocational schools to provide methodological support for skilled workers training process to develop high level of energy efficiency competence and readiness to enhance professional training of teachers for their professional activity targeted on efficient use of energy-saving power resources.

Key words: energy-efficient competence, future qualified workers, machine-building profile, pedagogical conditions, model, methodology, vocational education and training school (VET school).

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Глущенко О. В. Методика дослідження проблеми формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю. *Науковий вісник Ін-ту проф-техн. освіти НАПН України: Професійна педагогіка*: зб. наук. пр. / ІПТО НАПН України; ред. кол.: В. О. Радкевич (голова) та ін. Павлоград, ІМА-прес, 2017. Вип. 13. С. 95 –101.
2. Глущенко О. В. Модель формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю [Електронний ресурс]: *Теорія і методика професійної освіти*: електрон. наук. вид. 2016. Вип. № 11 (3). URL: http://tmpo.ivet-ua.science/images/Vol.11/Glushchenko11.pdf (дата звернення: 16.05.2017).
3. Глущенко О. В. Суть і структура енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю. *Проф-техн. освіта.* 2016. № 4. С. 46–49.
4. Глущенко О. В. Формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ. *Проф-техн. освіта*. 2012. № 3. С. 15–18.
5. Hlushchenko O. Energy efficiency as an essential component of competence of

future skilled workers having machine-building profile. *Науковий вісник Ін-ту проф-техн. освіти НАПН України. Професійна педагогіка*: зб. наук. пр. / ІПТО НАПН України; ред. кол.: В. О. Радкевич (голова) та ін. Київ: Поліграфсервіс, 2015. Вип. 9. С. 48 –51.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

6. Глущенко О. В. Використання методу проектів у формуванні енергоефективної компетентності слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування. *Професійна освіта в умовах сталого розвитку суспільства*: матеріали І Міжнар. наук-практ. конф. (м. Київ, 01 грудня 2016 р.) / за заг. ред. В. О. Радкевич; ІПТО НАПН України. Київ, 2016. С. 60 – 62.
7. Глущенко О. В. Дослідно-експериментальна робота щодо формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників з професії «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування». *Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання*: матеріали Звітн. наук.-практ. конф. Ін-ту проф-техн. освіти НАПН України (м. Київ, 24-25 берез. 2014 р.): Т. 1 / за заг. ред. В. О. Радкевич; ІПТО НАПН України. Київ, 2014. С. 112 – 113.
8. Глущенко О. В. Енергоефективність – необхідна складова компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю в умовах сучасності. *Неперервна освіта нового сторіччя: досягнення та перспективи* [Електронний ресурс]: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 20 – 27 квіт. 2015 р. / КЗ «Запорізький обласн. ін-т післядиплом. пед. освіти» ЗОР. URL: http://www.zoippo.zp.ua/pages/elgurnal/el_gurnal.html (дата звернення: 19.04.2015).
9. Глущенко О. В. Концептуальні засади формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ. *Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання*: матеріали Звітн. наук-практ. конф. Ін-ту проф-техн. освіти

НАПН України (м. Київ, 28 березня 2013 р.).: Т. 2. / за заг. ред. В. О. Радкевич, Г. В. Єльникової. Київ, 2013. С. 22–24.

10. Глущенко Е. В. Методика формирования энергоэффективной компетентности будущих специалистов рабочих профессий в профессионально-технических учебных заведениях. *Вопросы педагогики*: материалы IV междунар. науч. конф. 16–17 сентября 2015 г. *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук*. №10 (81), октябрь, 2015. Ч. III. М.: Литера, 2015. С. 45–48.
11. Глущенко О. В. Методичні рекомендації щодо формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ. Запоріжжя: Просвіта, 2017. 66 с.
12. Глущенко О. В. Морально-етична складова енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників. *Професійна освіта в умовах сталого розвитку суспільства*: матеріали І Міжнар. наук-практ. конф., 01 грудня 2016 р. / за заг. ред. В. О. Радкевич. Київ: ІПТО НАПН України, 2016. С. 270–272.
13. Глущенко О. В. Мотивація учнів ПТНЗ до ефективного енергоспоживання у майбутній професійній діяльності [Електронний ресурс]: *Формування та розвиток культури безпеки професійної діяльності кваліфікованих робітників будівельної галузі*: матеріали ІІ наук-методич. семінару, 1 жовт. 2015. URL: http://tduclab.profua.info...lang=ua (дата звернення: 20.10. 2015 р.).
14. Глущенко О. В. Навчальна програма авторського курсу «Енергоефективне освітлення приміщень: для підготовки кваліфікованих робітників з професії «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування». Запоріжжя: Просвіта, 2017. 15 с.
15. Глущенко О. В. Оновлення змісту професійної освіти з урахуванням енергоефективного компонента. *Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання*: матеріали Звіт. наук-практ. конф.: у 2-х т.

29 берез., 2012 р., м. Київ / ІПТО НАПН України; за заг. ред. В. О. Радкевич. Київ, 2012. Т. 2. С. 8–10.

16. Глущенко О. В. Педагогічні умови формування енергоефективної компетентності майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування. *Професійне навчання на виробництві*: зб. наук. пр. / редкол.: В. О. Радкевич (голова) та ін. Київ: ІПТО НАПН України, 2013. Вип. 5. С. 110 –113.
17. Глущенко О. В. Підготовка майбутніх кваліфікованих робітників до раціонального енергоспоживання. *Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання*: тези доп. звіт. наук-практ. конф.: у 2-х т, 26 берез., 2015 р., м. Київ / ІПТО НАПН України; за заг. ред. В. О. Радкевич. Київ, 2015. Т. І. С. 67–70.
18. Глущенко О. В. Принципи відбору і структурування змісту професійної освіти з урахуванням енергоефективного компонента. *Професійна освіта: проблеми і перспективи:* зб. наук. пр. / ІПТО НАПН України; РВНЗ «КІПУ». Київ; Сімферополь, 2012. Вип. 3. С. 86–90.
19. Глущенко О. В. Сучасні підходи до формування енергоефективної компетентності кваліфікованих робітників машинобудівного профілю. *Професійне навчання на виробництві*: зб. наук. пр. Київ, 2015. Вип. 6. С. 73–77.
20. Глущенко О. В. Формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю: змістовий аспект. *Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання*: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф.: у 2 т. (м. Київ, 7, 19 квітня 2016 р.): Т. 1 / ІПТО НАПН України; за заг. ред. В. О. Радкевич. Київ, 2016. С. 78–80.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

21. Глущенко О. В. Збірник завдань із предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки» для учнів проф-тех. навч. закладів. Запоріжжя: Просвіта, 2014. 146 с.

22. Глущенко О. В. Принципи управління професійним навчанням виробничого персоналу. *Професійне навчання на виробництві*: зб. наук. пр. Київ, 2011. Вип. 4. С. 51–57.
23. Глущенко О. В. Розвиток соціального партнерства в системі професійно-технічної освіти. *П'яті міжнар. наук. читання, присвячені пам'яті акад. Сергія Яковича Батишева*: матеріали V міжнар. наук. конф.: у 2-х т. Т. 2: Проблеми і досвід удосконалення професійної освіти в сучасних умовах / за ред. Н. Г. Ничкало, В. Д. Будака, М. Б. Яковлевої. Миколаїв: МНУ ім. В. О. Сухомлинського, 2011. С. 175–181.
24. Глущенко О. В. Розробка і впровадження інноваційних педагогічних технологій у ПТНЗ. *Теоретичні та методичні засади розвитку педагогічної освіти: педагогічна майстерність, творчість, технології*: зб. наук. пр. / за заг. ред. Н. Г. Ничкало. Харків: НТУ «ХПІ», 2007. С. 485–490.
25. Глущенко О. В. Формування контингенту учнів професійно-технічного навчального закладу. *Проф-техн. освіта*. 2011. № 2. С. 13–16.

ЗМІС Т

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ 18
ВСТУП..... 19
РОЗДІЛ 1 ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ КВАЛІФІКОВАНИХ РОБІТНИКІВ МАШИНОБУДІВНОГО ПРОФІЛЮ ЯК ПРОБЛЕМА ПРОФЕСІЙНОЇ ПЕДАГОГІКИ 29
1.1.Проблема формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників у науковій літературі 29
1.2. Суть і структура енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю 45
1.3. Сучасний стан формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників у професійно-технічних навчальних закладах 58
Висновки до першого розділу 72
РОЗДІЛ 2 ТЕОРЕТИЧНІ І МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ КВАЛІФІКОВАНИХ РОБІТНИКІВ МАШИНОБУДІВНОГО ПРОФІЛЮ 76
2.1. Постановка завдань та методика дослідження..... 76
2.2. Педагогічні умови формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю 84
2.3. Модель формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю 100
2.4. Методика формування енергоефективної компетентності у майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю (на прикладі професії «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування»)..... 116
Висновки до другого розділу 140
РОЗДІЛ 3 ОРГАНІЗАЦІЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ РОБОТИ 144
3.1. Програма і хід експериментальної роботи 144
3.2. Результати експериментальної роботи 165
Висновки до третього розділу..... 184

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ 188
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 193
ДОДАТКИ 236

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ДКА – Державна кваліфікаційна атестація

ДСПТО – державний стандарт професійно-технічної освіти

ЕГ – експериментальна група

ІКТ – інформаційно-комунікаційні технології

КГ – контрольна група

ККД – коефіцієнт корисної дії

ПТНЗ – професійно-технічний навчальний заклад

ПТО – професійно-технічна освіта

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Одним із пріоритетних напрямів економічного розвитку держави є подолання дефіциту енергоносіїв на основі оптимізації структури енергоспоживання, розроблення та впровадження у виробничий процес енергоефективних технологій і сучасного обладнання. З огляду на це, зростає потреба у кваліфікованих робітниках, здатних забезпечувати енергоефективність у процесі своєї трудової діяльності. Відповідно, актуалізується пошук інноваційних методик формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників, зокрема машинобудівного профілю, у професійно-технічних навчальних закладах (далі ПТНЗ), що стає основним фактором їхньої успішної підготовки до роботи в умовах високотехнологічного виробництва.

Концептуальні положення професійної підготовки для підготовки висококваліфікованих, конкурентоспроможних та мобільних фахівців з новим екологічним мисленням, які орієнтуються в реаліях і перспективах соціокультурної динаміки, відображені в Законах України «Про освіту» (1991) [283], «Про професійно-технічну освіту» (2004) [284], Національній стратегії розвитку освіти на період до 2021 року (2013) [237], Середньостроковому плані пріоритетних дій Уряду на період до 2020 року (2017) [317], Копенгагенській декларації (2002) [108], Брюггському комюніке (The Bruges Communiqué on enhanced European Cooperation in Vocational Education and Training for the period 2011-2020) (2010) [389].

Про необхідність формування екологічного «зеленого мислення», енергоефективної компетентності майбутніх фахівців для високотехнологічного виробництва наголошується в Законі України «Про енергозбереження» (1994) [280], Енергетичній стратегії України на період до 2030 року (2006) [125], Стратегії сталого розвитку «Україна–2020» (2015) [334], Стратегії для розумного, сталого та всеохоплюючого зростання «Європа 2020» (2010) [332] та ін. Однак, досягнення бажаної якості професійної підготовки

майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ гальмується недостатньою розробленістю науково обґрунтованої системи узгодження цілей, змісту, методик формування в них енергоефективної компетентності. Це негативно позначається на їхній здатності виконувати професійні дії, пов'язані з використанням енергоефективних технологій, визначенням ефективних режимів роботи джерел і споживачів електроенергії, встановленням причин зниження потужності електричного обладнання в умовах його експлуатації Такий стан зумовлює необхідність забезпечення у ПТНЗ педагогічних умов для формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю.

Теоретичними основами розв'язання означеної проблеми є праці вітчизняних та зарубіжних учених з: філософії сучасної освіти (В. Андрущенко [4], І. Зязюн [157], В. Кремень [185], В. Лутай [218], В. Огнев'юк [247] та ін.), безперервної професійної освіти (С. Батишев [22], Л. Герганов [57], П. Лузан [214], Н. Ничкало [242], В. Орлов [250], Л. Пуховська [292], В. Радкевич [296], С. Сисоєва [319] та ін.), фундаменталізації, інтеграції й гуманізації професійної освіти (С. Гончаренко [87], Р. Гуревич [100], Ю. Кушнер [194], О. Новіков [243] та ін.), запровадження компетентнісного підходу в професійній освіті (В. Загв'язинський [137], В. Луговий [211], М. Теловата [341], В. Ягупов [371], О. Ярошенко [373] та ін.), екологізації професійної освіти у контексті збалансованого розвитку суспільства (І. Бех [29], Л. Лук'янова [217], Ю. Скиба [322], Г. Філіпчук [345] та ін.), професійної етики (Г. Васянович [42], Н. Вознюк [48], Е. Грішин [95], А. Каленський [160], І. Писаренко [263] та ін.), інформатизації освітнього процесу (В. Биков [31], О. Гуменний [99], А. Гуржій [102], Л. Петренко [261], О. Спірін [329] та ін.), упровадження інноваційних технологій навчання (М. Артюшина [13], Т. Герлянд [58], Н. Кострица [176], Д. Костюк [178], Г. Романова [306], В. Сластьонін [325] та ін.), дидактичних і педагогічних аспектів проектного навчання (Л. Зазуліна [138], Н. Кулалаєва [189], О. Мариновська [224], Є. Полат [245] та ін.), професійного навчання фахівців машинобудівного профілю (А. Литвин [201], О. Марковська [225],

В. Паржницький [257], Л. Сліпчишин [326], М. Фоміна [346] та ін.). Водночас, поза увагою вчених залишилася проблема професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ з урахуванням енергоефективності. Зазначене ускладнюється низкою *суперечностей*, що потребують розв'язання, зокрема між:

– підвищеними вимогами суспільства до якості професійної підготовки майбутніх робітничих кадрів для високотехнологічного виробництва та недостатнім рівнем забезпечення у ПТНЗ відповідних для цього педагогічних умов;

– зрослими потребами підприємств машинобудівної галузі у кваліфікованих робітниках з енергоефективною компетентністю та невідповідністю наявних у ПТНЗ методик, які б цьому сприяли;

– необхідністю поетапного формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю та нерозробленістю методичних рекомендацій, які б забезпечували цей процес.

Розв'язання означених суперечностей потребує розроблення та впровадження нових підходів до формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників у ПТНЗ з урахуванням досягнень вітчизняної та зарубіжної практики, що й зумовило вибір теми дослідження: ***«Формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю»***.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконано відповідно до тематичного плану науково-дослідної роботи Інституту професійно-технічної освіти НАПН України з тем: «Особливості професійного навчання робітників в умовах високотехнологічного виробництва» (РК № 0113U000160), «Методичні засади розроблення проектних технологій для професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників аграрної, будівельної та автотранспортної галузей» (РК № 0116U004143).

Тема дисертації затверджена вченою радою Інституту професійно-

технічної освіти НАПН України (протокол № 8 від 14.10.2010 р.) та узгоджена Міжвідомчою радою з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні (протокол № 8 від 30.11.2010 р.).

Мета дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні та експериментальній перевірці педагогічних умов формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю для підвищення якості їхньої підготовки у професійно-технічних навчальних закладах до професійної діяльності в умовах високотехнологічного виробництва.

Відповідно до мети дослідження визначено такі **завдання**:

1. Вивчити стан дослідженості проблеми в педагогічній теорії та її вирішення на практиці, конкретизувати суть і структуру поняття «енергоефективна компетентність майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю».

2. Визначити й теоретично обґрунтувати педагогічні умови формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю.

3. Спроектувати модель формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ.

4. Розробити методику формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників (на прикладі професії «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування») та через її апробацію перевірити результативність педагогічних умов.

5. Підготувати та впровадити методичні рекомендації щодо формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ.

Об'єкт дослідження: професійна підготовка майбутніх кваліфікованих робітників.

Предмет дослідження: педагогічні умови формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного

профілю у професійно-технічних навчальних закладах (на прикладі професії «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування»).

Для досягнення мети й виконання означених завдань застосовано такі **методи дослідження:**

– *теоретичні:* аналіз філософських, загальнонаукових, дидактико-технологічних джерел, навчально-методичної, психолого-педагогічної, літератури, нормативно-правових документів, навчальної документації – для виявлення стану дослідженості проблеми в педагогічній теорії та її вирішення на практиці, визначення напрямів наукового пошуку; порівняння, зіставлення наукових праць вітчизняних та зарубіжних авторів – для визначення загальних тенденцій професійної підготовки фахівців з питань енергоефективності в Україні та за кордоном; синтез – для обґрунтування поняттєво-категоріального апарату; моделювання – для деталізації авторського бачення процесу формування енергоефективної компетентності майбутніх фахівців машинобудівного профілю; систематизація й узагальнення теоретичних та експериментальних даних – для їх критичного осмислення та формулювання висновків;

– *емпіричні:* спостереження за учасниками педагогічного процесу – для внесення за необхідністю відповідних коректив у дослідження; бесіди з методистами навчально (науково) -методичних центрів (кабінетів) професійно-технічної освіти, заступниками директорів з навчально-виробничої (методичної) роботи ПТНЗ – для виявлення стану формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю; опитування викладачів електротехніки з основами промислової електроніки, майстрів виробничого навчання, старших майстрів, представників промисловості, які беруть участь у державній кваліфікаційній атестації випускників ПТНЗ, тестування учнів – для виявлення рівня сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю; експертне оцінювання – для визначення педагогічних умов формування енергоефективної компетентності майбутніх

кваліфікованих робітників машинобудівного профілю, з'ясування енергоефективного компонента змісту завдань із предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки»; педагогічний експеримент (констатувальний, формувальний) – для отримання даних про результативність формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю за розробленою авторською методикою;

– *математичної статистики:* розрахунок статистичних показників, шкалювання – для оцінювання рівнів сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю; критерії перевірки статистичних гіпотез (t-критерій Стьюдента, критерій χ^2 Пірсона, коефіцієнт конкордації Кендалла) – для встановлення надійності та валідності інструментарію дослідження, виявлення узгодженості думок експертів, отримання даних про достовірність відмінностей між показниками сформованості енергоефективної компетентності учнів контрольної (КГ) й експериментальної (ЕГ) груп; ранжування – для виявлення більш значимих критеріїв та показників сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників; табличне представлення, графічне зображення результатів – для наочного представлення і візуального аналізу результатів вимірів характеристик контрольної й експериментальної груп.

Вибір названих методів дослідження зумовлений об'єктом, предметом, метою дослідження; ґрунтується на попередньому позитивному досвіді їх застосування для ефективного вирішення окреслених завдань. Враховано гносеологічні можливості методів. Для комп'ютерного статистичного опрацювання експериментальних даних використано статистичний пакет SPSS (Statistical Package for the Social Science) для соціальних наук, програма Microsoft Excel).

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що:

вперше:

– *теоретично обґрунтовано та експериментально перевірено* педагогічні умови формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих

робітників машинобудівного профілю (формування в учнів позитивної мотивації до раціонального використання енергоресурсів, оновлення змісту професійного навчання з урахуванням сучасних енергоефективних технологій машинобудівної галузі, використання у навчальному процесі проектних технологій енергоефективного спрямування); концептуальною основою їх забезпечення є суб'єктно-діяльнісний, компетентнісний, технологічний, контекстний підходи; *спроектовано* модель формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ, що відтворює складний взаємозв'язок методологічних підходів, принципів, педагогічних умов, методики, критеріїв, показників та рівнів сформованості енергоефективної компетентності; виконує ілюстративну, трансляційну, пояснювальну, прогностичну функції і дає змогу виявляти можливі механізми підвищення якості їхньої професійної підготовки з урахуванням енергоефективності; *розроблено* методику формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників (на прикладі професії «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування»), що охоплює мотиваційний; когнітивний; діяльнісно-рефлексивний етапи та уможливлює формування позитивної мотивації майбутніх фахівців до раціонального використання енергетичних ресурсів у професійній діяльності, формування теоретичних знань, практичних умінь та навичок з енергоефективності, набуття здатності до об'єктивного самооцінювання професійних досягнень;

– *удосконалено* діагностичний інструментарій дослідження сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю за такими критеріями та показниками: мотиваційний (прояв інтересу до енергоефективної професійної діяльності, виявлення ініціативи, готовність до відповідальних дій); когнітивний (засвоєння теоретичних знань щодо ефективного використання електроенергії, розуміння механізмів запобігання втратам електроенергії, обізнаність у визначенні ефективних режимів роботи джерел та електроустановок

споживання електроенергії); діяльнісний (володіння сучасними технічними прийомами і способами роботи, спрямованими на зменшення енергоємності виробничих процесів, сформованість умінь запобігати можливим втратам потужності електроустаткування в умовах його експлуатації, виявляти й усувати причини неефективної експлуатації електроустаткування), рефлексивний (виявлення у професійній діяльності суб'єктивних труднощів з питань ефективного енергоспоживання, здатність до критичного аналізу причин неефективного використання енергоресурсів у професійній діяльності);

– *набув подальшого розвитку* зміст поняття «енергоефективна компетентність майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю»; розвиток полягає в конкретизації фахових знань, умінь, навичок, професійно важливих якостей (спостережливість, розвинутий окомір, просторова уява, здатність до виявлення за візуальними ознаками незначних відхилень у параметрах технологічних процесів від заданих значень, фізична витривалість, адаптивність), ціннісних установок (прагнення до визначення цілей професійної діяльності, усвідомлення економічних, соціальних, екологічних переваг енергоефективності тощо), необхідних для здійснення енергоефективної професійної діяльності з максимальною екологічною безпечністю для оточуючого середовища.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що розроблено та впроваджено у навчально-виховний процес ПТНЗ: навчально-методичне забезпечення формування енергоефективної компетентності майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування, що охоплює: збірник завдань із предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки»; навчальний план і програму авторський курс «Енергоефективне освітлення приміщень»; перелік контрольних запитань, завдань, символів електричних і магнітних величин та одиниць їх виміру; тести; технічні диктанти; практико-орієнтовані задачі; словник технічних термінів; проекти: «Створення демонстраційного простору енергетичної ефективності в приміщеннях або на території ПТНЗ, «Освітлення приміщення (відповідно до

його призначення)»; методичні рекомендації щодо формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ.

Запропоновані в дисертації теоретичні та методичні напрацювання можна творчо адаптувати до підготовки майбутніх кваліфікованих робітників для інших галузей економіки.

Результати дослідження **впроваджено** у навчально-виховний процес: ДНЗ «Вище професійне училище № 11 м. Хмельницького» (довідка № 01-19/256 від 05.07.2016 р.); Хмельницького професійного ліцею електроніки (довідка № 267 від 05.07.2016 р.); ДНЗ «Київський центр професійно-технічної освіти» (довідка № 112 від 10.05.2017 р.); відокремленого структурного підрозділу Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова «Вище професійне училище» (довідка № 118 від 06.07.2016 р.); ДНЗ «Мелітопольський професійний ліцей залізничного транспорту» в Запорізькій області (довідка № 515 від 28.12.2016 р.); Ізюмського професійного ліцею (довідка № 304 від 05.05.2016 р.); ДНЗ «Київський професійний коледж з посиленою військовою та фізичною підготовкою» (довідка № 2-40 від 07.06.2017 р.); ДНЗ «Подільський центр професійно-технічної освіти» (довідка № 01-22/462 від 09.06.2017 р.).

Апробація матеріалів дисертації. Основні положення та результати дослідження доповідалися на таких науково-практичних конференціях:

– *міжнародних*: «Професійне становлення особистості: проблеми і перспективи» (Україна, м. Хмельницький, 2011, 2015 рр.), «Професійне навчання персоналу – європейський вибір» (Україна, м. Київ, м. Ізмаїл, 2015 р.), «Неперервна освіта нового сторіччя: досягнення та перспективи» (Україна, м. Запоріжжя, 2015 р.), «Вопросы педагогики» (Російська Федерація, м. Москва, 2015 р.), «Професійна освіта в умовах сталого розвитку суспільства» (Україна, м. Київ, 2016 р.);

– *всеукраїнських*: «Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання» (м. Київ, 2012 – 2016 рр.); «Управління розвитком професійної

освіти в сучасних умовах» (м. Київ, 2016 р.);

– *Всеукраїнському науково-методичному семінарі* «Формування та розвиток культури безпеки професійної діяльності кваліфікованих робітників будівельної галузі» (м. Київ, 2015).

Результати дослідження обговорювались на:

– *науково-практичному семінарі* «Підготовка педагогів професійного навчання: проблеми та перспективи» (м. Київ, 2016 р.);

– *вебінарі* «Проблеми і перспективи використання технології проектного навчання для формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників будівельного профілю» (м. Київ, 2016 р.);

– *засіданнях лабораторій зарубіжних систем професійної освіти і навчання, технологій професійного навчання Інституту професійно-технічної освіти НАПН України* (м. Київ, 2015 – 2017 рр.).

Публікації. Основний зміст і результати дослідження висвітлено у 25 одноосібних публікаціях, із них: 6 статей, опублікованих у провідних наукових фахових виданнях у галузі педагогіки (у т. ч. 1 – в електронному, 2 – у виданні, включеному до міжнародної наукометричної бази), 16 статей і тез – у збірниках наукових праць і матеріалах конференцій (у т. ч. 2 – в електронному, 1 – у зарубіжному), 1 авторський курс, 1 збірник завдань, 1 методичні рекомендації.

Структура та обсяг дисертації. Робота складається з анотації українською та англійською мовами, переліку умовних скорочень, вступу, трьох розділів, висновків до них, загальних висновків, списку використаних джерел (394 найменування, з яких 21 – англійською мовою) та 24 додатки на 69 сторінках. Дисертацію ілюстровано 34 таблицями на 0,8 авторських аркушах і 15 рисунками на 0,5 авторських аркушах. Загальний обсяг роботи складає 13,7 авторських аркушів, з яких основного тексту – 7,4 авторських аркушів.

РОЗДІЛ 1
ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ КВАЛІФІКОВАНИХ РОБІТНИКІВ МАШИНОБУДІВНОГО ПРОФІЛЮ ЯК ПРОБЛЕМА ПРОФЕСІЙНОЇ ПЕДАГОГІКИ

1.1. Проблема формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників у науковій літературі

Суспільні перетворення, зумовлені посиленням антропогенного навантаження на біосферу, загостренням боротьби за природні ресурси актуалізують пріоритетність завдань щодо забезпечення енергетичної безпеки країни. Їх виконання у межах технологічного способу виробництва уможливлюється за умов впровадження в усіх галузях народного господарства, і машинобудівної зокрема, прогресивних виробничих технологій, зменшення енергоємності виробничих процесів за рахунок ефективного використання енергоресурсів, відновлювальних джерел енергії, застосування енергоефективного обладнання тощо.

Високотехнологічні методи виробництва передбачають наявність у кваліфікованих робітників відповідних компетенцій, у тому числі таких, що стосуються ефективного використання енергоресурсів. А отже, проблема формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників є актуальною для системи професійної освіти. Про особливу роль професійної освіти у підготовці кваліфікованих робітників з високим рівнем енергоефективної компетентності наголошується у Стратегії для розумного, сталого та всеохоплюючого зростання «Європа 2020» (2010) [332]. Відповідно, у Брюггському комюніке (The Bruges Communique on enhanced European Cooperation in Vocational Education and Training for the period 2011-2020) (2010) важливе значення надається принципово новим підходам до такої підготовки. У

цьому контексті формування у кваліфікованих робітників навичок енергоефективності розглядається як необхідна умова їх затребуваності на сучасному ринку праці [389, с. 3]. Зорієнтованість підготовки майбутніх кваліфікованих робітників до екологічно чистої професійної діяльності ґрунтується на врахуванні положень Стратегії зеленого зростання (Towards Green Growth) (2011), запропонованої організацією економічного співробітництва та розвитку (Organization for Economic Cooperation and Development – OECD) [391]. У Стратегії «Європа 2020» (2010) «сприяння більш ефективному використанню ресурсів» та запровадженню «екологічно чистих виробництв» визначено взаємодоповнювальними пріоритетами розумного, стійкого та всебічного зростання [376, с. 8].

Формування енергоефективної компетентності кваліфікованих робітників відповідає розкритим у Концепції розвитку професійно-технічної (професійної) освіти в Україні (2004) таким пріоритетним напрямам: «інтелектуалізація, впровадження в навчально-виробничий процес науково-технічних досягнень та новітніх технологій, особистісно-орієнтований підхід у професійному навчанні і вихованні, модернізація інформаційного, науково-методичного та матеріально-технічного забезпечення професійної освіти» [172, с. 3]. Професійна підготовка кваліфікованих робітників з високим рівнем енергоефективної компетентності розглядається важливим інструментом стратегії державної політики країни у сфері ефективного використання енергоресурсів, зокрема щодо: «навчання і широкої популяризації та пропаганди економічних, екологічних і соціальних переваг енергозбереження» (Закон України «Про енергозбереження», 1994) [280]; використання альтернативних джерел енергії (Закон України «Про альтернативні джерела енергії», 2003) [278]; створення механізмів заохочення використання електричної енергії, виробленої з альтернативних джерел енергії (Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо встановлення «зеленого» тарифу», 2008) [279]. Важливість формування енергоефективної компетентності кваліфікованих робітників підтверджується Програмою з

енергоефективності, яка є однією з 62 реформ, задекларованих у Стратегії сталого розвитку «Україна 2020» (2015). У названому державному акті наголошується на необхідності розвитку вітчизняної економіки «екологічно невиснажливим способом», інтеграції енергосистеми України з континентальною європейською енергосистемою ENTSO-E [334].

У цьому контексті науковий інтерес становить Енергетична стратегія України на період до 2030 року (2006), в якій визначено низку проблем, що потребують якнайшвидшого вирішення, це: підвищення енергетичної безпеки держави; диверсифікація джерел паливно-енергетичних ресурсів; запровадження енергоефективних технологій, що зменшують вплив на оточуюче середовище забезпечення енергоресурсами [125, с. 28].

Необхідність формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників зумовлена політикою сучасних підприємств щодо зниження енергоємності виробничих процесів. У господарському комплексі, зокрема машинобудівній галузі, шляхи зниження показників енергоємності означені в Галузевій програмі енергоефективності та енергозбереження на період до 2017 року (2009). До основних напрямів енергоефективності та енергозбереження машинобудівної галузі віднесено «впровадження нових та вдосконалення існуючих енергозберігаючих технологій та обладнання; скорочення втрат енергоресурсів; підвищення якості продукції, вдосконалення та скорочення втрат сировини та матеріалів; заміщення й вибір найбільш ефективних енергоносіїв» [52].

У своїх дослідженнях ми дійшли висновку, що формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників цілком відповідає ідеї творення суспільства, заснованого на знаннях (Knowledge society, К-суспільство) [185, с. 4]. У такому суспільстві знання щодо ефективного використання енергетичних ресурсів, як зазначає В. Кремень, стануть «основою, методологією поведінки, життя і діяльності людини» [184, с. 10]. Ця ідея знайшла широке висвітлення в роботах А. Гріньова [94], А. Єрмоленка [132], М. Згуровського [146], І. Каленюк [161], В. Немошкаленка

[239], А. Сбруєвої [312], І. Шкурата [363] та ін. Вважаємо доцільним розглядати процес підготовки кваліфікованих робітників з високим рівнем енергоефективної компетентності через призму соціально-освітніх цінностей, які, за визначенням Н. Ничкало, є «основним критерієм модернізації освітньо-виховного процесу і містять професійний, педагогічний і соціальний ресурс перетворень, спрямований на забезпечення його ефективності» [241, с. 26-27]. Про необхідність зорієнтовувати сучасну освіту на забезпечення «комфортного існування людини XXI ст.» наголошує і В. Андрущенко [4, с. 6].

Відповідно до концептуальних положень ідеї творення суспільства, заснованого на знаннях (П. Друкер [118], Р. Лейн [383], Р. Райх [97], Н. Штер [366]), увага зосереджується на вихованні творчої особистості, здатної оперативно та самостійно знаходити інформацію, виважено її опрацьовувати, продуктивно використовувати знання, генерувати нові ідеї щодо енергоефективності для соціально-економічного розвитку суспільства. У цьому контексті вироблення у майбутніх кваліфікованих робітників «енергоефективного стилю професійної діяльності» є вкрай важливим, зазначає В. Радкевич [303].

Цілісному уявленню про забезпечення кваліфікованими робітниками енергоефективності професійної діяльності сприяють відомості про ризики, що виникають у процесі використання енергоресурсів. Результат, протилежний очікуваному, визначається терміном «ефект рикошету» (парадокс Джевонса, 1865). Парадокс полягає в тому, що ефективне використання енергоресурсів у будь-якому виробничому процесі, призводить до зниження вартості продукції (послуг, енергії). У зв’язку з цим попит на продукцію (послуги, енергію) зростає, збільшується їх споживання. Тобто, енергії використовується більше, ніж до проведення енергоефективних заходів, оскільки заощаджені ресурси витрачаються на більш енергоємну продукцію, вкладаються в інші виробничі процеси тощо. Відповідно, збільшення продуктивності веде до економічного зростання, але витрати енергії при цьому теж зростають [380]. Отже, енергоефективна компетентність у кваліфікованих робітників передбачає їх

обізнаність щодо механізмів мінімізації можливих негативних наслідків від впровадження заходів, зорієнтованих на енергоефективність.

У контексті теорії людського капіталу (Г. Беккер, М. Гроссман, Т. Шульц) висококваліфіковані робітники, які володіють комплексом технологічних прийомів і способів роботи, спрямованих на зменшення енергоємності виробничого процесу, можуть розглядатись як цінний людський капітал, оскільки їх знання, вміння й навички визначаються джерелом підвищення добробуту як окремо взятого робітника, прибутковості і рентабельності роботи підприємства, так і національної енергетичної безпеки держави в цілому. Однак С. Мочерний звертає увагу на неоднозначність трактування сутності поняття «капітал», наявність розбіжностей у визначенні його структури [233]. Враховуючи точку зору вченого, ми розглядаємо усвідомлення майбутніми кваліфікованими робітниками необхідності ефективно використовувати енергетичні ресурси, володіти відповідними теоретичними знаннями, компетенціями й певними особистісними якостями, за наявності і в результаті взаємодії яких формується здатність до енергоефективної праці, тобто виникає синергетичний ефект, робоча сила відповідної якості, а не сам капітал [115].

Відповідно до гуманістичної парадигми сучасної освіти постіндустріального суспільства, коли «запас знань, навичок перебуває в стані постійної трансформації: старіння і поновлення», посилюється, як зазначає В. Лях, необхідність засвоєння майбутніми робітниками різноманітних способів набуття знань щодо ефективного використання енергетичних ресурсів, навичок самостійної роботи з навчальною інформацією, безперервного підвищення майстерності впродовж усього життя [220, с. 31].

Формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників на засадах гуманістичної зорієнтованості передбачає наявність в її структурі морально-етичної складової, необхідної, як слушно зауважив Г. Васянович, у будь-якій професійній діяльності [42]. З цього питання науковець дотримується принципів етики трансцендентальної прагматики – філософської теорії про нерозривний зв'язок раціонального і соціального у

комунікативній спільності. Дана теорія, розроблена К. - О. Апелем, В. Кульманом, Ю. Хабермасом, торкається проблеми створення «універсальної етики для всього людства (макроетики)» [10, с. 263]. Це завдання є надзвичайно актуальним, оскільки «в наше століття єдиної планетарної цивілізації, породженої технологічними наслідками науки, людство, практично, вперше поставлене перед завданням брати на себе солідарну відповідальність за наслідки своїх дій» [10, с. 264-265], вибудовувати діалог культур під гаслом: «Всі разом з усіма» [41, с. 414]. Морально-етична складова енергоефективної компетентності посилюється екзистенційним контекстом філософії людиноцентризму, зорієнтованого, за визначенням В. Кременя, на «… цінності духовні, на знання, культуру, науку, без яких життя втрачає сенс і перспективу» [184, с. 237]; новою культуроцентруючою якістю освіти, сформованою, на думку І. Зязюна, у відповідь викликам постіндустріального суспільства [155, с. 20]. Окрема увага приділяється професійній етиці як системі «моральних норм і правил професійної діяльності», «когнітивній компоненті експертного супроводу нормотворчості й нормативної практики у сфері професій» (А. Каленський) [160, с. 38].

У контексті професійної етики, заснованої на окремих положеннях етичної теорії бізнесу утилітаризму (І. Бентам, Р. Гудін, К. Ерроу, Д. Смарт), енергоефективні дії кваліфікованих робітників оцінюються виключно за їх наслідками (поняття консеквенціалізму), що відповідає визначеному Д. Міллєм «принципу корисності» [229]. Наслідки розглядаються з позиції корисності для окремої особистості, групи людей, суспільства в цілому тощо (поняття велферизму). Таким чином, формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників відбувається через розв’язання ними дилем професійної етики, зокрема визначення домінантності між особистісними інтересами і суспільними, функціонально-диференційованими зобов’язаннями й універсальними (загальноприйнятими в суспільстві); необхідності врахування морального підтексту у вирішенні професійних завдань, інтересів різних категорій людей. Прийняття рішень, за ствердженням

Р. Хеара, має здійснюватися на «інтуітивному» рівні, що ґрунтується на моральних нормах, «апробованих досвідом поколінь» і закріплений до автоматизму [11, с. 15]. Згідно з «принципом корисності» також підвищується мотивація майбутніх кваліфікованих робітників до ефективного використання енергетичних ресурсів, в основу якої покладено моральні переконання в тому, що енергоефективність є обов'язковим фактором добробуту як суспільства, так і їх особистого.

Складна суть процесу формування енергоефективної компетентності, з його внутрішніми протиріччями, максимально пояснюється одним із основних законів діалектики, сформульованим Г. В. Ф. Гегелем – законом єдності і боротьби протилежностей, відповідно до якого підвищення рівня компетентності з питань ефективного використання енергетичних ресурсів відбувається безперервно, впродовж усієї професійної діяльності. Осмислити необхідність цього процесу дозволяє майбутнім кваліфікованим робітникам їх уміння мислити за законами формальної логіки, а саме: тотожності, суперечності, виключеного третього і достатньої підстави. Уміння аналізувати інформацію, обґрунтовувати свої думки, робити аргументовані висновки ґрунтується на законах діалектичної логіки [56].

У формуванні енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників науковий інтерес становлять праці основоположника ноосферного космізму С. Подолинського про збереження й накопичення енергії [270]. Ще наприкінці XIX ст. науковцем розроблено основи енергетичного аналізу еволюції людства, в яких визначена безпосередня залежність розвитку суспільства від його прагнень швидко накопичувати енергію. Розвиваючи ідеї С. Подолинського, академік В. Вернадський вибудував матеріально-енергетичну структуру навколишнього середовища [46]. У своїх наукових працях вчений неодноразово привертав увагу до проблеми швидкого вичерпання природних ресурсів, які накопичуються тисячоліттями, поступового зменшення загальної кількості енергії на поверхні Землі, отриманої з її надр і від Сонця, що зумовлює необхідність зміни форми

споживання енергії, доступної людям, а відповідно й підготовки високоосвічених з питань енергоефективності фахівців. Окрім того, В. Вернадський підкреслював, що невичерпними є саме запаси енергії, які знаходяться у розпорядженні людського розуму, оскільки сила приливу морської хвилі, енергія атома та радіоактивна енергія, тепло Сонця можуть дати потрібну потужність у будь-якій кількості. Як швидко суспільство оволодіє цими формами енергії й навчиться ефективно їх використовувати, визначить рівень людської свідомості й освіченості [357].

У сучасному контексті збалансованого розвитку суспільства ідеї В. Вернадського знайшли продовження в еколого-економічно-етичному підході до розв'язання «життєво важливих завдань планетарного і локального характеру», з яких одними з першочергових Г. Філіпчук називає запобігання катастрофам забруднення навколишнього середовища та забезпечення людства ресурсами [345]. Для цього будуть потрібні знання, рішення і дії, які «базуватимуться не лише на науково-технічних, екологічних, правових, політичних, соціальних, але й на етнокультурних досягненнях і традиціях» [345, с 317].

Посилення уваги до екологічних питань супроводжується відмовою від «… панування над природою» [155, с. 23]. Про необхідність виховання громадянина сучасного суспільства з урахуванням екологічного компонента наголошує І. Бех [29]. З точки зору Ю. Скиби, екологічні знання є міждисциплінарною категорією взаємодії різних наук. Відповідно до парадигми збалансованого розвитку суспільства названі знання передбачають «багатоступеневу» інтерпретацію. У даному контексті замість лексеми «сталий розвиток» науковець використовує поняття «збалансований розвиток», пояснюючи це тим, що розвиток суспільства ґрунтується на системі балансів, зокрема, між соціально-економічними потребами і вмінням використовувати можливості природи задовольняти ці потреби без завдання їй шкоди та зі збереженням екологічної рівноваги [322, с. 60]. Доводять прийнятність терміну «збалансований розвиток» Т. Гречко, С. Лісовський, С. Романюк, Л. Руденко.

За їх словами названий термін «якнайкраще визначає суть проблем життєдіяльності суспільства в природі та їх взаємовідносин, оскільки суспільство є органічною й невід'ємною складовою частиною природи» [290, с. 41].

В умовах загострення екологічних проблем виникає потреба посилити зорієнтованість кваліфікованих робітників на вдумливе виконання своїх професійних обов'язків. Ця думка має продовження у поглядах вченого-еколога Б. Коммонера на глобальну екосистему. Зокрема, в його чотирьох законах екології пояснюється, що все між собою має зв'язок, нікуди не зникає безслідно і не виникає нізвідки, природа мудріша за людину і до неї необхідно уважно прислуховуватися, а також пам'ятати про неминучі наслідки кожної дії. Особливого значення екологічна культура набуває для фахівців, трудова діяльність яких полягає в безпосередній взаємодії з природними об'єктами, коли від прийнятих рішень, наприклад, «залежить екологічне майбутнє біосфери» (Н. Величко) [44, с. 7]. Трудова діяльність, що передбачає, за визначенням Л. Лук'янової, відповідальність, виваженість фахових дій, активну життєву позицію екологічно свідомого громадянина і патріота, відповідає сучасним підходам до змісту екологічної освіти [217]. Ці підходи проаналізовано також у роботах М. Кисельова [163], С. Максименка [221], Г. Пустовіта [291], К. Ситника [320] та ін.

Формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю нерозривно пов'язане з урахуванням перспектив модернізації даного промислового сектора. Відтак важливого значення набувають знання про «зелені технології» (EGT – Emerging Green Technologies), впровадження яких, за визначенням В. Еічхаммера, зменшує негативний вплив виробництв промислової галузі на оточуюче природне середовище, а також сприяє економічному розвитку країни в цілому. У рамках високотехнологічного виробництва пропонуються зміни на чотирьох рівнях, зокрема: технологічному, перспективному, парадигмальному, системному. На технологічному рівні робітники набувають відповідних професійних знань, умінь, навичок, які дають змогу використовувати «зелені технології» у

виробничих процесах; відбувається ознайомлення з успішними концепціями щодо впровадження нових зелених технологій, отримання можливих економічних переваг від їх застосування на відміну від звичайних технологій. Інтеграція знань з різних галузей наук, що сприяють впровадженню «зелених технологій», відбувається на рівні перспективи. Парадигмальний рівень передбачає розроблення теоретико-методологічної моделі впровадження «зелених технологій», визначення шляхів її реалізації, коригування (модерація) дій. Системний рівень змін означає освоєння процесів, необхідних для трансформації інновацій, на всіх рівнях виробництва [375, с. 5].

Урахування сучасних тенденцій щодо ефективного використання енергетичних ресурсів уможливлює швидку адаптацію майбутніх кваліфікованих робітників до ускладнення технологічних процесів, пов’язаних із втіленням у реальність наукової думки (Т. Бауліна [23], Н. Горбунов [92], В. Жовтянський [333], Д. Заячук [145], І. Ібрагімов [235], М. Кулик [190], А. Назаретян [354], Ю. Назаров [167], Пономаренко [235], О. Поповченко [275], В. Свідерський [235], В. Татарчук [340], В. Тирнов [343], Д. Турченко [342], В. Чайковська [355]). Зокрема, широкого висвітлення у науковій літературі набули нанотехнології, технологічні процеси з використанням наноматеріалів. Потенціал нанотехнологій високо оцінений фахівцями Міжнародної електротехнічної комісії (International Electrotechnical Commission) і німецького Фраунгоферського інституту систем та інновацій (Fraunhofer Institute for Systems and Innovation). За визначенням Б. Меллера, використання нанотехнологій є справжнім проривом у галузі масового виробництва систем збереження енергії [384].

Однак, важливо враховувати визначені Р. Стевінсом фактори, що гальмують впровадження енергоефективних технологій («енергетичний парадокс»). Причини «розриву енергетичної ефективності» науковець вбачає у незадовільному володінні необхідною інформацією, або ж у повній її відсутності, неефективних спонукальних діях, в обмеженій раціональності, недалекоглядності при придбанні енергоємної продукції тощо. Доводиться

негативний вплив на ефективність використання енергоресурсів помилкових припущень щодо занижених витрат на неї або ж завищеної користі від заходів, спрямованих на ефективне використання енергетичних ресурсів [387].

Дидактичне підґрунтя формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників складають педагогічні ідеї розвивального навчання (теорія єдності навчання і виховання Л. Виготського [50], теорія поетапного формування розумових дій П. Гальперина [55], ідея провідної ролі навчання у розвитку особистості Д. Ельконіна – В. Давидова [126], теорія діяльності В. Давидова [105]), які широко впроваджуються в контексті сучасної професійної освіти і навчання (В. Анненков [7], В. Огнев'юк [247], С. Сисоєва [319] та ін.), оскільки максимально зорієнтовані, за визначенням засновника професійної педагогіки С. Батишева, на «подолання розриву між теоретичними знаннями і практичним учінням» [288, с. 123].

Концептуальні положення теорії навчання і виховання Л. Виготського щодо освітнього становлення індивіда дають змогу розглядати формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників як динамічний, багатокомпонентний за формою і складний за змістом психолого-педагогічний процес. Вагоме значення у названому процесі відводиться розвитку в майбутніх кваліфікованих робітників здатності «правильно мислити», оскільки: «Навчити учня правильно мислити, – значить попіклуватися про те, щоб у його досвіді зав’язались правильні зв’язки між елементами світу і його реакціями, між його думками і вчинками …» [50, с. 171]. Визначення зони найближчого розвитку учня – різниці між тим, що він може зробити самостійно (рівень його актуального розвитку, за Л. Виготським) і тим, що робить під керівництвом іншої особи (наставник, майстер виробничого навчання, викладач), дає можливість окреслити стратегію формування енергоефективної компетентності майбутніх фахівців з урахуванням їх психофізіологічних особливостей.

У процесі формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників в системі безперервної освіти (С. Гончаренко [88],

І. Грищенко [96], В. Кремень [183], Н. Ничкало [240], Л. Пуховська [292], В. Радкевич [299] та ін.) важливе значення надається їхній підготовці до прийняття енергозберігаючих проектних рішень (ПЕПР), яку С. Ракутько розглядає як обов'язкову для випускників технічних навчальних закладів [304]. У цьому контексті особливої вагомості набувають навички самостійної роботи.

Професійна підготовка майбутніх кваліфікованих робітників з високим рівнем енергоефективної компетентності зорієнтована на навчальні результати. За слушним зауваженням В. Лугового, їх «доцільно тлумачити як певні конкретизовані диференціальні» дії, котрі піддаються чіткому плануванню, формуванню та вимірюванню (оцінюванню)» [210, с. 10]. Особливості професійної підготовки учнівської молоді за компетентнісним підходом визначені в роботах Н. Бібік [32], Ю. Зіньковського [153], В. Курила [192], П. Лузана [212], О. Овчарук [246], В. Радкевич [297], М. Теловатої [341], О. Щербак [369], В. Ягупова [370] та ін.

У суб'єктно-діяльнісній теорії С. Рубінштейна розкриваються механізми формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників через посередництво внутрішніх умов, тобто активності суб'єкта, його цілей, мотивів, особистісних якостей, розумових процесів аналізу, синтезу і узагальнення. Це передбачає необхідність посилення мотивації учнів до дій, пов'язаних з ефективним використанням енергетичних ресурсів; розвитку їх активності, відповідальності, цілеспрямованості; формування здатності до самоаналізу. Положення про те, що діяльність особистості визначає її свідомість, відповідає принципу єдності свідомості й діяльності, який полягає в утвердженні їх взаємозв'язку і взаємозумовленості: свідомість формується і розвивається виключно в діяльності, а розвинута свідомість, у свою чергу, впливає на організацію діяльності [307, с. 454].

На основі особистісно орієнтованої парадигми освіти формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників розглядається через призму виявлення їхніх потенційних можливостей розвиватись у професії (О. Антонова [8], Г. Балл [20], М. Берулава [27], І. Бех

[29], О. Дубасенюк [287], Л. Єршова [133], Д. Закатнов [141], І. Зязюн [156], А. Кордюк [173], Н. Кострица [176], С. Лісова [204], В. Орлов [251], В. Рибалка [308], І. Підласий [265], О. Ярошенко [373] та ін.).

Навчальний матеріал добирається з урахуванням принципів відбору і структурування змісту освіти (А. Алексюк [2], Ю. Бабанський [19], П. Гусак [103], М. Євтух [53], О. Савченко [311] та ін.). Враховуються методологічні засади забезпечення якості навчального процесу (В. Бондар [35], Г. Єльникова [130], П. Лузан [214], Т. Лукіна [215], В. Олійник [248] та ін.); методики використання сучасних технологій навчання: інформаційно-комунікаційних (В. Биков [31], О. Гуменний [99], Р. Гуревич [100], О. Спірін [329] та ін.), інтерактивних (М. Артюшина [13], А. Гуржій [102], В. Зайчук [140], О. Курбатов [191], О. Пометун [273], Г. Романова [305] та ін.). Створення названих технологій доцільно здійснювати відповідно до визначених Р. Гуревичем основоположних дидактичних принципів, а саме: квантування, повноти, наочності, розгалуження, регулювання, адаптивності, комп’ютерної підтримки, збірності [100, с. 457-458].

Урахування теорії поетапного формування розумових дій (П. Гальперін, Г. Костюк, Н. Тализіна, Н. Тамаріна) дає змогу створити чітку орієнтовну основу дій, спрямованих на досягнення високого рівня професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників, компетентних з питань ефективного використання енергетичних ресурсів. Відповідно до названої теорії процес мислення учнів ПТНЗ за принципом інтеріоризації – екстеріоризації [199] розглядається як керований процес [54; 55]. Можливість впливу на нього є важливим чинником активізувати розумову діяльність учнів щодо засвоєння знань, умінь та навичок раціонального енергоспоживання у межах їх майбутнього професійного поля діяльності.

Багатоаспектний підхід до формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників покладено в основу запропонованих К. Армель програм з енергоефективності. Дані програми передбачають вирішення проблем неефективного використання енергетичних ресурсів на

рівні: міжособистісному (поради експертів, консультування фахівців); соціальному (залучення засобів масової інформації); ринковому (розроблення економічних важелів заохочення до енергоефективності), правовому (розроблення нормативно-законодавчої бази), а також на рівні загальних досліджень особливостей енергоефективних технологій, агресивного впливу антропогенного середовища на живі організми. В означених програмах енергоефективність розглядається на основі концептуальних положень поведінкової психології (біхевіоризму). Відповідно до цього напряму програми обираються форми і методи її реалізації, розробляються критерії оцінювання отриманих результатів [394, с. 286].

Необхідність формування в учнівської молоді вмінь швидко опрацьовувати й аналізувати інформацію щодо ефективного використання енергетичних ресурсів зумовлює потребу враховувати концептуальні положення навчання, зорієнтованого на проблемні, дослідницькі, пошукові форми і методи підготовки фахівців. Так, проблемний підхід, за визначенням А. Вербицького, дозволяє максимально реалізувати можливість творчого розвитку майбутніх робітників, пізнавальна діяльність яких передбачає аналіз проблемних ситуацій, постановку проблем, пошук необхідної інформації та висування гіпотези, перевірку гіпотези й отримання нових знань, переведення гіпотези в задачу, пошук способу її рішення, безпосереднє здійснення самого рішення, перевірку отриманих результатів, доказ правильності рішення задачі [45, с. 38-39].

Про недостатнє висвітлення у змісті професійної підготовки робітничих кадрів майже з усіх галузевих профілів питань енергоефективності, а також економічних, екологічних та соціальних переваг енергозаощадження серед учнів ПТНЗ і виробничого персоналу наголошує В. Радкевич [300; 302]. Зважаючи на це, відбір та структурування змісту навчального матеріалу з ефективного використання енергетичних ресурсів доцільно здійснювати з урахуванням розуміння необхідності безперервного самовдосконалення [22, с. 137].

У пошуку шляхів оптимального структурування змісту для підвищення рівня засвоєння учнями навчального матеріалу з енергоефективності важливо враховувати рекомендації щодо доцільності формування змісту професійної освіти у вигляді «стрункої логічної системи», яка б розвивала пізнавальні здібності учнів, їхній інтелект (С. Гончаренко) [87, с. 7]; чітко окреслювати систему наукових понять, без яких неможливо сформулювати жоден закон, вивчити жодну теорію; використовувати сучасні підходи до оновлення змісту професійної освіти і навчання (І. Гнібіденко [86], В. Олуйко [249], Л. Шаульська [360]). Вагоме значення мають принципи формування навчального матеріалу, відповідно до яких він добирається з урахуванням соціально-економічних вимог суспільства, рівня розвитку сучасної науки й виробництва, змістової і процесуальної сторони навчання, а також особистісного розвитку учня (В. Краєвський [182]); критерії відбору, зумовлені урахуванням здатності навчального матеріалу розвивати творчі здібності особистості (Ю. Бабанський [19]). Пропонується виділяти у змісті навчального матеріалу основні з наукової та освітньої точки зору формоутворювальні елементи (К. Сосницький [268]); розглядати логічну структуру змісту освіти як взаємозв’язок елементів навчального матеріалу, що складають єдине ціле (А. Сохор [328]), як систему знань і способів діяльності, відповідну модель пізнання і засвоєння оточуючого світу (М. Махмутов [227]), провідною дидактичною одиницею якої є наукова теорія (Л. Зоріна [268]); орієнтувати учнів саме на теоретичні поняття, що дозволить реалізувати системний підхід до структурування змісту навчального матеріалу, який передбачає діалектичний зв'язок різнорідних елементів й дозволяє їх цілісне сприйняття (С. Бутаков [39, с. 86]).

Для підвищення інтересу учнів до питань енергоефективності важливими є положення концепції Б. Коротяєва щодо навчання творчій пізнавальній діяльності [174], яка, за визначенням В. Луценко, ґрунтується на суб’єктивному досвіді учнів, їхній самобутності й самоцінності [219]. Шляхи формування стійких мотиваційних установок, усунення деструктивних факторів, виявлення

психофізіологічних якостей та індивідуальних особливостей майбутніх фахівців розглянуті у роботах В. Буряка [38], Є. Заіки [139], І. Шайдур [359], І. Шимко [361].

У вирішенні проблеми формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників важливе значення мають сучасні підходи до планування енергоощадних заходів, окремі з яких сформульовані й розширені до загальної методології, зокрема у науковій школі В. Карпова [162]. Науковий інтерес становлять шляхи раціонального використання наявного енергопотенціалу та визначені стратегічні пріоритети впровадження новітніх енергоефективних технологій (В. Бараннік, В. Вербинський, А. Дорошкевич, М. Земляний, Т. Ряузова, А. Шевцов) [260], наукові засади енергозбереження (С. Дутка [122]), розроблені методики навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів (В. Без'язичний [24]), оцінювання економічної ефективності енергоощадних заходів (Г. Єфімова [134]), технології раціонального енергоспоживання (Т. Афонченкова [17], О. Сергєйчук [315], В. Харченко [349]). Так, розроблена А. Арутюняном система контролю енергоспоживання й розрахунку ефективності використання енергоресурсів, дає змогу виявити джерела нераціональних витрат енергії [14].

Важливе значення для формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників мають положення концепцій, обґрунтовані В. Білодідом [33], М. Гнідим [85], Б. Піріашвілі [266]; наукові праці С. Денисюка [110], Д. Зеркалова [150], М. Ковалка [166]. В них доводиться пряма залежність якості життя населення від енергоспоживання. Ураховуючи, що забезпечення базових потреб в енергії за рахунок поновлювальних джерел енергії (сонця, вітру, біомаси тощо) виявляється достатньо проблематичним, Д. Зеркалов підкреслює важливість для вирішення глобальної енергетичної кризи розвитку модульної ядерної енергетики. «Єдиним видом енергії, що допускає багаторазове зростання екологічно чистого енерговиробництва і будь-яких похідних від енергії ресурсів, – наголошує науковець, – є ядерна» [151, с. 499].

Зміст енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників передбачає знання методів підвищення ефективності у використанні енергоресурсів на підприємствах машинобудівної галузі. За класифікацією І. Євстратова визначальними для розподілу названих методів є такі ознаки: сфера впливу, рівень витрат на реалізацію заходів, а також вид енергоресурсів [124].

Організаційно-педагогічні умови формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників розглядаються в контексті гуманізації і професіоналізації сучасної системи професійної освіти і навчання (О. Добротвор [114], В. Ягупов [370]), з урахуванням особливостей підготовки кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ (А. Литвин [201], В. Паржницький [257], Л. Сліпчишин [326]), у політехнічних коледжах (А. Подозьорова [269]).

Отже, результати аналізу філософської, психолого-педагогічної, соціально-економічної, навчально-методичної літератури засвідчили очевидні здобутки у розробленні концептуальних підходів до професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників з високим рівнем енергоефективної компетентності. Водночас, суттєві ознаки, характерні саме для енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у науковій літературі, не виявлені. Це зумовлює необхідність визначення суті і структури поняття «енергоефективна компетентність майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю», зокрема слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування.

1.2. Суть і структура енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю

Нова парадигма розвитку сучасного постіндустріального суспільства актуалізує необхідність формування трудового потенціалу держави, здатного на високому рівні забезпечити створення матеріальних і духовних благ. У науково-методичній літературі підкреслюється, що однією з обов’язкових умов

конкурентоспроможності майбутніх кваліфікованих робітників на ринку праці є їхня професійна компетентність, високий рівень якої забезпечує ефективну трудову діяльність на виробництві або у сфері послуг.

Трактування професійної компетентності різняться своєю неоднозначністю та різноманітністю. У науково-методичній літературі професійна компетентність розглядається як синонім компетенції, як дія, здатність, сукупність, якість, обізнаність, результат, повноваження, характеристика, досвід тощо. Однак, виявлена така особливість професійної компетентності, на яку звертається увага у багатьох тлумаченнях. Це її інтегративність. За визначенням Н. Ничкало, компетентність являє собою суму «ознак: мобільність знань, володіння оперативними знаннями, гнучкість, критичність мислення, здатність обирати серед багатьох рішень найоптимальніше» [240, с. 87].

У зв’язку з тим, що зростає попит на продукцію з низьким рівнем енергоспоживання і таку, що дозволяє заощаджувати ресурси енергії, енергоефективну компетентність майбутніх кваліфікованих робітників доцільно розглядати як необхідну складову спеціальної (професійної) технологічної освіти (за В. Лєдньовим) [198, с 58].

Енергоефективність як поняття з’явилося у 1973 році після світової енергетичної кризи і передбачає продуктивне, ощадливе, економічно виправдане (доцільне) та екологічно безпечне для оточуючого середовища використання енергетичних ресурсів (альтернативних джерел енергії) для виробництва продукції, якісний рівень якої відповідає сучасним виробничим технологіям. Продуктивне використання енергетичних ресурсів визначається показником, що характеризує матеріальний вхід (сумарна кількість матеріальних, зокрема земельних, водних, атмосферних ресурсів) у всьому життєвому циклі продукції на одиницю одержаної послуги продукції, – величина MIPS (Material Inputs Per Service Unit), розроблена Ф. Шмідтом-Бліком (Вуппертальський інститут, Німеччина) [377, с. 30]. Що стосується поняття «ощадливе», то його розуміння, за А. Праховником, починається із

визначень методів, технологій та шляхів можливого зменшення енергоспоживання [276, с. 391]. Критерієм економічно виправданого енергозаощадження є оптимальне співвідношення економічних витрат на заощадження енергії та результативності даного заощадження. Екологічна безпека передбачає «такий стан навколишнього природного середовища, згідно з яким забезпечується попередження погіршення екологічної ситуації та виникнення небезпеки для здоров'я людей» [142, с. 4].

Безпосередньо пов'язаний з енергоефективністю термін «енергозаощадження». Його М. Гінзбург вважає більш точним порівняно з широковживаним терміном «енергозбереження». У своїх доказах науковець керується фундаментальним законом збереження та перетворення енергії, згідно з яким енергія не створюється і не зникає за будь-яких фізичних взаємодій, а лише перетворюється з однієї форми в іншу, і для її збереження не треба докладати жодних зусиль [60]. Однак, на практиці енергозбереження трактується різнопланово. Наприклад, як напрям державної політики для створення певних умов, при яких максимально задовольняються споживчі потреби з мінімальними затратами енергетичних ресурсів (В. Бурлака [37], С. Єрмілов [131], В. Коміренко [169], В. Лір [203], У. Письменна [264], Х. Притула [277]); як діяльність (організаційна, наукова, практична, інформаційна), «спрямована на раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних ресурсів у національному господарстві» [280]. Це дає підставу зробити висновок, що названий термін можна використовувати як синонім терміну «енергозаощадження», без внесення будь-яких протиріч у розуміння проблеми. Доцільність використання термінів «енергетична продуктивність» та «ресурсоефективність» як таких, що максимально визначають суть енергоефективності, обґрунтовується Е. Вайцзеккером, Е. Ловінсом, Л. Ловінс [40, с. 185].

Заходи, спрямовані на зниження даремних втрат енергії, розглядаються Е. Зеєром [147], К. Лебедєвою [149], С. Федоровою [149] як енергозберігаючі.

Відповідно, обізнаність фахівців з питань енергозбереження, завдяки якій вони «реалізують компетенції, інтегровані в професійну кваліфікацію та досвід роботи», визначається як енергозберігаюча компетентність [149, с. 59]. Оскільки енергозбереження, з точки зору названих авторів, є «складовою різних видів професійної діяльності», енергозберігаюча компетентність віднесена ними до універсальних, тобто таких, що «виходять за рамки конкретних предметних галузей і спрямованих на вирішення актуальних соціально-економічних та екологічних проблем» [149, с. 59].

У роботах І. Герасимчук [231], Г. Дзяни [111], М. Мітраховича [231], В. Ойкономy [385], О. Суходолі [338] обґрунтовуються принципові відмінності у змісті понять «енергозбереження» та «енергоефективність». Водночас М. Афанасьєв [16], В. Жовтянський [333], М. Кулик [190], Т. Салашенко [16], Б. Стогній [331] доводять, що поняття «енергоефективність» є ширшим за поняття «енергозбереження», адже включає заходи, що «не передбачають цілеспрямованого зменшення питомих витрат енергоресурсів та збереження енергії, але впливають на загальну динаміку енергоспоживання» та зміну «показників енергоефективності» [16, с. 23-25]. Це структурні, балансові та технологічні заходи непрямої дії. До заходів енергозбереження віднесені організаційні та технологічні заходи прямої дії.

Відповідно до європейської термінології (Terminology of European education and training policy) енергоефективність розглядається як зменшення енергозатрат або ж розширення (збільшення) послуг за умови, що затрати енергії не збільшуються (у технічному плані) [388, с. 58].

На основі такого підходу до розуміння суті ефективного використання енергоресурсів вважаємо доцільним у своїх дослідженнях використовувати термін «енергоефективна компетентність». Вибір даного терміну ґрунтується на врахуванні генезису поняття «енергія», визначенні понять «ефективний», «ефективність», «енергоефективність», «енергоефективна компетентність» (табл.1.1). Оскільки компетентність щодо ефективного використання енергетичних ресурсів є одним із видів компетентності, враховано також

визначення поняття «компетентність». Його зміст активно обговорюється у широкому науковому загалі і в цілому визначається, як «сума ознак», «здатність», «види підготовленості», «можливість», «сукупність властивостей, знань і вмінь», «особистісна якість», «система ціннісних орієнтацій» тощо [49; 93; 109; 128; 152; 240; 286; 299; 313; 324; 336; 347; 370; 388].

Таблиця 1.1

Визначення змісту понять (укладено автором)

Поняття	Визначення
Енергія	дія, акт (Аристотель); сила як причина прискорення тіла (Г. Галілей); сила як причина змінення кількості руху тіла (І. Ньютон); здатність змінюватися (чинити опір) (Г. Лейбниць); кількісна міра різних видів руху, міра переходу руху матерії з одних видів в інші [12, с. 654]; одна з основних властивостей матерії, загальна міра всіх форм її руху; здатність якого-небудь тіла, речовини і т. ін. виконувати якусь роботу чи бути джерелом тієї сили, що виконуватиме роботу [43, с. 351]
Ефективний	такий, що дає найбільший ефект [43, с. 268]
Ефективність	співвідношення між досягнутими результатами (вихід) і використаними ресурсами (вхід) [379]
Енергоефективність	діяльність (організаційна, наукова, практична, інформаційна), « … яка спрямована на раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних ресурсів у національному господарстві…» [280]; сукупність показників [60, с. 55]; синонім енергозаощадження [60], енергозбереження [264], енергетичної продуктивності, ресурсоефективності [40, с. 13]
Енергоефективна компетентність	«відповідальність», «автономія» [171]; підтверджена здатність фахівців використовувати знання, уміння й особистісні можливості в процесі професійної діяльності, що ґрунтуються на використанні енергозберігаючих технологій і матеріалів [294, с. 285]

Професійна діяльність кваліфікованих робітників з високим рівнем енергоефективної компетентності передбачає: *урахування* чинників, що впливають на величину споживаної енергії; *обізнаність* у технічних характеристиках електроматеріалів (електропровідності, класу теплостійкості

ізоляційних матеріалів, температурного коефіцієнту електричного опору матеріалів, поперечного перерізу провідників тощо); *визначення* оптимально ефективного режиму роботи джерел електроенергії, зокрема на основі математичних розрахунків, у тому числі з використанням для обчислень чинної нормативної документації, *підвищення* коефіцієнту корисної дії (ККД) джерел електроенергії, споживачів та електричних мереж, на *встановлення* причин виникнення можливих й існуючих втрат енергії електричного обладнання в умовах його експлуатації та *виявлення* можливостей максимального зменшення цих втрат, економічної доцільності ремонту пошкоджених деталей та вузлів електрообладнання; *дотримання* вимог національних стандартів з енергоефективності; *виконання* екологічно чистих видів робіт.

Важливим також є володіння сучасними технологіями збереження енергії. Їх широке впровадження пропонує К. Топфер. За його словами, це сприяє створенню більш інтелектуальної, децентралізованої системи безперервної генерації електроенергії, а також відкриває широкі перспективи для прискорення процесу індустріальної трансформації суспільства [378, с. 21]. Однак, щоб уникнути антропогенної (техногенної) кризи, принципово важливим є дотримання техно-гуманітарного балансу (А. Назаретян), тобто балансу між розвитком технологій і моральними регуляторами. Чим потужнішими, за визначенням А. Назаретяна, є виробничі технології, тим більш досконалі механізми утримання агресії потрібні для збереження суспільства [234, с. 322]. Це пояснює необхідність формувати у майбутніх кваліфікованих робітників уміння використовувати енергоефективні технології з урахуванням екологічної безпеки, ергономічних та санітарно-гігієнічних вимог. Доцільність такого різнопланового підходу до використання енергоефективних технологій обґрунтована в Концепції ООН про сталий людський розвиток, в якій безпека визначена базисною потребою людства, оскільки є необхідним чинником «…забезпечення тривалого повноцінного життя в суспільстві» [170, с. 9]. Підтвердження цієї думки ми знаходимо у теоретичних положеннях Б. Данилишина [106], В. Логвиненка [205], В. Сердюк [316]. При цьому

особлива увага приділяється безпеці як категорії, за визначенням Н. Кулалаєвої, безумовно пріоритетній [189, с. 11].

Необхідними є уміння майбутніх кваліфікованих робітників цілісно розглядати результати своєї роботи, об’єктивно враховувати можливі збитки і прибутки від запланованих дій. Це уміння ґрунтується на врахуванні однієї з тез утилітаризму про пропорційну втрату значущості сьогоднішніх цінностей добробуту в майбутньому. Тобто, чим більш віддалені у часі наслідки енергоефективних дій, тим менша їх значимість порівнюючи з наслідками найближчого часу, що визначається як «дисконтування добробуту» [344]. Йдеться про те, що професійні дії, які можуть призвести до максимально високих результатів щодо енергоефективності, але з малою ймовірністю настання, за теорією утилітаризму, не є найкращими з моральної точки зору, якщо існує ризик втілення в дійсність менш сприятливих альтернатив. При цьому формуються переконання, що отримання малоймовірних негативних наслідків від енергоефективних дій не роблять їх аморальними.

Визначення суті поняття «енергоефективна компетентність майбутніх кваліфікованих робітників» вибудуване за законом формальної логіки структури поняття, яким пояснюється співвідношення його елементів: обсягу (структурного елементу поняття, який відображає сукупність предметів, що володіють однаковими суттєвими і відмінними ознаками) і змісту (елемент структури поняття, що відображає сукупність істотних і характерних ознак предмета (процесу, явища тощо). Взаємна залежність обсягу і змісту поняття виявляється в тому, що збільшення змісту поняття його додатковими ознаками призводить до скорочення обсягу поняття. Враховано правила і рекомендації В. Буреги щодо визначення змісту поняття, за якими необхідно дотримуватися пропорційності між обсягом поняття, яке визначається (definiendum – Dfd) й обсягом поняття, яке є визначаючим (definience – Dfn), чіткості, ясності формулювань; уникати тавтології, двозначності, визначень, коли поняття саме себе визначає. Використання логічної операції розподілу поняття дозволило виділити його ознаки [206, с. 34]. Проведено контент-аналіз понять «ефективний»,

«ефективність», «енергоефективність», «компетентність», «енергоефективна компетентність», викладених у нормативно-правових документах, науковій та навчально-методичній літературі (Додаток А). Це дозволило конкретизувати суть поняття «енергоефективна компетентність майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю», зокрема слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування, *як динамічну комбінацію знань, умінь, практичних навичок, досвіду, професійно важливих якостей та цінностей особистості, що визначає її здатність успішно реалізовувати комплекс професійних завдань, пов'язаних з раціональним використанням енергетичних ресурсів та застосуванням енергоефективних виробничих технологій, екологічно безпечних для навколишнього середовища*. Це визначення враховано нами у ході експериментальної роботи та використано в процесі виявлення рівня енергоефективної компетентності випускників ПТНЗ.

Структура енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю відповідає розробленій А. Хуторським загальній (системній) моделі компетентності, яка розглядається як «інваріантна основа процесу особистісно-орієнтованого навчання, … що дає змогу конструювати різноманітні конкретні варіанти навчання на всіх етапах неперервної освіти» [352, с. 60], й охоплює ціннісно-мотиваційний, інноваційно-когнітивний, професійно-діяльнісний, рефлексивно-оцінний компоненти (рис. 1.1). ***Ціннісно-мотиваційний компонент*** передбачає уміння майбутніх кваліфікованих робітників визначати цілі (оперативні, тактичні, стратегічні) у своїй професійній діяльності, усвідомлення власної користі від економічних, соціальних, екологічних переваг енергоефективної трудової діяльності, переконання у необхідності ефективно використовувати енергоресурси. Підкреслимо, що саме усвідомленість зумовлює прояв ініціативи раціонально з точки зору енергоефективності виконувати технологічні операції, передбачені виробничим процесом. Усвідомлене опрацювання практичних вправ уможливлює підвищення рівня їх засвоєння. Емоційне ставлення (позитивне, негативне, нейтральне) до результатів своєї

професійної діяльності є індикатором зацікавленості у вирішенні ситуативних задач. Позитивна емоційна забарвленість професійної діяльності, зорієнтована на ефективне використання енергетичних ресурсів, є потужним поштовхом до її вдосконалення.

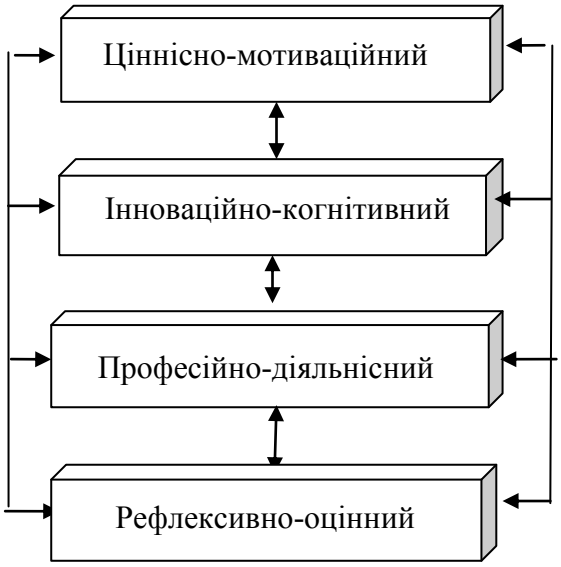


Рис.1.1. Структура (компоненти) енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників (розроблено автором)

Інноваційно-когнітивний компонент охоплює сукупність теоретичних знань щодо ефективного використання енергетичних ресурсів. Вони ґрунтуються на фундаментальних законах природи, уявленнях про фізичну картину світу. Це дає змогу майбутнім кваліфікованим робітникам зрозуміти закономірності перебігів енергетичних процесів, сприймати їх цілісно, системно. Таке розуміння необхідне для реалізації конкретних практичних заходів, спрямованих на запобігання втрати електричної енергії, для виявлення негативних факторів, дестабілізуючих функціонування економіки чи життєдіяльності населення. Знання основних фізичних законів (збереження енергії, Ома, Ампера, Фарадея) сприяють розумінню причинно-наслідкових зв’язків, дають можливість «відчути фізику явищ», тобто чітко уявляти, що відбувається, наприклад, з магнітним потоком, зарядом, імпульсом, енергією при певних електромеханічних процесах у конкретній системі. Враховуючи глибокі процеси трансформації, що спостерігаються у сучасному суспільстві,

необхідною характеристикою теоретичних знань з енергоефективності є їх об'єктивність (Н. Коршунова [175]). Конструктивність теоретичних знань, за визначенням В. Стьопіна, зумовлена «змістовною специфікою теорії» [330, с. 72].

Обов'язковим для теоретичних знань є інноваційність, оскільки оновлення їх змісту інформацією щодо сучасних технологічних процесів, перспективних з точки зору екологічних характеристик, ресурсо- й економічної ефективності, технічних способів, методів запобігання і скорочення негативного впливу на навколишнє середовище має важливе значення для формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників. На необхідності відтворення у змісті теоретичних знань «науково-технічного потенціалу країни, виробництва конкурентоздатної продукції» наголошується також у Законі України «Про інноваційну діяльність» [282].

Професійно-діяльнісний компонент містить практичні вміння та навички ефективно використовувати енергоресурси. Вони складають основу готовності майбутніх кваліфікованих робітників забезпечувати енергоефективність виробничих процесів на підприємствах. Зокрема, важливими є вміння виявляти й усувати існуючі причини неефективної експлуатації електроустаткування, а також запобігати виникненню можливих загроз енергетичної безпеки.

Необхідними є рухові, мисленнєві (розумові) та сенсорні (перцептивні) навички. Наприклад, доведений до автоматизму стереотип дій, зокрема миттєве відключення (знеструмлення) джерела небезпеки при аварійній ситуації – рухові навички. Визначення ступеню перегріву електродвигуна, присутності сторонніх звуків, вібрації при його неправильній роботі, наявності нехарактерних запахів при обвуглюванні ізоляції (проводів, струмоведучих частин) – сенсорні (перцептивні) навички. Швидка, без додаткового обміркування, оцінка ситуації для прийняття оптимально правильного рішення; прогнозування результатів дій – мисленнєві (розумові) навички.

Сукупність теоретичних знань, практичних умінь та навичок складає досвід ефективного енерговикористання, що передбачає набуття нових знань, способів діяльності тощо на основі вже отриманих. Для формування досвіду

ефективного енерговикористання в навчальному процесі використовуються ситуативні завдання, максимально наближені до реальних умов виробництва. Досвід розв’язання ситуативних завдань є цінним, адже, порівнюючи свої досягнення із запланованими (прогнозованими, спроектованими) результатами, учні осмислюють свої компетенції. Відповідно, формується критичне ставлення до результатів професійної діяльності, визначається позитивна мотивація до ефективного використання енергоресурсів, здійснюється пошук оптимально правильних рішень, робляться висновки. Отже, формування у майбутніх кваліфікованих робітників досвіду ефективного енерговикористання є важливим підґрунтям розвитку їх особистісного творчого потенціалу.

Вагомий вплив на формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників мають їхні професійно важливі якості. За визначенням Д. Костюка, це «індивідуальні якості, що сприятливо впливають на ефективність і успішність фахової діяльності» [177, с. 2]. До таких віднесено індивідуально-психологічні властивості особистості, її ставлення до себе, інших людей, професійної діяльності (М. Дмитрієва, С. Дружилов, О. Крилов, О. Нафтульєв), а також мотивацію особистості (В. Толочек) [117]. Наприклад, така якість як ініціативність виявляється у здатності активно діяти, висувати нові ідеї, пропозиції [43, с. 399]. Активна діяльність на фізичному й розумовому рівнях визначена власними установками й переконаннями особистості, а отже така діяльність характеризується постійністю, самостійністю, тривалістю у часі, стійкістю (нервово-психічною, фізичною). Важливе значення під час виконання виробничих операцій мають уміння кваліфікованих робітників швидко орієнтуватися у нестандартних ситуаціях, свідомо й відповідально ставитися до прийняття самостійних рішень.

Проаналізувавши кваліфікаційні й загальнопрофесійні вимоги до професійної діяльності слюсаря-електрика з ремонту електроустаткування, автором виокремлено такі професійно важливі якості: гострота слуху, зору (стійкість зорової чутливості у часі, здатність розрізняти відтінки кольорів), чутливість температурних аналізаторів, швидка реакція; розвинутий лінійний,

кутовий, об’ємний окомір; здатність до виявлення за візуальними ознаками незначних відхилень у параметрах технологічних процесів від заданих значень; розвинута моторика (швидкість і точність рухів, відсутність тремору кистей рук); здатність до концентрації та розподілу уваги, її завадостійкість, вибірковість, обсяг, розподіл, переключення; спостережливість; наочно-образне і предметно-дієве мислення; довготривала, кінетична, оперативна пам'ять (на образи предметного світу, умовні позначення), її обсяг, міцність збереження інформації, швидкість відтворення; просторова уява; фізична витривалість (збереження працездатності в нестандартних умовах, стійкість до перевантажень, до зовнішніх негативних впливів), адаптивність.

Оскільки набуття досвіду ефективного енерговикористання відбувається за умов осмислення, співставлення, порівняльного аналізу отриманих результатів та попередніх практичних дій (операцій), до структури енергоефективної компетентності нами введено ***рефлексивно-оцінний компонент***. Його наявність зумовлена урахуванням гуманістичної парадигми сучасної професійної освіти.

Різнопланова характеристика енергоефективної компетентності ґрунтується на принципі єдності свідомості і діяльності. Вона містить сукупність розрізняльних ознак, які складають зміст названих компонентів. Враховуючи те, що у науковій літературі вищий рівень ознаки приймається за критерій, сформованість енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників нами узгоджена з виділеними компонентами і визначається за *мотиваційним, когнітивним, діяльнісним і рефлексивним* критеріями. До кожного з критеріїв розроблені показники. Зокрема показники сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників за *мотиваційним* критерієм нами відібрані з урахуванням концептуальних положень двохфакторної теорії потреб Ф. Герцберга, в якій визначені фактори мотивації до продуктивної праці. Групою експертів, які брали участь у дослідницькій роботі, методом ранжування виявлено три найбільш значимих фактори для позитивної мотивації майбутніх

кваліфікованих робітників до ефективного використання енергетичних ресурсів. Вони взяті за основу при визначенні показників сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників за мотиваційним критерієм. Це: прояв інтересу до професійної діяльності, спрямованої на ефективне використання енергетичних ресурсів; виявлення ініціативи задля підвищення рівня енергоефективності в майбутній професійній діяльності; готовність відповідально використовувати енергетичні ресурси у професійній діяльності.

Показники сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників за когнітивним і діяльнісним критеріями визначені з урахуванням змісту Державного стандарту ПТО (ДСПТО 7241. С.33.14 – 2015) слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування 2-5 кваліфікаційних розрядів, зокрема вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики випускника ПТНЗ, критеріїв кваліфікаційної атестації випускників. Показниками енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю за *когнітивним* критерієм є: засвоєння теоретичних знань щодо ефективного використання електроенергії у майбутній професійній діяльності; розуміння механізмів запобігання втратам електричної енергії; обізнаність у визначенні ефективних режимів роботи джерел та електроустановок споживання електроенергії. *Діяльнісний* критерій визначають такі показники: володіння сучасними технічними прийомами і способами роботи, спрямованими на зменшення енергоємності виробничих процесів; вміння запобігати можливим втратам потужності електроустаткування в умовах його експлуатації; вміння виявляти й усувати причини неефективної експлуатації електроустаткування.

При визначенні показників сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників за *рефлексивним* критерієм ми дотримувались точки зору науковців, які розглядають рефлексію як інструмент для усунення недоліків у роботі, як форму мислення, спрямовану на самостійне знаходження нових форм професійної діяльності на основі

аналізу цієї діяльності та її критичної реконструкції (І. Бех [29], В. Краєвський [181], В. Лефевр [200], В. Метаєва [228], В. Огнев'юк [247], В. Татенко [289], Н. Чепелєва [356], Г. Щедровицький [368]). На необхідності поєднання процесу пізнання об'єкта з процесом його конструювання наголошує О. Анісімов. Це дозволяє відштовхнутись від минулого і перейти до майбутнього [5, с. 18]. За рефлексивним критерієм до показників сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників віднесено такі: здатність до виявлення у професійній діяльності суб'єктивних труднощів з питань ефективного енергоспоживання; здатність до критичного аналізу причин неефективного використання енергоресурсів у професійній діяльності; здатність до самостійного знаходження нових форм професійної діяльності, спрямованої на ефективне енергоспоживання.

Отже, конкретизація суті і структури поняття «енергоефективна компетентність майбутніх кваліфікованих робітників» машинобудівного профілю дає можливість виділити відмінності, що відрізняють енергоефективну компетентність від інших видів компетентності. Така конкретизація є необхідною умовою для дослідження сучасного стану формування енергоефективної компетентності слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування у ПТНЗ.

1.3. Сучасний стан формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників у професійно-технічних навчальних закладах

Формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ здійснюється з урахуванням особливостей і структури навчально-виховного процесу, узгоджених з організаційно-педагогічними, методичними і технічними заходами, спрямованими на «реалізацію змісту і завдань ступеневої професійно-технічної освіти відповідно до державних стандартів» [284].

Підготовка кваліфікованих робітників з високим рівнем енергоефективної компетентності здійснюється в умовах інтеграції окремих груп професій, механізації та автоматизації виробничих процесів. Відповідно посилюється значущість застосування широкого спектру знань з основ фізики, хімії, математики, зокрема для спеціалізації з конкретних видів робіт. Загальнопрофесійна підготовка слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування містить навчальні предмети, що відповідають базовій професії, зокрема: «Основи правових знань», «Основи галузевої економіки і підприємництва», «Інформаційні технології», «Правила дорожнього руху» (предмет вивчається при підготовці кваліфікованих робітників 2-го розряду). Професійно-теоретичну підготовку складають такі навчальні предмети, як: «Будова, експлуатація та ремонт електроустаткування», «Допуски та технічне вимірювання», «Охорона праці», «Електротехніка з основами промислової електроніки», «Електроматеріалознавство» (предмет вивчається при підготовці кваліфікованих робітників 2-4 розрядів), «Матеріалознавство» (предмет вивчається при підготовці кваліфікованих робітників 2-го розряду), «Читання креслень».

Результати аналізу Державного стандарту ПТО (ДСПТО 7241. С.33.14 – 2015) слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування 2-5 кваліфікаційних розрядів дали можливість встановити співвідношення між кількістю навчальних годин, відведених на загальнопрофесійну підготовку, і кількістю навчальних годин, відведених на професійно-теоретичну й професійно-практичну підготовку. Більшу частину навчального часу складає професійно-практична підготовка, професійно-теоретична – вполовину менша, що відображено на рис. 1.2. У відсотковому співвідношенні спостерігається зменшення обсягу навчального часу, відведеного на професійно-теоретичну і професійно-практичну підготовку майбутніх кваліфікованих робітників 2-5 кваліфікаційних розрядів, відповідно до загального фонду навчального часу.

Рис. 1.2. Обсяг навчальних годин професійної підготовки слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування 2-го розряду у ПТНЗ

Натомість відсоткова частка навчального часу на консультації збільшена (табл. 1.2). Це свідчить про посилення уваги до індивідуальної роботи з учнями, надання їм педагогічної допомоги у самостійній роботі, при вирішенні складних питань, які потребують додаткового часу для засвоєння тощо.

Таблиця 1.2

Професійна підготовка слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування 2-5 кваліфікаційних розрядів у ПТНЗ

Професійна підготовка	Розряди							
	2		3		4		5	
	Навчальні години							
	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%
Загальнопрофесійна	74	8,5	41	8,4	41	8,6	34	9,4
Професійно-теоретична	275	31,5	143	29,1	143	29,8	105	29,2
Професійно-практична	488	55,8	270	55	258	53,9	184	51,1
Консультації, Державна кваліфікаційна атестація	37	4,2	37	7,2	37	7,7	37	10,3
Загальний фонд навчального часу	874	100	491	100	479	100	360	100

Розглядаючи консультації як одну із форм поглиблення знань, цілком можливе їх збагачення додатковою інформацією щодо ефективного використання енергоресурсів.

До переліку теоретичних знань, професійних умінь та навичок, наданому у кваліфікаційних та загальнопрофесійних вимогах освітньо-кваліфікаційної характеристики випускника ПТНЗ (підприємства, установи та організації, що здійснюють (або забезпечують) підготовку (підвищення кваліфікації) кваліфікованих робітників) до підрозділів «Повинен знати», «Повинен уміти», не внесені такі, що передбачали б формування енергоефективної компетентності у майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування.

Зміст типових навчальних програм із предметів загальнопрофесійної та професійно-теоретичної підготовки складається з тем, що опосередковано стосуються енергоефективності. Наприклад, під час вивчення предмета «Основи галузевої економіки і підприємництва» учні розглядають показники ефективності виробництва, шляхи підвищення його рентабельності (професійна підготовка робітників 2-3 кваліфікаційних розрядів).

Окрему увагу вважаємо за необхідне приділити змісту навчального предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки» і кількості навчальних годин, відведених на його засвоєння, оскільки названий предмет складає основу змісту професійної підготовки слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування. Так, для 2-го розряду професійної кваліфікації відведено 45 навчальних годин, що складає 16,4 % від загальної кількості навчальних годин професійно-теоретичної підготовки, до складу якої вказаний предмет входить. Для 3, 4, 5 кваліфікаційних розрядів кількість навчальних годин зменшується (табл. 1.3).

Зміст навчальних тем містить загальні поняття про явища, процеси та їх основні характеристики. Зокрема, зміст теми № 4 «Електромагнетизм» містить інформацію про властивості вихрових струмів, парамагнітних, діамагнітних та феромагнітних матеріалів, їх використання; тема № 5 «Змінний струм та кола змінного струму» охоплює визначення видів потужності (активної, реактивної й повної) у трифазній мережі; із втратами та коефіцієнтом корисної дії машин змінного і постійного струму учні знайомляться під час вивчення теми № 8

«Електричні машини». Однак, шляхи підвищення ефективного використання енергетичних ресурсів у названому навчальному матеріалі не окреслені. Відсутні вони і в змісті інших тем.

Таблиця 1.3

Кількість навчальних годин, відведених на засвоєння навчального предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки» відповідно до державного стандарту професійно-технічної освіти ДСПТО 7241.2. DJ.28.74-2007

Професійна підготовка	Розряди			
	2	3	4	5
	К-ть навчальних годин			
Професійно - теоретична підготовка:	275	143	143	105
у тому числі електротехніка з основами промислової електроніки	45	24	24	12
У відсотковому співвідношенні (%) (від загальної кількості навчальних годин, відведених на професійно-теоретичну підготовку)	16,4	16,8	16,8	11,4

Професійно-практична підготовка також не містить навчальний матеріал, зорієнтований на енергоефективність. У навчальних програмах з виробничого навчання (розділ «Виробниче навчання в майстернях») відсутні теми, які б передбачали формування у майбутніх кваліфікованих робітників умінь запобігати можливим втратам потужності електроустаткування в умовах його експлуатації, виявляти й усувати існуючі причини неефективної експлуатації електроустаткування. Зміст тем з виробничої практики недостатньо зорієнтований на опрацювання технічних прийомів і способів роботи, спрямованих на зменшення енергоємності виробничих процесів тощо. Інформацію щодо впровадження автоматизованих виробництв і ресурсозберігаючих технологій містить лише одна тема навчальної програми виробничої практики для підготовки робітників 2-5 кваліфікаційних розрядів: «Інструктаж з охорони праці та пожежної безпеки. Ознайомлення з підприємством». До переліку запропонованих тем кваліфікаційних пробних

робіт для випускників не внесені теми щодо енергоефективності. Критерії кваліфікаційної атестації випускників, наведені у форматі «знає», «розуміє», «вміє», не містять показників, згідно з якими можна визначити їхню обізнаність з питань ефективного використання енергоресурсів.

Наведений у Державному стандарті ПТО (ДСПТО 7241. С.33.14 – 2015) список рекомендованої літератури для підготовки слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування складається із 47 джерел. Рік видання 28 джерел припадає на період до 2000 року (включно), що складає 59,6 % від загальної кількості. За умов швидких процесів модернізації, що відбуваються на сучасних виробництвах, виникає ймовірність морального і технічного старіння інформації, що була актуальною більше п’ятнадцяти років тому.

Із літератури, виданої після 2000 року, 5 літературних джерел рекомендовано для вивчення предмета «Охорона праці», 4 – для загальнопрофесійної підготовки. Решта посібників і підручників у кількості 10 джерел призначена для професійно-теоретичної підготовки. Їх зміст не містить тем з енергоефективності. Окремі питання щодо ефективного використання енергетичних ресурсів висвітлено опосередковано. Наприклад, автори підручника «Електроматеріалознавство» (2006) Л. Журавльова, В. Бондар висвітлюють переваги використання кріопровідників, які спрощують та здешевлюють виробництво й експлуатацію устаткування, порівнюючи з надпровідниками (теми: «Основні властивості напівпровідникових матеріалів» (навчальний предмет «Електроматеріалознавство»). Обґрунтовується доцільність покриття надпровідникових проводів «стабілізуючою» оболонкою. У підручнику «Електротехніка з основами промислової електроніки» (А. Гуржій, А. Сільвестров, Н. Поворознюк, 2002) у змісті підрозділу «Теплова дія постійного струму» (розділ «Постійний струм. Електричні кола постійного струму») пояснюється необхідність урахування граничних значень сили струму під час вибору перерізу струмопровідного проводу. Надаються розрахунки для визначення втрати напруги в лінії електропередачі, рисунок 3.42 (с. 63) наочно демонструє залежність величини втрат напруги від довжини лінії

електропередачі (підрозділ «Втрати напруги у провідниках ліній електропередач»). Висвітлені фактори, від яких залежать втрати енергії на вихрові струми та перемагнічування (розділ «Електромагнетизм», підрозділ «Процеси в магнітних колах зі змінними магніторушійними силами»). У підрозділі «Підвищення коефіцієнту потужності споживачів» аналізуються причини падіння і втрати напруги в лінії електропередачі, надається перелік заходів щодо їх зменшення; розглянуті чинники підвищення коефіцієнту потужності споживачів. У підрозділі «Перетворення і втрати енергії у трансформаторі. Коефіцієнт корисної дії трансформатора» (розділ «Трансформатори») висвітлено, як коефіцієнт корисної дії трансформатора залежить від коефіцієнта навантаження, магнітних і електричних втрат. У підрозділі «Двигуни постійного струму» (розділ «Електричні машини постійного струму») порівнюються величини втрат електроенергії при різних способах керування двигунами.

Важливе значення надається науково-методичному супроводу процесу підготовки кваліфікованих робітників із високим рівнем енергоефективної компетентності, який здійснюється на рівні навчально-методичних (науково-методичних) центрів (кабінетів) ПТО, наукових установ. Зокрема, у 2009 році завершено україно-німецький проект «Реформа професійної освіти з урахуванням енергоефективності», який мав за мету наблизити професійну освіту до потреб ринку праці у кваліфікованих робітниках з високим рівнем енергоефективної компетентності. Результатом шестирічної співпраці Департаменту ПТО Міністерства освіти науки України, німецького товариства технічного співробітництва (Deutsche Gesellschaft für technische Zusammenarbeit, GTZ), Федерації роботодавців України, Інституту професійно-технічної освіти НАПН України є створення Всеукраїнського центру «Енергоефективність в ПТО та на виробництві» при Інституті професійно-технічної освіти НАПН України. Робота Центру спрямована на оновлення змісту професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників у ПТНЗ та структурних навчальних підрозділах підприємств з урахуванням енергоефективного

компонента. Зокрема, розроблена навчальна програма з предмета «Основи енергоефективності» (з 2010 року Наказом МОН № 947 13.10.2010 названий навчальний предмет внесений до «Типової базисної структури навчальних планів для підготовки кваліфікованих робітників у професійно-технічних навчальних закладах»). Навчальна програма предмета «Основи енергоефективності» розрахована на 20 годин, з яких 6 годин відведено на лабораторно-практичні роботи. Вона складається з теоретичного матеріалу, відеофрагментів з голосовим супроводом, комп'ютерних флеш-анімацій, статичних і динамічних ілюстрацій, схем, моделей процесів, інтерактивних і тестових завдань, доповнює і розширює можливості традиційних засобів навчання. Зміст теоретичного матеріалу, побудований за модульною системою, містить знання загального, галузевого, виробничого професійного й побутового характеру [300]. Методика розроблення і впровадження навчального курсу «Основи енергоефективності» надається у «Програмі з підвищення кваліфікації викладачів і майстрів виробничого навчання з питань енергоефективності». У Методичних рекомендаціях щодо організації занять з енергоефективності розкрито особливості застосування інтерактивних методів навчання у процесі теоретичної та практичної підготовки [301]. Методичні розробки, зокрема план-конспект уроку «Переваги і недоліки енергозберігаючих ламп», опорні конспекти та лабораторно-практичні заняття з курсу «Основи енергоефективності» сприяють формуванню у майбутніх фахівців екологічної свідомості, відповідальності, активної життєвої позиції громадянина, посилюють мотивацію їх пошукової діяльності, спрямованої на удосконалення тих чи інших енергоощадних технологій у виробничих процесах. Станом на 2014 рік із 22 ПТНЗ України, в яких здійснюється підготовка слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування, предмет «Основи енергоефективності» викладається у 14 ПТНЗ, що складає 63,6 % від їх загальної кількості (Додаток Б). Кількість годин, відведених на засвоєння предмета «Основи енергоефективності», складає 2,4 % від загальної кількості навчальних годин, відведених на загальнопрофесійну, професійно-теоретичну

та професійно-практичну підготовку слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування. Це зумовлює пошук додаткових резервів часу для поглиблення знань щодо ефективного використання енергоресурсів.

Пілотний проект з апробації предмета «Основи енергоефективності» проходив у трьох ПТНЗ, зокрема у Краматорському центрі ПТО (Донецька обл.), Ізюмському професійному ліцеї (Харківська обл.), Державному навчальному закладі «Запорізький ліцей автотранспорту» (Запорізька обл.).

Підготовці у ПТНЗ кваліфікованих робітників, обізнаних з питань енергоефективності, сприяє використання у навчальному процесі демонстраційного обладнання та лабораторних засобів вимірювання спожитої енергії. Створено кабінети енергоефективності, що обладнані сучасною мультимедійною технікою. Учням надається можливість набувати й розширювати необхідні знання для ефективної з точки зору енергозаощадження майбутньої професійної діяльності. З цією ж метою педагогічні працівники Дніпрорудненського професійного ліцею (Запорізька обл.) включають у зміст окремих навчальних предметів питання щодо ефективного використання енергетичних ресурсів. Наприклад, вивчаючи тему з фізики «Робота і потужність електричного струму», учні виконують дослідницьку роботу, сплановану як проект «Виходячи, вимкни світло», зокрема розраховують кількість спожитої за відповідний час побутовими приладами електроенергії, розглядають можливості більш економного її використання. Завдяки набутим на уроках інформатики (тема «Табличний процесор») навичкам роботи з програмою Publisher, побудови електронних таблиць EXCEL, опрацювання табличної інформації учні обчислюють отримані дані за допомогою формул, готують презентації в електронному вигляді, випускають бюлетені, розробляють відповідні буклети-пам’ятки тощо. Враховуючи важливість всебічного аналізу впроваджених у виробництво інновацій з точки зору екологічної безпеки для людини та оточуючого середовища як на поточний момент, так і в перспективі (близькій і далекій), на заняттях з охорони праці

розглядається, наприклад, не тільки потужний потенціал енергоефективності над’яскравих світлодіодів, а також звертається увага і на сплав їх конструкційних матеріалів, наявність ртуті, її сполук та інших небезпечних для здоров’я людини важких металів, на переваги й недоліки сапфірової підкладки, альтернативи її заміни, наприклад, матеріалами з більш низькою собівартістю. Питаннями енергоефективності доповнюють зміст навчальних предметів педагогічні працівники Краматорського центру ПТО. Зокрема, вивчаючи предмет «Устаткування і технологія зварювального виробництва», учні отримують інформацію щодо правильного з точки зору екологічної та енергетичної доцільності підбору і використання для роботи зварювальних електродів, грамотної експлуатації устаткування з низькою енергоємністю. Майбутні слюсарі з ремонту автомобілів під час професійно-теоретичної підготовки збагачують свої знання навчальним матеріалом щодо впливу різних несправностей в автомобілі на викиди вуглекислого газу і споживання палива. Зміст навчального предмета «Верстати і обробка металів різанням» доповнюють аргументовані пояснення щодо доцільного використання енергоефективних верстатних інструментів за новими технологіями. Для закріплення основних орфограм в коренях, суфіксах та префіксах слів (предмет «Українська мова») розроблені тематичні диктанти під загальною назвою «Енергозбереження в побуті і промисловості». На уроках математики учням пропонують розрахувати витрати тепла і світла залежно від геометричної форми віконного отвору. Більш глибокому розумінню й засвоєнню навчальних тем з предмета «Основи енергоефективності» сприяє розроблений силами педагогічних працівників дидактичний матеріал (тестові завдання чотирьох рівнів складності, опорні конспекти для викладачів та учнів, проекти паспортів для проведення енергетичної санації на практичних заняттях), а також наочності, зокрема відеоролики, малюнки, анімації.

У Кам'янському професійному ліцеї з 2010 року працює гурток «Електрик», який сприяє формуванню енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників. Учні навчального закладу активно беруть

участь у заходах, присвячених формуванню професійних знань, умінь та навичок ефективного використання енергетичних ресурсів. Так, у рамках проекту «Енергозбереження і енергоефективність – запорука економічного розвитку» силами учнів організована робота енергетичного патруля, до обов'язків якого входять контроль економії споживання електроенергії в усіх приміщеннях ліцею та співпраця з відповідальними за енергозбереження в навчальному закладі. Проводиться інформаційно-просвітницька робота, зокрема випуск листівок, виступи агітбригади, висвітлення подій прес-службою у виданнях ліцею.

Якісному формуванню енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю сприяє впровадження у процес професійної підготовки сучасних інформаційних технологій (INTERNET, електронні програми, інтерактивні засоби навчання, включаючи довідниковий матеріал тощо). Розширенню інформаційного поля учнів з питань енергоефективності сприяють національна інформаційна мережа (NECIN), спеціалізовані сайти, портали, зокрема портал інформаційних проектів з енергозбереження енергосервісної компанії «Екологічні системи» «Світ енергозбереження», електронний журнал «ЕСКО», інформаційне видання «Нова енергія», Національний портал з енергозбереження PATRIOT-NRG тощо.

Представники промисловості також беруть активну участь у професійній підготовці кваліфікованих робітників з високим рівнем енергоефективної компетентності. У цьому контексті науковий інтерес становить досвід економічно розвинутих країн Європи й Азії, які досягли значних результатів у вирішенні окресленої проблеми.

У багатьох країнах (Італія, Франція, Швеція, Велика Британія, Бельгія, Нідерланди, Польща) функціонує система сертифікатів, відповідно до якої компаніям чи підприємствам за умов економії наперед розрахованої на виробничі потреби кількості енергії видається «білий сертифікат». Це є підставою формувати у майбутніх фахівців компетенції заощадження енергоефективних ресурсів [339, с. 208-209].

У Великій Британії (Англія, Шотландія, Уельс, Північна Ірландія) представники промисловості і бізнесу – замовники робітничих кадрів, мають право вносити до змісту навчальних програм актуальні, на їх погляд, зміни, надавати рекомендації. Це стосується й рекомендації щодо посилення уваги до підготовки кваліфікованих робітників із високим рівнем енергоефективної компетентності. Наприклад, до учнівського стандарту з професійної підготовки слюсарів для авіаційно-космічного виробництва внесена вимога володіти методами вдосконалення ефективності й економічності виробничих процесів [374]. Нерідко промислові компанії самостійно здійснюють професійну підготовку фахівців, використовуючи власні матеріально-технічні ресурси. Наприклад, Асоціація швейцарських електромонтажних фірм VThEI (Verband Thurgauer Elektro-Installationsfirmen) сприяння професійному і неперервному навчанню кваліфікованих робітників визначає як один із напрямів своєї роботи. Асоціація здійснює професійну підготовку фахівців із робітничих професій у власній електротехнічній Професійній школі. Навички ефективного використання енергетичних ресурсів внесено до Переліку основних компетенцій, необхідних соціальних навичок, особистісних якостей, навичок екологічної поведінки тощо. У змісті навчального плану Професійної школи з базової підготовки електриків ефективність використання енергії (розділ «Електронні системи», тема «Технологія використання енергії») рекомендується розглядати на рівні розуміння і застосування (Bereich 2 = Verstehen und anwenden) [393, с. 8].

Формування енергоефективної компетентності майбутніх представників робітничих професій у Китайській Народній Республіці передбачено змістом навчальних програм і ведеться у профтехучилищах, професійних середніх школах, технічних школах для дорослих, у центрах професійної підготовки (професійна освіта прискореними темпами), на спеціалізованих курсах. Зміст навчальних програм відповідає державним стандартам, оновлюється відповідно до потреб сучасного виробництва. Необхідність внесення змін до навчальних програм, розширення їх змісту новими спеціальними дисциплінами

визначається консультаційним комітетом професійного навчального закладу, який складається із його викладачів та представників підприємств. Названа практика підготовки фахівців до професійної діяльності дає можливість навчальним закладам гнучко й мобільно реагувати на зміни технологічних процесів виробництва конкретного регіону і відповідно готувати робітників, цілком підготовлених до роботи на сучасних підприємствах [255, с. 127]. Наприклад, посилення уваги до так званих інтелектуальних мереж енергопостачання («Smart Grid»), в яких постачальники електроенергії, електричні мережі й кінцеві споживачі електроенергії поєднані в єдині автоматизовані системи [390], зумовлює професійну підготовку кваліфікованих робітників, компетентних з питань скорочення технічних втрат при передачі електроенергії (в тому числі надвисоковольтної як економічно перспективної), більш ефективного і безпечного для навколишнього середовища використання електричного струму, підвищення надійності електропостачання, інтеграції альтернативних джерел енергії, діагностики електричного обладнання нового покоління та усунення несправностей у його роботі, зокрема в автоматичному режимі, скорочення обсягу емісії діоксину вуглеводу тощо. Формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників у КНР є невід’ємною частиною комплексного підходу до модернізації енергетики на рівні держави і бізнесу.

В Україні попри ґрунтовні напрацювання окремі аспекти професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників з високим рівнем енергоефективної компетентності залишаються невирішеними. На констатувальному етапі експерименту виявлено, що сформованість енергоефективної компетентності більшої кількості учнів ПТНЗ знаходиться на середньому рівні за мотиваційним критерієм. Висновок зроблено на підставі тестування учнів контрольної (КГ) і експериментальної (ЕГ) груп (Додатки В; Г; Д; Е; Ж), опитування викладачів електротехніки з основами промислової електроніки, майстрів виробничого навчання, представників промисловості, які брали участь у державній кваліфікаційній атестації випускників ПТНЗ (Додатки

З; И; К). Рівень сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників визначено за розробленими критеріями та показниками (Додаток Л). Для обчислення використано методи математичної статистики. Встановлено, що чисельність учнів з низьким рівнем сформованості енергоефективної компетентності (13,6 % КГ, 12,6 % ЕГ) майже вдвічі перебільшує чисельність учнів з високим рівнем (6,1 % КГ, 6,4 % ЕГ). Середній рівень сформованості енергоефективної компетентності виявили 80,3 % КГ і 81 % ЕГ.

Внутрішня мотивація (ВМ) учнів контрольної (46 %) та експериментальної груп (45 %) до ефективного використання енергетичних ресурсів не перебільшує зовнішню позитивну мотивацію (ЗПМ), яку мають 66 % учнів КГ та ЕГ. Це свідчить про те, що елементи зовнішнього заохочення (високі оцінки, стипендія чи будь-яка винагорода) для учнів більш вагомі порівнюючи з їх особистим інтересом до енергоефективності. Зовнішня негативна мотивація (ЗНМ) перебільшує зовнішню позитивну мотивацію, свідчить про те, що в учнів прагнення уникнути критики з боку керівництва або колег більш розвинуте за прагнення завоювати повагу з боку інших або зарекомендувати себе перспективним робітником.

Результати опитування заступників директора ПТНЗ з навчально-виробничої (методичної) роботи (Додаток М), свідчать про недостатнє забезпечення ПТНЗ літературою щодо ефективного використання енергетичних ресурсів, на що вказали 87,5 % респондентів від їх загальної кількості. Це негативно впливає на рівень мотивації учнів до енергоефективності. Із форм підвищення рівня готовності педагогів професійного навчання до використання практичних методів формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників у ПТНЗ використовуються тільки семінари. Спеціалісти, які мають безпосереднє відношення до енергоефективності, у 75 % представниками адміністрації ПТНЗ не залучаються. Використання педагогами професійного навчання матеріалів, які містять інформацію з питань ефективного використання енергоресурсів, заступники директора ПТНЗ з

навчально-виробничої (методичної) роботи оцінюють у 3,6 бали. Усього констатувальним експериментом було охоплено 342 особи.

Отже, результати дослідження сучасного стану формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю дають підстави зробити висновок про необхідність визначення та теоретичного обґрунтування педагогічних умов, проектування моделі, розроблення та апробації методики формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників на прикладі професії «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування».

Висновки до першого розділу

1. Результати вивчення літературних джерел свідчать, що формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ є актуальною теоретичною проблемою професійної педагогіки. Опрацювання наукової літератури, зокрема: концептуальних положень філософських теорій, законів діалектики (філософія людиноцентризму; закону єдності і боротьби протилежностей; концептуальних положень ноосферного космізму; ідей суспільства, заснованого на знаннях); освітніх парадигм навчання і виховання (гуманістична парадигма сучасної освіти постіндустріального суспільства; парадигма неперервної освіти; компетентнісна, суб’єктно-діяльнісна, особистісно орієнтована парадигми; педагогічні ідеї розвивального навчання); економічних теорій (теорія людського капіталу; «ефект рикошету»; «енергетичний парадокс»), етичних теорій (теорія утилітаризму; етика трансцендентальної прагматики; парадигма збалансованого розвитку суспільства), дало змогу виявити філософський, психологічний, соціальний, екологічний, морально-етичний аспекти процесу професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників з високим рівнем енергоефективної компетентності.

Встановлено, що у науковій літературі висвітлені питання, що стосуються: розроблення механізмів державного управління енергоефективністю в галузях промисловості; виявлення економічної доцільності вирішення проблеми ефективного використання енергетичних ресурсів; вдосконалення окремих технологій виробничих процесів, що дозволяють зменшити їх енергоємність; формування енергоефективної компетентності фахівців, майбутніх інженерів у вищих навчальних закладах. Водночас проблема професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю з високим рівнем енергоефективної компетентності у ПТНЗ недостатньо розв'язана на теоретичному рівні.

2. На основі узагальнення результатів аналізу наукових джерел, нормативно-правових документів, урахування закону формальної логіки конкретизовано суть поняття «енергоефективна компетентність майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю» – це *динамічна комбінація знань, умінь, практичних навичок, досвіду, професійно важливих якостей та цінностей особистості, що визначає її здатність успішно реалізовувати комплекс професійних завдань, пов'язаних з раціональним використанням енергетичних ресурсів та застосуванням енергоефективних виробничих технологій, екологічно безпечних для навколишнього середовища*.

Структура енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю охоплює такі компоненти: *ціннісно-мотиваційний* (уміння визначати цілі у своїй професійній діяльності; усвідомлення власної користі від економічних, соціальних, екологічних переваг енергоефективної трудової діяльності; переконання у необхідності ефективно використовувати енергоресурси), *інноваційно-когнітивний* (сукупність теоретичних знань щодо ефективного використання енергетичних ресурсів), *професійно-діяльнісний* (практичні вміння та навички ефективно використовувати енергоресурси, зокрема: виявляти й усувати причини неефективної експлуатації електроустаткування; запобігати виникненню можливих загроз енергетичної безпеки; швидко, без додаткового обміркування,

оцінювати ситуації для прийняття оптимально правильних рішень; прогнозувати результати дій), *рефлексивно-оцінний* (осмислення, співставлення, порівняльний аналіз отриманих результатів та попередніх практичних дій (операцій).

3. Енергоефективна компетентність майбутніх кваліфікованих робітників формується у процесі вивчення предметів загальнопрофесійної, професійно-теоретичної та професійно-практичної підготовки. Навчально-виховний процес характеризується низкою проблем, а саме: недостатнім урахуванням у змісті професійної освіти сучасних енергоефективних технологій машинобудівної галузі. Енергоефективний компонент у змісті навчальних предметів загальноосвітньої, професійно-теоретичної, професійно-практичної підготовки відсутній. У кваліфікаційних та загальнопрофесійних вимогах освітньо-кваліфікаційної характеристики випускника ПТНЗ у підрозділах «Повинен знати», «Повинен уміти» не внесено до переліку теоретичні знання, професійні уміння та навички, що передбачали б формування енергоефективної компетентності у майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування. Зміст типових навчальних програм з предметів загальнопрофесійної та професійно-теоретичної підготовки складається з тем, що опосередковано стосуються енергоефективності, не окреслені шляхи підвищення ефективного використання енергетичних ресурсів. Професійно-практична підготовка також не містить навчального матеріалу, зорієнтованого на енергоефективність. До переліку запропонованих тем кваліфікаційних пробних робіт для випускників ПТНЗ не внесено теми щодо забезпечення енергоефективності. Критерії кваліфікаційної атестації випускників, наведені у форматі «знає», «розуміє», «вміє», не містять показників щодо визначення рівня енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників.

Спостерігається недостатнє використання науково обґрунтованих методик формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ. Наведений у Державному стандарті ПТО (ДСПТО 7241. С.33.14 – 2015) список рекомендованої літератури для професійної підготовки слюсарів-електриків з ремонту

електроустаткування на 59,6 % складається із джерел, рік видання яких припадає на період до 2000 року (включно); забезпечення ПТНЗ літературою з питань ощадливого використання енергетичних ресурсів є недостатнім. Це негативно позначається на якісному рівні здатності й готовності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю до ефективного використання енергетичних ресурсів у професійній діяльності.

Встановлено, що переважна більшість учнів (до 81 %) КГ і ЕГ мають середній рівень сформованості енергоефективної компетентності. Чисельність учнів з високим рівнем сформованості енероефективної компетентності за мотиваційним, когнітивним, діяльнісним, рефлексивним критеріями в КГ і ЕГ не перебільшує 6,4 %,. Чисельність учнів з початковим рівнем сформованості енергоефективної компетентності перебільшує чисельність учнів з високим рівнем сформованості енергоефективної компетентності.

Результати вивчення досвіду професійної підготовки фахівців, компетентних з питань енергоефективності, в економічно розвинутих країнах, зокрема Великій Британії, Швейцарії, Італії, Франції, Бельгії, Нідерландах, Польщі, Китайській Народній Республіці, дали змогу виокремити такі тенденції: налагоджений механізм участі державних структур в освітньому процесі; тісний зв'язок змісту теоретичного навчання і практичної підготовки; пріоритетність професійного навчання на робочому місці; активна участь асоціацій підприємців у плануванні, реалізації, контролі, а інколи й у фінансуванні самої підготовки; визначений сучасними виробничими потребами зміст професійного навчання; гнучка модульна структура змісту навчальних програм. Позитивний досвід економічно розвинутих країн може бути корисним для вітчизняної системи професійної підготовки кваліфікованих робітників з високим рівнем енергоефективної компетентності.

Основні положення, висвітлені у першому розділі дисертації, знайшли своє відображення у публікаціях автора [65; 70; 80; 82; 83].

РОЗДІЛ 2
ТЕОРЕТИЧНІ І МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ КВАЛІФІКОВАНИХ РОБІТНИКІВ МАШИНОБУДІВНОГО ПРОФІЛЮ

2.1. Постановка завдань та методика дослідження

Енергоефективна компетентність майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю в контексті збалансованого розвитку суспільства є одним із визначальних чинників протистояння цивілізації техногенним викликам сьогодення.

На основі результатів аналізу психолого-педагогічних досліджень проблеми, а також запитів педагогічної практики у дисертаційній роботі поставлена **загальна наукова мета**: теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити педагогічні умови формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю для підвищення якості їхньої підготовки у ПТНЗ.

Здійснення наукового пошуку забезпечується постановкою і розв’язанням п’яти завдань.

Перше завдання – вивчити стан дослідженості проблеми в педагогічній теорії та її вирішення на практиці, конкретизувати суть і структуру поняття «енергоефективна компетентність майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю».

У процесі вирішення даного завдання передбачалося:

− виявити соціальні, психолого-педагогічні, етичні, економічні, екологічні основи енергоефективності;

− з’ясувати суть і структуру поняття «енергоефективна компетентність кваліфікованих робітників машинобудівного профілю»;

− з’ясувати сучасний стан формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників у ПТНЗ;

− проаналізувати Державний стандарт ПТО слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування 2-5 кваліфікаційних розрядів, зокрема типові навчальні програми із предметів загальнопрофесійної, професійно-теоретичної та професійно-практичної підготовки щодо наявності в їх змісті відомостей про енергоефективність;

− виявити рівень сформованості енергоефективної компетентності учнів випускних груп ПТНЗ за розробленими критеріями, показниками і рівнями.

Друге завдання – визначити й теоретично обґрунтувати педагогічні умови формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю.

Для розв’язання даного завдання необхідно:

– визначити та теоретично обґрунтувати педагогічні умови, які б максимально забезпечили результативність формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю.

Третє завдання – спроектувати модель формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ.

Для вирішення даного завдання передбачалось:

– визначити структурні компоненти моделі формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників у ПТНЗ та виявити логічні зв’язки між ними.

Четверте завдання – розробити методику формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю (на прикладі професії «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування») та через її апробацію перевірити результативність педагогічних умов.

Для цього було заплановано:

– уточнити теоретичні та методичні аспекти формування енергоефективної компетентності майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування;

– визначити зміст і структурні складові методики формування енергоефективної компетентності майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування;

– обґрунтувати вибір методів формування енергоефективної компетентності майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування;

– шляхом апробації методики експериментально перевірити результативність педагогічних умов формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю.

П'яте завдання – підготувати та впровадити методичні рекомендації щодо формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ.

Гіпотеза дослідження полягає у припущені, що рівень енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ підвищиться за умов: формування в учнів позитивної мотивації до раціонального використання енергоресурсів; оновлення змісту професійного навчання з урахуванням сучасних енергоефективних технологій машинобудівної галузі; використання в навчальному процесі проектних технологій енергоефективного спрямування.

Методика дослідження проблеми формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю розроблена з урахуванням методичних рекомендацій щодо проведення педагогічних досліджень, викладених у наукових працях А. Ашерова [18], С. Гончаренка [89], В. Загвязинського [137], В. Краєвського [179], П. Лузана [213], О. Новікова [243], С. Сисоєвої [318], Ю. Сурміна [337] та ін.

Логіка здійснення педагогічного дослідження підпорядкована базовим законам філософії, зокрема тотожності, несуперечності, виключеного третього,

достатньої підстави. Так, на основі закону тотожності процес формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю абстраговано у модель. Щоб не порушувати логіку суджень, під час розроблення критеріїв, показників і рівнів сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників, зміст поняття «енергоефективна компетентність» залишався однозначним і незмінним, тобто тотожним по відношенню до них.

Відповідно до закону несуперечності, який за змістом близький до діалектичного закону єдності й боротьби протилежностей, для подолання виявлених протиріч методом дедукції визначено діагностичний інструментарій формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю. Урахування закону виключення третього, в якому наголошується, що з двох суперечних суджень лише одне істинне, дозволило уникнути в дослідженні невизначеності, двозначних тлумачень, понять і виразів. За означеним законом були сформульовані питання в опитувальних листах.

Визначення сутності процесу формування енергоефективної компетентності здійснюється на основі положень закону заперечення Г. Гегеля. Йдеться про те, що на підставі вже існуючих, науково доведених емпіричним шляхом положень, теорій, концепцій, зокрема безперервної освіти, парадигми збалансованого розвитку суспільства, достовірних істин обгрунтовано зміст енергоефективної компетентності, педагогічні умови, спроектована модель формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників з професії слюсаря-електрика з ремонту електроустаткування. Для визначення та структурування завдань дослідження було застосовано м*етод декомпозиції*.

Для вирішення **першого завдання** здійснено *аналіз* соціальної, загальнонаукової, психолого-педагогічної літератури з урахуванням філософських категорій, що відображають об’єктивні зв’язки світоустрою, характеризують процес пізнання дійсності, зокрема загального, особливого,

одиничного. Це дало можливість систематизувати, узагальнити масив літературних джерел відповідно до окреслених завдань наукового пошуку. Для виявлення соціальних, економічних, правових, екологічних, етичних, психолого-педагогічних основ енергоефективності застосовано *метод аналізу* нормативно-правових документів, діючих на рівні держави та основоположних документів міжнародного рівня. Здійснено *прогнозування* очікуваних результатів. Використовуючи *методи контент-аналізу*, *абстрагування* визначено суть і структуру поняття «енергоефективна компетентність кваліфікованих робітників машинобудівного профілю». *Аналіз* складових Державного стандарту ПТО для підготовки (підвищення кваліфікації) робітників з професії «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування» 2-5 кваліфікаційних розрядів дав змогу встановити співвідношення між кількістю навчальних годин, відведених на загальнопрофесійну, професійно-теоретичну та професійно-практичну підготовку. *Аналіз* змісту типових навчальних програм із предметів загальнопрофесійної, професійно-теоретичної та професійно-практичної підготовки сприяв виявленню відсутності в навчальному матеріалі питань ефективного використання енергоресурсів. Завдяки *аналізу* сучасного стану формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників у ПТНЗ визначено чинники впливу на якісний рівень названого процесу.

Для виявлення за розробленими критеріями рівня сформованості енергоефективної компетентності учнів випускних груп ПТНЗ на констатувальному етапі експерименту застосовано *метод тестування* учнів випускних груп та *метод опитування* викладачів електротехніки з основами промислової електроніки, майстрів виробничого навчання, представників промисловості, які брали участь у державній кваліфікаційній атестації випускників ПТНЗ. Критерії та показники сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників виявлені *методом логічного аналізу* положень двохфакторної теорії потреб Ф. Герцберга, вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики випускника ПТНЗ, критеріїв

кваліфікаційної атестації випускників, концептуальних підходів до визначення поняття рефлексії; застосування *методу синтезу* забезпечило об'єднання означених складових у єдину цілісність. *Методом експертного оцінювання* та *методом ранжування* виявлено більш значимі критерії та показники для визначення рівня сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників.

Для вирішення **другого завдання** щодо визначення та теоретичного обгрунтування педагогічних умов, які б максимально забезпечили результативність формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників у ПТНЗ використано *метод експертного оцінювання*. Теоретичне обґрунтування визначених педагогічних умов є результатом дедуктивних, індуктивних умовиводів.

Для вирішення **третього завдання** здійснена *прогностична екстраполяція* у навчальний процес ПТНЗ моделі формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю, яка одночасно є і засобом, і об'єктом експерименту. Застосування *компонентного аналізу* дало змогу розглянути її структурні компоненти цілісно, системно; деталізувати авторське бачення формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю. Враховуючи приблизну достовірність прогностичної екстраполяції в педагогіці, названий метод використано нами комплексно, у поєднанні з *методами аналогії і моделювання* на основі уявного експериментування.

Для вирішення **четвертого завдання** дослідження ми використали *метод синтезу, структурування, узагальнення,* що дозволило визначити зміст і структурні складові методики формування енергоефективної компетентності майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування. При виборі методів формування енергоефективної компетентності майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування враховано визначені Ю. Сурміним критерії, зокрема ефективність, економність, простота, а також попередній

досвід застосування методів для вирішення схожих завдань [337, с. 125]. *Моніторинг* на всіх етапах дослідження уможливив корекцію методики формування енергоефективної компетентності слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування. Для перевірки результативності визначених та теоретично обґрунтованих педагогічних умов формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю використано *метод узагальнення* початкових, проміжних і кінцевих результатів теоретичних досліджень та експериментальної роботи, *метод педагогічного експерименту*. Експеримент складався з підготовчого, констатувального, формувального, узагальнювального етапів. Використання *експерименту* як методу наукового пізнання проведено за рекомендаціями Ю. Сурміна [337, с. 194-199]. На *підготовчому етапі* експерименту (2013 – 2014 рр.) проаналізована потреба здійснення експериментального дослідження, визначено об’єкт, предмет, його мету та завдання. Сформульована робоча гіпотеза, здійснено прогнозування очікуваних результатів. Розроблено методологічний і методичний розділи програми експерименту. Складено діагностичний інструментарій дослідження. Визначено експериментальну базу, загальну кількість респондентів для проведення експерименту.

На *констатувальному етапі* експерименту (2014 – 2015 рр.) проведено педагогічний аналіз сучасного стану дослідженості проблеми. Виявлено наявний рівень сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ за розробленими критеріями та показниками. Визначено та теоретично обґрунтовано педагогічні умови, спроектовано модель процесу формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників.

На *формувальному етапі* експерименту (2015 – 2016 рр.) здійснено перевірку гіпотези шляхом апробації методики формування енергоефективної компетентності у процесі професійної підготовки майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування.

На *узагальнювальному етапі* експерименту (2016 – 2017 рр.) оцінено якість і надійність отриманої інформації. Проведено статистичний і факторний аналіз практичних результатів дослідження, здійснено їх теоретичне осмислення, сформульовані загальні висновки. Розроблено методичні рекомендації щодо формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ.

Для обчислення емпіричних даних використано *методи математичної статистики*. Проведено *формалізований аналіз* отриманих результатів. Результати узагальнених числових характеристик емпіричних даних оформлено у вигляді *статистичних таблиць та діаграм.*

Для вирішення **п'ятого завдання** використано *метод синтезу* теоретичних даних, *аналізу* емпіричних даних, отриманих в результаті дослідження. Зроблено певні умовиводи, сформульовано висновки.

За обраною методикою узагальнено й систематизовано дослідницький матеріал, накопичений упродовж останніх п'яти років. Терміни виконання запланованих заходів окреслено з урахуванням оптимально необхідного часу на їх проведення. Обсяг і зміст опрацьованих 369 літературних джерела забезпечує оволодіння понятійним апаратом наукових термінів і категорій відповідно до теми дослідження, дає змогу виявити вплив сучасних тенденцій щодо енергоефективності на організацію і зміст професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників у ПТНЗ.

Отже, методика дослідження процесу формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю зорієнтована на втілення у реальність прогнозованих результатів наукового пошуку шляхом чіткого дотримання програми, застосування й максимального використання можливостей обраних методів, проведення запланованих заходів у повному обсязі.

2.2. Педагогічні умови формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю

Професійна підготовка майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю з високим рівнем енергоефективної компетентності у ПТНЗ передбачає, перш за все, створення таких педагогічних умов, які б максимально забезпечили її якість. Для успішного вирішення даної задачі необхідно мати чітке уявлення про зміст поняття «умова», трактування якого досить широко представлене у науковій і довідковій літературі у філософському, психологічному та педагогічному аспектах. Підкреслюється, що за своєю суттю назване поняття загальнонаукове, тлумачиться як обставина, правило, ситуація [43, с. 1306]. За ознаками функціонування педагогічних систем (процесів) умови класифіковані за сферою впливу (зовнішні, внутрішні), характером (об’єктивні, суб’єктивні) та специфікою об’єкта (загальні, специфічні).

Проблеми конкретизації змісту педагогічних умов, уточнення класифікаційних груп відповідно до зорієнтованості педагогічних умов на вирішення конкретних завдань розглянуто у педагогічних дослідженнях Р. Гуревича [100], А. Зубка [154], Н. Лантух [197], А. Литвина [201], В. Лозовецької [208], В. Манька [223], Ю. Подповєтної [271], В. Радкевич [298], В. Сластьоніна [325], Є. Хрикова [351] та ін.

За визначенням А. Литвина, педагогічні умови є комплексом спеціально спроектованих генеральних чинників впливу на зовнішні та внутрішні обставини навчально-виховного процесу й особистісні параметри всіх його учасників; забезпечують цілісність навчання та виховання в інформаційно-освітньому середовищі навчального закладу відповідно до вимог суспільства та запитів ринку праці, сприяють всебічному гармонійному розвитку особистості, виявленню її задатків, урахуванню потреб і формуванню загальнолюдських, професійно важливих якостей, ключових кваліфікацій, загальних і професійних компетенцій [201, с. 28-29].

Як складовий елемент, що відображає сукупність можливостей освітнього і матеріально-просторового середовища визначають педагогічні умови Н. Іпполітова, Н. Стерхова. Ця сукупність можливостей, зауважують автори, «впливає на особистісний та процесуальний аспекти педагогічної системи, забезпечуючи її ефективне функціонування і розвиток» [159, с. 11]. На необхідності розмежовувати зовнішні умови функціонування педагогічної системи (природно-географічні, суспільні, виробничі, культурні, середовища мікрорайону) і внутрішні (навчально-матеріальні, гігієнічні, морально-психологічні, естетичні) наголошує Ю. Бабанський [19, с. 87]. Це дозволить визначити умови, на які можна впливати.

З урахуванням визначених у науково-методичній літературі тлумачень змістового наповнення педагогічних умов, а також розуміння їх сутності, класифікації, ми розглядаємо педагогічні умови формування енергоефективної компетентності кваліфікованих робітників машинобудівного профілю як сукупність організаційно-педагогічних, психолого-педагогічних і дидактичних засобів зовнішнього та внутрішнього впливу на даний процес.

Для визначення дієвих педагогічних умов формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю використано метод експертного оцінювання. Як респонденти в опитуванні взяли участь 40 викладачів ПТНЗ загальнопрофесійної і професійно-теоретичної підготовки, яким було запропоновано назвати три педагогічні умови формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників у ПТНЗ. Із загальної кількості відповідей було обрано 11 варіантів, які найбільше повторюються (табл. 2.1).

З метою визначення педагогічних умов, вагомих для формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників у ПТНЗ, групі експертів із 15 осіб, з яких 5 – науковці Інституту професійно-технічної освіти НАПН України з досвідом підготовки кваліфікованих робітників у системі професійно-технічної освіти, 4 – викладачі електротехніки з основами промислової електроніки, 4 – майстри виробничого навчання, 2 –

заступники директора ПТНЗ з навчально-виробничої (методичної) роботи, було запропоновано проранжувати педагогічні умови за значимістю (табл. 2.2).

Таблиця 2.1

Перелік педагогічних умов формування енергоефективної компетентності учнів

Педагогічна умова	Порядковий номер
Оновлення матеріально-технічної бази ПТНЗ	1
Робота гуртків технічної творчості	2
Забезпечення ПТНЗ навчально-методичною літературою (друкованою, в електронному форматі)	3
Співпраця із соціальними партнерами	4
Оновлення змісту професійної освіти з урахуванням енергоефективних технологій машинобудівної галузі	5
Підвищення рівня готовності педагогів професійного навчання до використання практичних методів формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників	6
Залучення до навчального процесу представників виробництва – замовників робітничих кадрів	7
Участь учнів у позаурочних навчально-виховних заходах	8
Створення у приміщеннях або на території ПТНЗ демонстраційного простору високої енергетичної ефективності	9
Використання в навчальному процесі проектних технологій енергоефективного спрямування	10
Позитивна мотивація учнів до раціонального використання енергоресурсів	11

З’ясовано, що перше місце за значимістю для формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників посідає умова «Створення у приміщеннях або на території ПТНЗ демонстраційного простору високої енергетичної ефективності» (сума рангів Σ=23).

У послідовності збільшення суми рангів розташовані такі педагогічні умови: «Участь учнів у позаурочних навчально-виховних заходах», «Позитивна мотивація учнів до раціонального використання енергоресурсів», «Використання в навчальному процесі проектних технологій

енергоефективного спрямування», «Оновлення змісту професійної освіти з урахуванням енергоефективних технологій машинобудівної галузі».

Таблиця 2.2

Значимість педагогічних умов формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників

Експерти (m)	**Педагогічні умови (n)**											**Сума,** $\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m}R_{ij}$
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	
1	6	10	7	8	4	11	9	3	2	5	1	66
2	7	8	6	11	5	9	10	3	1	4	2	66
3	5	10	9	11	6	7	8	1	2	4	3	66
4	6	10	11	7	4	8	9	3	1	5	2	66
5	6	11	7	10	4	8	9	3	1	5	2	66
6	8	7	5	11	6	9	10	1	2	4	3	66
7	6	7	10	11	4	8	9	5	3	1	2	66
8	5	11	10	8	6	7	9	2	1	3	4	66
9	7	10	11	9	3	8	6	4	1	5	2	66
10	6	10	9	11	3	7	8	4	2	5	1	66
11	6	10	9	11	4	7	8	2	3	1	5	66
12	6	10	11	9	4	7	8	3	1	5	2	66
13	8	10	7	11	3	9	6	2	1	5	4	66
14	6	10	11	8	5	9	7	4	1	2	3	66
15	5	9	8	11	4	10	7	2	1	6	3	66
Сума, $\sum_{j=1}^{m}R_{ij}$	93	143	131	147	65	124	123	42	23	60	39	990
Квадрат сум, $\left(\sum_{j=1}^{m}R_{ij}\right)^2$	8649	20449	17161	21609	4225	15376	15129	1764	529	3600	1521	110012

Оскільки створення у приміщеннях або на території ПТНЗ демонстраційного простору високої енергетичної ефективності, а також участь учнів у позаурочних навчально-виховних заходах нами розглядаються як засоби позитивної мотивації учнів до раціонального використання енергетичних ресурсів, педагогічні умови за номерами 9, 8, 11 об’єднані в одну.

Наступними за рангом педагогічними умовами є умови під порядковим номером 10 і 5 (табл. 2.1).

Узгодженість думок експертів виявлена розрахунком коефіцієнта конкордації Кендалла (коефіцієнта множинної рангової конкордації) за формулою:

$$W = \frac{12 \cdot S}{m^2 \cdot \left(n^3 - n\right)}, \qquad (2.1)$$

де W – коефіцієнт конкордації;

m – кількість експертів у групі;

n – кількість педагогічних умов;

S – сума квадратів різниць рангів (відхилення від середнього)

m (кількість експертів у групі) = 15;

n (кількість показників) = 11;

$$S = \sum_{i=1}^{n}\left(\sum_{j=1}^{m} R_{ij}\right)^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} R_{ij}\right)^2}{n}, \qquad (2.2)$$

$$S = 110256 - \frac{992^2}{11} = 20795{,}64$$

$$W = \frac{12 \cdot 20795{,}64}{15^2 \cdot \left(11^3 - 11\right)} = \frac{249547{,}6}{297000} = 0{,}84$$

Коефіцієнт конкордації узгодженості думок експертів складає 0,84. Це свідчить про високу узгодженість думок експертів, враховуючи, що коефіцієнт конкордації змінюється в діапазоні $0 \le W \le 1$ і, чим більше він приближений до одиниці, тим вища узгодженість думок експертів.

Отже, за результатами експертного оцінювання, враховуючи узгодженість думок експертів, обрано три педагогічні умови, які впливають на формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників у ПТНЗ, зокрема: формування в учнів позитивної мотивації до ефективного використання енергоресурсів; оновлення змісту професійного навчання з урахуванням сучасних енергоефективних технологій

машинобудівної галузі; використання у навчальному процесі проектних технологій енергоефективного спрямування.

Першою педагогічною умовою є позитивна мотивація майбутніх кваліфікованих робітників до раціонального використання енергоресурсів. Як і будь-яка інша, названа мотивація – надзвичайно складний і неоднозначний процес. Він включає в себе велику кількість змінних, які визначають певні ситуації, і залежить від багатьох факторів, а саме: психологічних, економічних, соціальних. Тому в нашому дослідженні мотивація розглядається як ймовірного процес. Однак, аналіз окремих концептуальних положень змістових і процесуальних теорій мотивації дозволив визначити дієві способи заохочення учнів до ефективного використання енергетичних ресурсів в умовах навчального процесу. Відповідно до двохфакторної теорії Ф. Герцберга [232], теорії потреб К. Альдерфера або ERG – теорії (ERG – existence, relatedness, growth – існування, приналежність, зростання) [365] такими заохоченнями є: формування інтересу учнів до професійної діяльності, зорієнтованої на ефективне використання енергоресурсів; усвідомлення учнями важливості енергоефективних заходів для суспільства, виробництва та для самого робітника; висока ступінь відповідальності за доручену роботу. Енергоефективна діяльність розглядається в аспекті моральних цінностей, економічної привабливості, екологічних ризиків, норм соціальної етики, а також виробничої етики та естетики.

Необхідність спонукання учнів до прояву ініціативи знаходить своє пояснення в концептуальних положеннях партисипативного управління. Заохочення ініціативи базується на потребі особистості бути причетною до процесу ефективного енерговикористання, дозволяє реалізувати потреби у самовираженні, самоствердженні.

За теорією «збагачення праці» мотиваційними компонентами серед факторів, які забезпечують привабливість енергоефективної діяльності, нами виділені такі: можливість досягнення майбутніми кваліфікованими

робітниками успіху, здобуття нових знань, підвищення рівня професійної майстерності.

За мотиваційною теорією очікування В. Врума, в якій розкрито зв'язки між зусиллями, результатом, заохоченням і задоволенням потреб, важливо, щоб для особистості енергоефективність набула цінності (позитивної валентності), тобто, щоб учні усвідомили власний зиск (користь, привабливість) від ефективного використання енергетичних ресурсів відповідно до життєвих пріоритетів, перспектив трудової діяльності тощо [392, с. 368]. При цьому необхідною умовою є впевненість учнів у досягненні високого рівня енергоефективності, а також у тому, що витрачені зусилля відповідатимуть очікуваним результатам, оскільки від цього залежить посилення або ослаблення мотивації.

Для розуміння процесу формування в учнів стійкої мотивації до енергоефективності практичну значущість мають: теорія Л. Портера – Е. Лоулера, в якій результативна праця зумовлює необхідність отримання задоволення від її виконання [254, с. 512]; принципи колективної мотивації, розроблені У. Оучі в своїй теорії «Z»; осмислена з урахуванням сучасності теорія трудових установок О. Гастєва, в яких свідомість майбутніх фахівців, їх ентузіазм, почуття обов’язку, гордості, гідності, відповідальності, дух змагання відіграють провідну роль у науковій організації праці.

Отже, творча, різнопланова за змістом, корисна робота посилює позитивну мотивацію до її виконання.

Усвідомленню майбутніми кваліфікованими робітниками машинобудівного профілю необхідності грамотного користування енергетичними ресурсами сприяє надання учням сучасної науково-технічної інформації, відомостей щодо результатів експериментальних досліджень з питань енергоефективності тощо; залучення їх до аналізу конкретних ситуацій з точки зору економічної доцільності для підприємств, екологічної безпеки й охорони праці. Наприклад, розглядаючи питання економії електроенергії при експлуатації двигунів, учні отримують інформацію щодо використання на виробництві нових електроматеріалів; визначають доцільність вибору типу й

потужності двигунів з різними механічними характеристиками для електроприводу робочих механізмів; отримують уявлення про сучасні напрями розробки електричних машин нових типів, які забезпечують високу енергоефективність роботи і тривалий термін безпечної експлуатації.

Посилює позитивну мотивацію учнів до засвоєння теоретичних знань, оволодіння практичними вміннями та навичками з енергоефективності активізація їхньої навчально-пізнавальної діяльності. Підвищенню особистої зацікавленості сприяє використання методів активного навчання, зокрема моделювання виробничих ситуацій, проведення семінарів, дискусій, консультацій тощо. В умовах підвищеного попиту на енергоносії, швидка зміна технологічних процесів, зокрема впровадження енергоефективних технологій, сучасних форм роботи з використанням альтернативних джерел енергії та енергоощадного устаткування, дає учням змогу розглядати енергоефективну компетентність як важливий фактор своєї конкурентоздатності.

Другою педагогічною умовою є оновлення змісту професійного навчання з урахуванням сучасних енергоефективних технологій машинобудівної галузі. Це зумовлює оволодіння професійними знаннями і вміннями, які дають можливість майбутнім кваліфікованим робітникам забезпечувати енергозаощадження у виробничих процесах. У даному аспекті розглядається використання резерву часу, передбаченого типовими навчальними планами, для вивчення предметів за потребою ринку праці. Наповнення змісту варіативного компонента професійно-технічної освіти (у робочих навчальних планах він складає до 20 % загального фонду навчального часу; у робочих навчальних програмах – до 20 % від загального часу навчального предмета і виробничого навчання) сукупністю теоретичних знань, що розкривають сутність економічно виправданого (доцільного) витрачання енергетичних ресурсів з урахуванням вимог екологічної безпеки, ефективного (раціонального) використання альтернативних джерел енергії.

До змісту типових навчальних програм із предметів загальнопрофесійної («Основи правових знань», «Основи галузевої економіки і підприємництва»,

«Інформаційні технології»), професійно-теоретичної підготовки («Будова, експлуатація та ремонт електроустаткування», «Охорона праці», «Електротехніка з основами промислової електроніки», «Електроматеріалознавство»), професійно-практичної підготовки (виробниче навчання, виробнича практика) вводиться навчальний матеріал, що розглядається під призмою раціонального використання енергетичних ресурсів (Додаток Н).

Ураховуючи запропоновану Є. Клімовим класифікацію професій за предметом праці [164, с. 54], слюсар-електрик з ремонту електроустаткування відповідає типу професій «людина-техніка», однак, зважаючи на те, що спостерігається тенденція «укрупнення» груп робітничих професій і спеціальностей, інтеграція видів робіт, цілком закономірно, що у майбутньому професійна діяльність слюсаря-електрика з ремонту електроустаткування тією чи іншою мірою набуватиме рис інших типів професій. Необхідність урахування ризиків для людини і оточуючого середовища під час використання енергоефективних технологій зумовлює наближення професії «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування» до типу професій «людина-людина», «людина-природа» і навіть «людина-художній образ», якщо брати до уваги, наприклад, знання фахівців з естетики освітлення, освітлювального дизайну тощо. Названа тенденція зумовила розроблення авторського курсу «Енергоефективне освітлення приміщень». До структури курсу введені такі складові: пояснювальна записка до курсу; поурочно-тематичний план (Додаток П. 1); робоча навчальна програма (Додаток П. 2); курс лекцій; дидактичний матеріал з використанням інформаційно-комунікативних технологій, різнорівневих завдань (репродуктивних, перетворювальних, творчих); критерії оцінювання навчальних досягнень учнів (Додаток П. 3); список рекомендованих інформаційних джерел.

Пояснювальна записка до курсу містить відомості про те, що названий курс є факультативним, теоретичний матеріал може вивчатися в позаурочний час, наприклад, у гуртках технічної творчості. Загальний обсяг часу,

відведеного на вивчення курсу, складає 28 навчальних годин, з яких 3 години відведено на семінарські заняття, 3 – на практичні. Міжпредметний характер курсу підкреслюється визначеними галузями знань, предметів, зміст яких розглядається як підґрунтя курсу, а також галузями професійної діяльності, для яких базовим є зміст названого курсу (рис. 2.1).

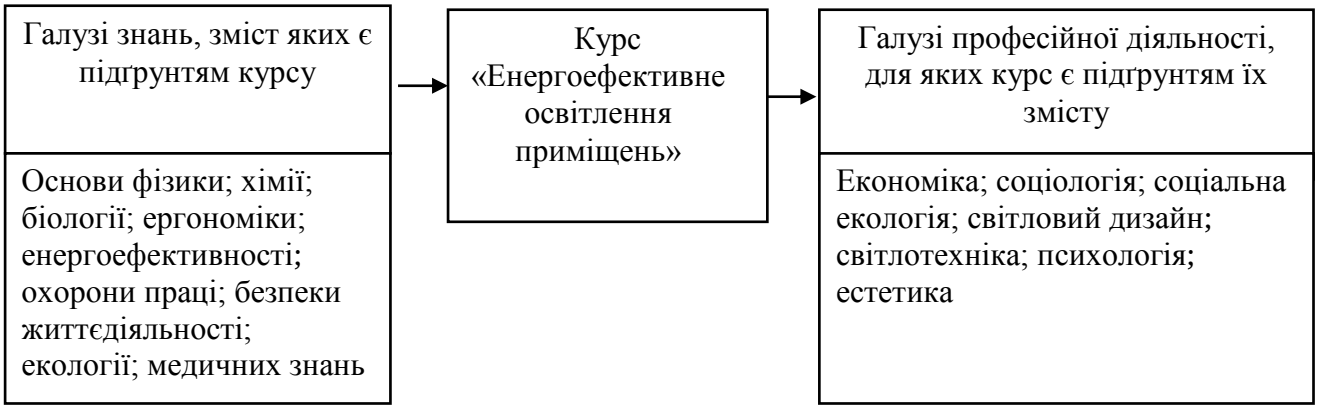


Рис. 2.1. Зв’язок курсу «Енергоефективне освітлення приміщень» із галузями професійної діяльності

Навчальний курс має за мету ознайомити учнів із сучасними енергозберігаючими технологіями в системі освітлення, посилити мотивацію до ефективної експлуатації електроосвітлювальних пристроїв. Курс розрахований для майбутніх представників робітничих професій. За результатами вивчення курсу учень **повинен знати:** властивості електроенергії; фізичні основи світла; види систем освітлення; терміни, основні поняття, визначення, пов’язані з питаннями електроосвітлення; зміст нормативно-правових документів України щодо стандартизації освітлення; світлотехнічні характеристики освітлювальних пристроїв; засоби зменшення витрат енергії на освітлення; основи створення світлового середовища з урахуванням естетики освітлення. **Повинен уміти:** використовувати електроосвітлювальні пристрої залежно від їх призначення; визначати переваги і недоліки сучасних електроосвітлювальних пристроїв відповідно до їх впливу на біохімічні процеси в організмі людини; виявляти й усувати існуючі причини неефективної експлуатації електроосвітлювальних пристроїв; добирати електроосвітлювальні пристрої, володіти навичками їх розміщення для створення естетично привабливого світлового середовища.

Для визначення оптимальної структури курсу використана теорія графів і матриць, запропонована А. Киверялгом [195]. Матриця А1 складена за поурочно-тематичним планом курсу «Енергоефективне освітлення приміщень» (табл. 2.3). По вертикалі розміщені номери тем, зміст яких буде використовуватися для вивчення наступних тем. Номери, розміщені по горизонталі, відповідають темам, в яких використовується інформація із попередніх тем.

Таблиця 2.3

Матриця A_1 за поурочно-тематичним планом курсу «Енергоефективне освітлення приміщень» (технологія А. Киверялга)

	№ теми	Найменування тем	№ ряду	1	2	3	4	5	6	7	8
A_1=	1	Вступ. Актуалізація курсу	**1**	0	1	0	0	0	0	0	0
	2	Фізична природа світла	**2**	0	0	1	0	0	1	1	0
	3	Електричні джерела світла	**3**	0	0	0	1	1	0	0	0
	4	Освітлювальні пристрої	**4**	0	0	0	0	1	0	0	0
	5	Регулювання світлового потоку. Зменшення витрат енергії на освітлення	**5**	0	0	0	0	0	0	0	1
	6	Вплив штучного освітлення на біохімічні процеси в організмі людини	**6**	0	0	0	0	0	0	1	0
	7	Естетика освітлення. Емоційний дизайн	**7**	0	0	0	0	0	0	0	1
	8	Основні заходи енергозбереження в системах освітлення	**8**	0	0	0	0	0	0	0	0

Дане розташування тем отримане шляхом перетворень матриці за правилом її скорочення. Матричний аналіз даних та побудова графів дав змогу вилучити нелогічні зв’язки тем, коли наступна тема є джерелом інформації для попередньої. Здійснена корекція порядку розташування тем, у результаті якої вони розміщені логічно, послідовність їх засвоєння не порушена. Наочно це показано у вигляді геометричної конструкції (графа), яка відповідає матриці А1 (рис. 2.2).

Основною формою викладання навчального матеріалу курсу є урок (22 год). Навчальний матеріал вибудовано так, що наступна інформація

ґрунтується на попередній і являє собою основу для розуміння нових визначень (понять, явищ тощо). Таке структурування відповідає закону єдності й боротьби протилежностей. Послідовність, за ствердженням А. Гайфутдінова [51, с. 85], визначає механізм розвитку процесу формування енергоефективної компетентності відповідно до закону діалектики щодо переходу кількісних змін в якісні і забезпечує міцність засвоєння навчального матеріалу.

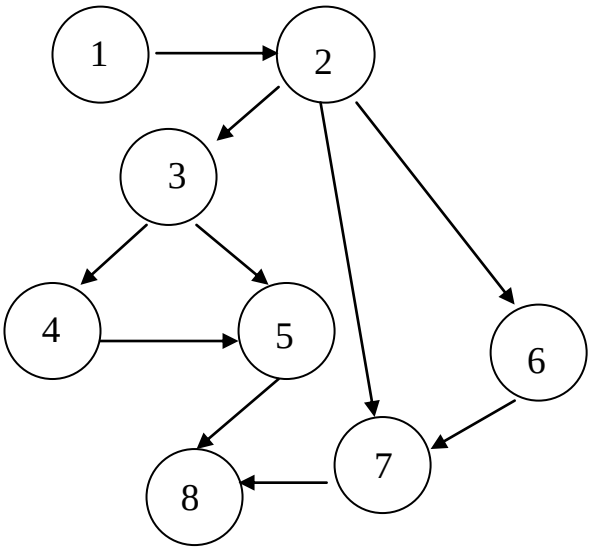


Рис. 2.2. Граф матриці A_1 (технологія А. Киверялга)

Навчальний матеріал, який узагальнює знання попередніх тем, має суттєве значення для подальшого професійного становлення майбутніх кваліфікованих робітників, потребує більш глибокого засвоєння, винесено для обговорення та опрацювання на семінари (теми: «Регулювання світлового потоку. Зменшення витрат енергії на освітлення» (1 год), «Основні заходи енергозбереження в системах освітлення» (2 год).

Висока результативність семінарів забезпечується максимальним використанням їх можливостей відповідно до функцій названої форми діяльності, зокрема навчальної, розвивальної, виховної та контролюючої. Увага викладачів зосереджується на вміннях учнів чітко висловлювати свої думки, володіти навичками аргументовано вести дискусію, робити висновки. У зв’язку з цим практичної значущості набувають пам’ятки, інструкції, короткі описи, алгоритми дій, пов’язаних із розумовою діяльністю учнів, наприклад, пам’ятки

щодо написання тез, побудови доказів, визначення поняття «аргумент», «висновок» тощо. При відборі навчального матеріалу враховується профіль професійної підготовки, актуальність та сучасність інформації, науковість, достовірність, відповідність віковим особливостям учнів та їх загальноосвітньому рівню. Сучасну інформацію для оновлення змісту навчального матеріалу з енергоефективності містять: електронний ресурс Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України, національний портал з енергозбереження patriot-nrg, наукова періодика (науково-практичний журнал «Інтегровані технології та енергозбереження», науковий журнал «Енергетика: економіка, технології, екологія») та ін.; результати сучасних досліджень вітчизняних і зарубіжних науковців-практиків, узагальнення фахівців, які торкаються дискусійних питань, наприклад, чи варто заощаджувати на дешевій продукції сумнівних виробників; наскільки суттєво пов’язані технічні характеристики освітлення із біохімічними процесами, які відбуваються в організмі людини. У пошуку відповідей на поставлені запитання учні можуть провести порівняльний аналіз, наприклад, продукції різних виробників, зважити її переваги і недоліки, визначитись із пріоритетами. Якщо переваги надаються енергоефективності, варто з’ясувати, чи виправданим буде вибір світлодіодного світильника з баластними резисторами на платі, враховуючи, що на них розсіюється половина споживаної світильником потужності. Як краще закріпити теплову підкладку на платі світлодіода для збереження теплопровідних властивостей його перехідного шару – встановити на термопасту чи застосувати метод пайки? Чому світлодіоди завжди повинні бути заживлені тільки від джерела постійного струму? Що може бути причиною перегріву світлодіодів? Оцінюючи світлову віддачу освітлювального джерела необхідна максимальна інформація про всі його складові та їх взаємодію між собою. Якщо характеризується ефективність світлодіодної панелі, враховується розташування світлодіодів, розсіювачів та відбивача світла.

Учні вчаться будь-яку інформацію піддавати сумніву, знаходити протиріччя, спростовувати науково не підтверджену інформацію. Тому проблемна форма викладання навчального матеріалу є провідною, що передбачає розуміння учнями сутності загальнонаукових методів аналізу, синтезу, систематизації та структурування; дотримання обов'язкових умов логіки мислення, зокрема визначеності, послідовності, несуперечності, доказовості.

Практичні заняття з тем «Електричні джерела світла» (1 год), «Регулювання світлового потоку. Зменшення витрат енергії на освітлення» (2 год) зорієнтовані на формування в учнів навичок і вмінь визначати світлову ефективність різних типів електричних джерел світла, їх світловіддачу і споживану потужність, встановлювати залежність світлової ефективності електричних джерел світла від використання пускорегулювальних пристроїв (діодних та сімісторних світлорегуляторів).

За результатами контрольної роботи визначається рівень засвоєння учнями теоретичних знань, практичних умінь та навичок відповідно до розроблених критеріїв, що дає змогу педагогам обґрунтовано оцінювати результати навчальних досягнень учнів, а учням – об'єктивно оцінювати свої досягнення і досягнення інших учнів. Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів ґрунтуються на вимогах Наказу МОН України № 459 від 14.06.2001 «Про запровадження 12-бальної шкали оцінювання навчальних досягнень учнів (слухачів) з професійної підготовки у професійно-технічних навчальних закладах» [281], державного стандарту ПТО (ДСПТО 7241. С.33.14 – 2015) для підготовки (підвищення кваліфікації) робітників з професії: «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування» [119].

Для оновлення змісту професійної освіти з урахуванням сучасних енергоефективних технологій машинобудівної галузі також розроблено та впроваджено у навчально-виховний процес ПТНЗ збірник завдань із предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки», що містить перелік контрольних запитань і завдань, тести, технічні диктанти, практико-орієнтовані

задачі, словник технічних термінів, перелік символів електричних і магнітних величин та їх одиниць виміру.

Третьою педагогічною умовою, що також сприяє формуванню енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ, є використання в навчальному процесі проектних технологій енергоефективного спрямування. Оскільки проектна діяльність має потужний дидактичний потенціал для поглиблення отриманих учнями теоретичних знань, удосконалення практичних вмінь та усвідомлення їх значущості.

Дидактичні особливості й педагогічні аспекти застосування проектних технологій обґрунтовані Л. Зазуліною [138], О. Мариновською [224], Н. Пахомовою [258], Є. Полат [245], О. Рибіною [309]. З питань вибудовування логіки виконання дослідницьких проектів та їх структурування ми орієнтувались на визначену С. Сисоєвою типологію проектних технологій, зокрема за: домінуючою діяльністю; предметно-змістовною галуззю знань; характером координації; характером контактів; кількістю учасників; тривалістю виконання [319, с. 195]. Дотримання впорядкованої послідовності дій у проектній діяльності відповідно до окреслених О. Ломакіною етапів проектування, а саме: ініціюючого, основоположного, прагматичного, заключного [209, с. 46], дає змогу раціонально організовувати процес, тобто рівномірно розподілити заплановані заходи і спрогнозувати ймовірні результати кожного етапу. При застосуванні проектних технологій у професійній підготовці майбутніх робітників нами враховано, що підґрунтям кожного проекту є проблема, яка виникає з протиріч. На їх вирішення і спрямована проектна діяльність, яка має випереджувальний, міжпредметний характер, усвідомлена, пов’язана із сучасною реальністю, актуальна, націлена на створення конкретного продукту, зорієнтована на особистісний розвиток учасників проекту, прояв їх пізнавальної і творчої активності; відповідає принципам цілісності, керованості, культуровідповідності, поєднання дослідної, проектувальної та педагогічної діяльності, завершеності, відкритості. Так, при виконанні проекту «Створення демонстраційного простору

енергетичної ефективності в приміщеннях або на території ПТНЗ (навчальні кабінети, лабораторії, майстерні тощо)» учні вивчають, наприклад, особливості роботи електронної високочастотної пускорегулюючої апаратури (ПРА). Її перевагою над звичайною ПРА є те, що вона дозволяє зменшити активні втрати потужності на 10 % - 25 %. З'ясовують умови її застосування. Отримують інформацію щодо використання сучасних ізоляційних та провідникових матеріалів. Засвоюють енергоефективні технології, зокрема такі, що дають змогу забезпечити електроенергією більшу кількість споживачів і не збільшувати при цьому пропускну здатність мережі. Показниками ефективності такого простору є економія коштів, зручність у користуванні, вирішення ергономічних та екологічних питань. Виконання проекту «Освітлення приміщення (відповідно до його призначення)» передбачає, наприклад, діяльність учнів за такими напрямами: розрахунок кількості джерел світла на відповідну площу приміщення; визначення світлової ефективності потрібних джерел світла, їх споживану потужність, світловіддачу, можливість і доцільність регулювання світлового потоку; врахування фізіологічних реакцій організму на штучні джерела освітлення, можливостей максимального використання природного освітлення; створення естетично привабливої атмосфери у приміщенні; розгляд співвідношення «ціна-якість».

Практична спрямованість проектних технологій стимулює ініціативність учнів, розвиває їх творчу уяву, активізує потребу вдосконалювати набуті теоретичні знання та практичні вміння. Проектування дає змогу розвивати в майбутніх кваліфікованих робітників здатність до аналізу і синтезу інформації (конвергентне мислення), до знаходження декількох правильних рішень, альтернативних ідей, нових відповідей (дивергентне мислення).

У реалізації визначених педагогічних умов актуалізується значення моделі формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю, яка дозволяє здобути нову інформацію про досліджуваний нами об'єкт, тому потребує науково-методичного обґрунтування.

2.3. Модель формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю

У загальнометодологічному аспекті (за В. Міхєєвим [230]) моделювання дає змогу визначити зв'язки між складовими педагогічного процесу та їх співвідношення. У вітчизняній і зарубіжній науково-методичній літературі термін «модель» має широке визначення, зокрема як «теоретично і практично створена структура» (О. Малихін [222]), «культурна форма» (Є. Лодатко [207]), «штучно створений об'єкт» (О. Дахін [107]), «подумки представлена або матеріально реалізована система» (В. Штофф [367]). З точки зору К. Батороєва, об'єктивною основою моделювання є аналогія [21, с. 38].

Ураховуючи викладені у науково-методичній літературі вимоги до моделювання, модель формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ визначається нами як фрагментарно узагальнений аналог складного процесу, відтвореного у спрощеному вигляді для детального визначення його особливостей, виявлення можливих механізмів удосконалення (рис. 2.3).

Модель зорієнтована на перевірку гіпотези і виконує ілюстративну, трансляційну, пояснювальну, передбачувальну функції. Ілюстративна функція полягає у наочній демонстрації зв'язків між компонентами моделі. Трансляційна – уможливлює індуктивні умовиводи за аналогією, трансляцію базових законів філософії. Так, складові частини моделі відповідають єдності філософських категорій загального, особливого, одиничного. Базовий закон філософії тотожності покладено в основу моделювання процесу формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників. Пояснювальна функція моделі виявляється у доведенні необхідності розглядати процес формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників цілісно, враховувати всі його складові.

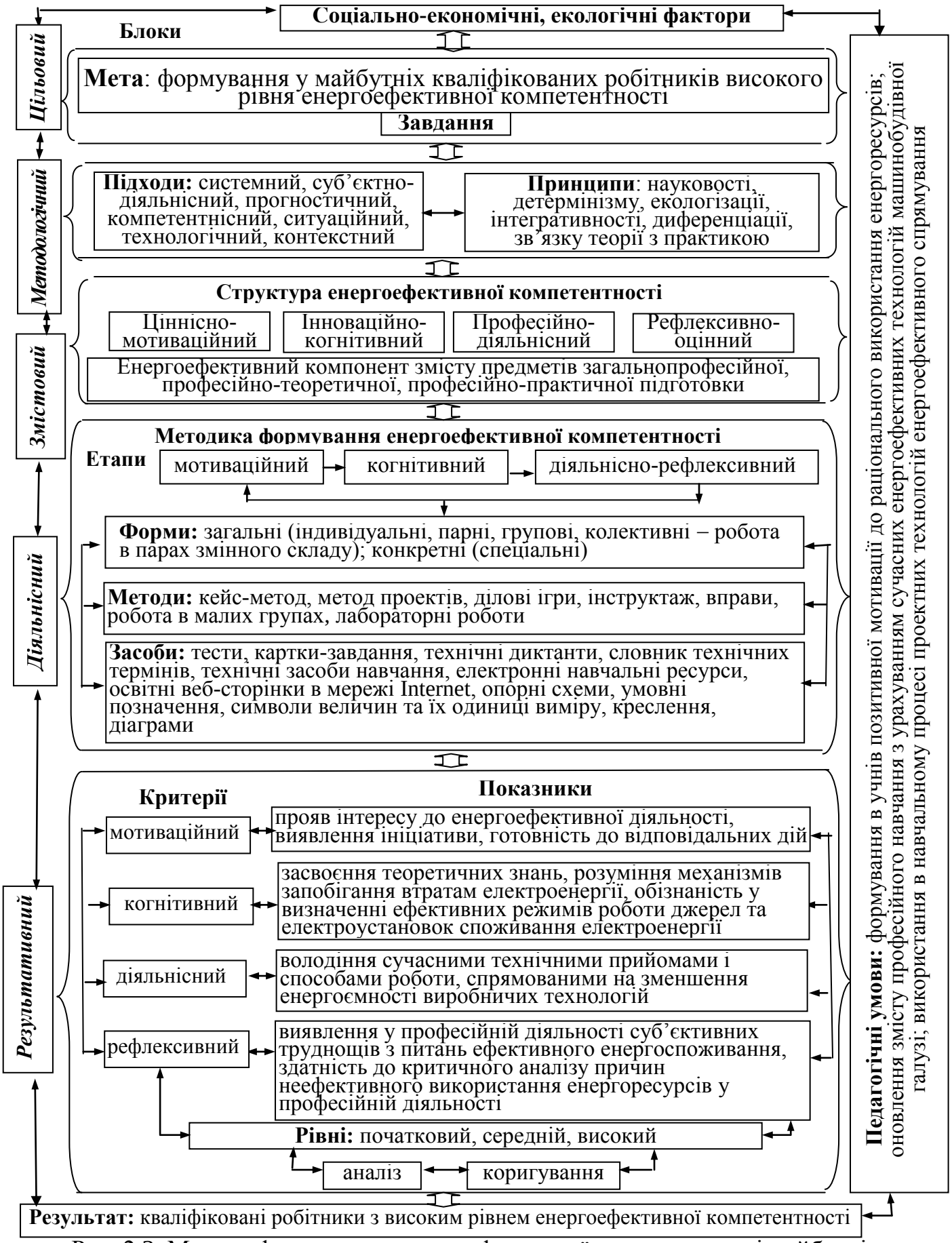


Рис. 2.3. Модель формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ

Передбачувальна функція моделювання виявляється в можливості припущення, наприклад, позитивного впливу визначених педагогічних умов на якість формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників у ПТНЗ.

Структура моделі складається із цільового, методологічного, змістового, діяльнісного й результативного блоків, а також охоплює пов'язані з усіма блоками моделі педагогічні умови, зокрема: формування в учнів позитивної мотивації до раціонального використання енергоресурсів; оновлення змісту професійного навчання з урахуванням сучасних енергоефективних технологій машинобудівної галузі; використання в навчальному процесі проектних технологій енергоефективного спрямування.

Цільовий блок містить мету й засади формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників. *Мета* сформована відповідно до соціального замовлення держави, викладеного у нормативно-правових документах [280; 334; 125; 52], запиту сучасної сфери промислового виробництва, а також необхідністю вирішення екологічних проблем. Розглядається нами як бажаний, доступний для досягнення результат: формування у майбутніх кваліфікованих робітників енергоефективної компетентності в процесі їхньої професійної підготовки у ПТНЗ за обраною освітньою парадигмою, визначеними дидактичними принципами і методологічними підходами.

Відповідно до визначеної мети конкретизовано основні завдання, серед яких: формування в учнів інтересу до професійної діяльності, спрямованої на ефективне використання енергетичних ресурсів; створення умов для набуття учнями теоретичних знань, практичних умінь та навичок щодо ефективного використання енергоресурсів; формування переконань у необхідності ефективно використовувати енергоресурси у майбутній професійній діяльності; прищеплення учням навичок самостійного пошуку навчальної інформації, критичного самоаналізу, адекватної самооцінки ефективності використання енергоресурсів у професійній діяльності.

Методологічний блок охоплює методологічні підходи (системний, суб'єктно-діяльнісний, прогностичний, компетентнісний, ситуаційний, технологічний, контекстний), що визначають загальну стратегію формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників, і дидактичні принципи (науковості, детермінізму, екологізації, інтегративності, диференціації, зв'язку теорії з практикою). Так, урахування положень *системного підходу* (В. Беспалько [28], С. Бутаков [39], О. Кузнєцова [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**], О. Кустовська [193] дає змогу виявити зовнішні, внутрішні, прямі і зворотні зв'язки між його складовими, зокрема, що всі компоненти моделі зорієнтовані на досягнення визначеної мети; необхідність узагальнення, конкретизації ключових (фундаментальних) понять, термінів, величин, одиниць виміру тощо. Наприклад, ґрунтовно засвоївши такі ключові поняття як енергія, енергоресурси (первинні, вторинні), енергоефективність, енергоефективні технології, фундаментальні закони природи, зокрема: закон збереження енергії та закон її якісної зміни, зрозумівши їх сутність, учням буде значно легше розширювати свої знання щодо властивостей енергії, її форм (видів); розглядати енергоефективність через призму своєї майбутньої професійної діяльності.

Суб'єктно-діяльнісний підхід (К. Абдульханова-Славська [1], Б. Ананьєв [3], Л. Анциферова [9], С. Рубінштейн [307]) зорієнтований на забезпечення індивідуалізації процесу формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників, особистісний розвиток учнів як суб'єктів навчання, створення у процесі навчання і виховання сприятливих умов для максимального розкриття й розвитку їх розумових (творчих) здібностей, що відбувається виключно у процесі діяльності. Саме діяльність, відповідно до принципу єдності свідомості і діяльності, має безпосередній вплив на формування свідомості, яка, у свою чергу, визначає діяльність особистості.

Суб'єктно-діяльнісний підхід передбачає: формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників через їхні суб'єкті властивості; формування позитивних ціннісних орієнтацій на високі стандарти

якості праці. Здібності, нахили, творчий і освітній потенціал учнів враховуються як при застосуванні індивідуальних завдань, так і при виконанні колективної (групової) роботи. Завдання поділені, наприклад, за ступенем самостійності їх виконання, тобто педагогічним працівником визначається відповідна міра допомоги: завдання чітко конкретизовані (без підказок); для розв'язання основного завдання надаються допоміжні; пропонуються навідні питання, прийоми й алгоритми розв'язання. Так, учням залежно від рівня засвоєння ними навчального матеріалу (тема «Постійний струм та кола постійного струму», навчальний предмет «Електротехніка з основами промислової електроніки») потрібно розрахувати переріз проводів за даною величиною максимально припустимої втрати напруги. Пропонуються такі завдання: скласти алгоритм розрахунку самостійно; знайти помилку в неправильному алгоритмі виконання дій; визначити послідовність запропонованих дій; обрати серед декількох наданих варіантів дій правильний (максимально припустима втрата напруги (спад) визначається залежно від: матеріалу провідника; виду споживача і режиму його роботи; загальної встановленої потужності).

Реалізація *прогностичного підходу* (Т. Герлянд [58], М. Коляда [168], В. Орлов [251]) передбачає орієнтацію процесу формування у майбутніх кваліфікованих робітників енергоефективної компетентності з урахуванням перспектив розвитку сучасного виробництва, ймовірних змін у характері технологічних процесів. Їх прогнозування можливе за умов оперативного використання інформації щодо новітніх досягнень у галузі науки і техніки. Враховуючи інновації, створюється матеріально-технічна база навчального закладу, добирається зміст професійної освіти, складаються навчальні плани і програми, проводиться підготовка, перепідготовка й підвищення кваліфікаційного рівня педагогічних працівників.

Формування у майбутніх кваліфікованих робітників відповідних професійних знань, умінь, навичок (компетенцій), застосування яких на практиці в реальних умовах сучасного виробництва забезпечує ефективне

використання енергоресурсів, передбачає *компетентнісний підхід* (М. Воронов [49], В. Загв'язинський [136], Д. Єрмаков [127], В. Луговий [211], О. Пометун [272], В. Радкевич [295], С. Сисоєва [319]). Рівень готовності особистості ефективно використовувати енергетичні ресурси, брати участь у техніко-технологічних процесах енергозбереження тощо відповідно до компетентнісного підходу визначається дескрипторами, що покладені в основу Національної рамки кваліфікацій, професійних і освітніх стандартів нового покоління [236]. За визначенням В. Радкевич, це забезпечує зростання якості професійно-технічної освіти, рівня готовності випускників професійно-технічних навчальних закладів оперативно розв'язувати виробничі завдання і проблеми ресурсозбереження зокрема в межах своєї компетентності [295, с. 8].

Урахування концептуальних положень *ситуаційного підходу* (В. Бєліков [25], О. Сидоренко [372], Ю. Сурмін [321], В. Ягупов [371]) дає змогу створити умови для правильної інтерпретації ситуації. Учні набувають умінь визначати фактори, що впливають на ситуацію, аналізувати очікувані результати, передбачати позитивні й негативні наслідки від застосування засобів, спрямованих на ефективне використання енергоресурсів. Змодельовані ситуації демонструють, наскільки важливо враховувати всі її складові, зокрема, при виборі електродвигуна. Якщо, наприклад, навантаження на валу двигуна перевищуватиме його номінальну потужність, це може призвести до порушення технологічного процесу, аварійної ситуації; вибір електродвигуна із завищеною номінальною потужністю може завдати значних економічних збитків – перевитрат електроенергії. Однією з основних вимог до ситуації В. Бєліков називає чітке визначення ознак і кордонів ситуації, а також розробку програми дій, спрямованих на отримання позитивних результатів [25]. Ситуаційний підхід рекомендовано ЮНЕСКО для освіти в інтересах збалансованого розвитку суспільства, оскільки, за визначенням О. Дзятковської, А. Захлєбного, А. Лібєрова, «забезпечує актуалізацію індивідуального життєвого досвіду учнів, що підвищує особистісну значимість навчання» [113].

Згідно з *технологічним підходом* (Т. Ільїна [285], О. Пєхота [262], В. Сластьонін [325]) процес формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ розглядається як чітко змодельований алгоритм послідовних дій в умовах реального освітнього процесу із заданим кінцевим результатом, з урахуванням початкових настанов, як от: соціально-освітнього замовлення держави, вимог промисловості; визначених навчальних цілей, засобів їх реалізації та змісту навчання. У контексті технологічного підходу педагогічна діяльність, спрямована на високу результативність формування енергоефективної компетентності, розглядається як освітня технологія – цілісна дидактична система, структурними складовими якої є концептуально і практично значущі ідеї, принципи, методи, педагогічні умови, засоби контролю й коригування очікуваних результатів.

Відповідно до *контекстного підходу* (А. Вербицький [45], Т. Дубовицька [120], Г. Лаврентьєв [196], О. Матюшкін [226]) компетентність фахівців з питань енергоефективності формується у контексті предметного й соціального змісту їх майбутньої професійної діяльності з урахуванням реальних (внутрішніх і зовнішніх) факторів. Так, до уваги беруться соціально-економічний та природно-ресурсний потенціал регіону (району, області, територіальної зони), його особливості (географічні, геологічні тощо), специфіка машинобудівного виробництва. Названий підхід зорієнтований, перш за все, на практичну діяльність учнів, формування у них умінь аналізувати виробничі ситуації як цілісний динамічний процес, визначати причинно-наслідкові зв’язки, виявляти ініціативу, ставити цілі і знаходити оптимальний варіант серед існуючих правильних рішень з урахуванням рівня розвитку сучасної промисловості.

Аналіз характеристик дидактичних принципів, їх сутності та походження (В. Краєвський [182], І. Рижкова [310], М. Фоміна [346], В. Ягупов [371]), дав змогу виділити основоположні принципи формування енергоефективної компетенції майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у

ПТНЗ, а саме: науковості, детермінізму, екологізації, інтегративності, диференціації, зв'язку теорії з практикою. Відповідно до *принципу науковості* формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників відбувається на основі науково обґрунтованого навчального матеріалу, який містить базові технічні поняття та визначення, доказово підкріплені фундаментальними теоріями точних наук, філософськими концептуальними положеннями; в ньому висвітлені сучасні наукові досягнення в галузі енергоефективності й тенденції удосконалення технологічних процесів, відомості щодо результатів експериментальних досліджень.

Виявлення причинно-наслідкових зв'язків між емоційно-ціннісним ставленням майбутніх кваліфікованих робітників до дій, пов'язаних з ефективним енерговикористанням, і результатами формування їхньої енергоефективної компетентності здійснюється з урахуванням положень *принципу детермінізму*. Передбачається, що індивідуальні якості та властивості психіки особистості впливають на процес її трудової діяльності, який, у свою чергу, змінює внутрішній світ особистості. Відповідно, важливе значення для формування у майбутніх кваліфікованих робітників енергоефективної компетентності має освітнє середовище, позитивна мотивація до енергоефективності, чітка зорієнтованість на відповідні цілі, які визначають прагнення учнівської молоді до самовираження і самореалізації.

Формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників ґрунтується на концептуальних положеннях *принципу екологізації*, що уможливлює здійснення навчально-виховного процесу на ідеях збалансованого розвитку суспільства. Реалізація цих ідей передбачає, за визначенням Л. Лук'янової, «перехід від парадигми захисту (охорони) природи до парадигми підпорядкування економічного розвитку екологічному імперативу, оскільки лише екологічно свідомі фахівці здатні подолати або зменшити негативний антропогенний вплив на довкілля» [216, с. 8].

Ефективне використання енергетичних ресурсів розглядається в системі екологічних зав'язків і відношень між соціумом і природним середовищем.

Пріоритетним є урахування ключових тез, в яких наголошується про необхідність «забезпечення такого характеру використання людством ресурсів планети, який, даючи змогу задовольняти потреби сьогоднішнього дня, не підривав би потенційні можливості забезпечувати потреби наступних поколінь» [290, с. 47]. У контексті принципу збалансованого розвитку суспільства для учнів ПТНЗ важливо мати уявлення про такий вид розумової роботи як прогнозування. Уміння прогнозувати на довгостроковий період наслідки від професійної діяльності є обов’язковими для знаходження «балансу інтересів – своїх та інтересів поколінь своїх наступників» [290, с. 47]. Майбутнім кваліфікованим робітникам прищеплюється система екологічних цінностей, формується розуміння того, що людина, за визначенням Ю. Скиби, «у своїх діях по відношенню до навколишнього природного середовища є одночасно суб'єктом і об'єктом таких дій: як суб'єкт - коли безпосередньо впливає на навколишнє середовище, і як об'єкт - коли зазнає зворотного впливу з боку зміненого людиною навколишнього середовища» [323, с. 58].

Згідно з *принципом інтегративності* формується, як зазначає Н. Бєлова, цілісний освітній простір, що органічно співіснує з предметною системою, використовуючи її як своє фундаментальне підґрунтя [26, с. 32], а також готує для виробництва висококваліфікованих інтелектуально розвинутих фахівців. Зорієнтованість професійної освіти на соціально адаптовану особистість майбутнього фахівця зумовлює необхідність збагачення теоретичних знань, практичних умінь та навичок щодо ефективного використання енергетичних ресурсів знаннями з промислового дизайну, медицини, екології, інформатики. Багатонаціональність і полікультурність світу посилюють затребуваність знань іноземних мов.

Формування енергоефективної компетентності на засадах *принципу диференціації* уможливлює врахування фізичних і психологічних особливостей учнів (працездатність, втомлюваність, домінуючий тип пам’яті тощо), рівня їх загальної освітньої підготовки. Це дає змогу максимально розкрити потенційні можливості майбутніх кваліфікованих робітників і спрямувати їх на професійне

становлення. Різноманітні форми навчання: робота у групах, попарно, індивідуальна (самостійна), з педагогічним працівником передбачають широкий спектр навчальних вправ, зокрема різнорівневі завдання: для обов’язкового засвоєння, репродуктивного відтворення навчального матеріалу, попередження типових помилок; з наданими варіантами відповідей, елементами творчої роботи, підвищеної складності. Так, учням пропонується дати відповіді на запитання, рівень складності яких поступово зростає, наприклад: під дією якого виду струму виникає таке явище як вихрові струми? → де виникає це явище в електрообладнанні? (навести приклади) → від яких факторів залежить величина втрат при цьому явищі? → які технічні заходи необхідні для зменшення цих втрат? → чому матеріал листів сталі, з яких складають осердя трансформаторів, електричних машин та апаратів, легують домішками кремнію? Таке поступове ускладнення дає змогу виявити блоки навчального матеріалу, що викликають в учнів утруднення і потребують додаткового опрацювання.

Застосування теоретичних знань щодо ефективного використання енергоресурсів на практиці передбачає врахування положень *принципу зв’язку теорії з практикою*. На практиці підтверджується значимість засвоєних теоретичних знань. Теоретичні знання, у свою чергу, є підґрунтям для вдосконалення практичної діяльності. Виявляється зв'язок наукових досягнень із потребами суспільства. Створюються умови для попередження можливих виробничих ситуацій, наприклад, втрат потужності електроустаткування в межах його експлуатації. Компенсується відсутність в учнів практичного досвіду або невміння скористуватися теоретичними знаннями. Наприклад, учні на практиці з’ясовують, як змінюється коефіцієнт потужності **cos φ** двигуна при зміні його навантаження. Встановлюють причини низького коефіцієнту потужності **cos φ** двигуна, що працює на холостому ходу. Залучення учнів до розв’язання завдань практичного спрямування сприяє формуванню у них вмінь раціонально планувати свою виробничу діяльність, аналізувати й об’єктивно оцінювати її результати, виявляти причинно-наслідкові зв’язки; знаходити

шляхи підвищення продуктивного використання енергетичних ресурсів та уникати їх можливих втрат; швидко орієнтуватися у нестандартних ситуаціях з питань енергозбереження.

Змістовий блок включає структуру енергоефективної компетентності (ціннісно-мотиваційний, інноваційно-когнітивний, професійно-діяльнісний, рефлексивно-оцінний компоненти) та енергоефективний компонент змісту предметів загальнопрофесійної підготовки (основи правових знань; основи галузевої економіки і підприємництва; інформаційні технології), професійно-теоретичної (будова, експлуатація та ремонт електроустаткування; охорона праці; електротехніка з основами промислової електроніки; електроматеріалознавство; матеріалознавство), а також виробничого навчання й виробничої практики, що охоплює відомості про ефективне використання електроенергії у професійній діяльності, механізми запобігання втратам електричної енергії, ефективні режими роботи джерел та електроустановок споживання електроенергії, технічні прийоми і способи роботи, спрямовані на зменшення енергоємності виробничих технологій, запобігання можливим втратам потужності електроустаткування в умовах його експлуатації, виявлення й усунення причин неефективної експлуатації електроустаткування. Зміст енергоефективного компонента визначено з урахуванням змісту Державного стандарту ПТО (ДСПТО 7241. С.33.14 – 2015) слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування 2-5 кваліфікаційних розрядів.

До структури ***діяльнісного блоку*** входять форми, методи, засоби навчання, що використовуються для формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю. Вони обґрунтовані в *методиці формування енергоефективної компетентності, що* складається із трьох етапів, а саме: *мотиваційного, когнітивного, діяльнісно-рефлексивного*.

На *мотиваційному етапі* ставиться за мету сформувати в учнів інтерес до професійної діяльності, спрямованої на ефективне використання енергетичних ресурсів. Цьому сприяє надання інформації про досягнення науки і техніки в

галузі енергоефективності, позитивний досвід економічно розвинутих країн; налагодження соціального партнерства з підприємствами, освітніми установами, навчальними закладами різних типів акредитації у форматі обміну досвідом ефективного використання енергетичних ресурсі. Залучення учнів до суспільно-корисної діяльності, зокрема до участі у проекті зі створення у приміщеннях або на території ПТНЗ демонстраційних зон високої енергетичної ефективності, дає змогу їм усвідомити свою причетність до позитивних змін, значущість для соціуму з особистісної та професійної точок зору. Заохочення учнів до участі в культурно-масових заходах (виставки, олімпіади, конкурси ідей тощо) сприяє виявленню ініціативи. Здобуття учнями аргументованої інформації про їх особисті зиски від володіння знаннями з енергоефективності, наприклад, перспективи подальшої роботи на престижних підприємствах із високотехнологічними процесами виробництва, сприяє виявленню ініціативи задля підвищення рівня енергоефективності в майбутній професійній діяльності. Інформація про негативні наслідки недбалого ставлення до енергетичних ресурсів посилює готовність відповідально споживати енергетичні ресурси у професійній діяльності.

На *когнітивному етапі* забезпечується засвоєння учнями теоретичних знань щодо ефективного використання електроенергії у майбутній професійній діяльності. Для цього доцільно зміст навчальних програм з предметів загальнопрофесійної, професійно-теоретичної і професійно-практичної підготовки розглядати під призмою раціонального використання енергоресурсів. На формування в учнів варіативного мислення у напрямі зменшення енергоємності виробничих операцій зорієнтовані тести, технічні диктанти, завдання різного рівня складності, моделювання виробничих ситуацій. Використовуються пояснювально-ілюстративні методи; метод проблемного викладання; пошуковий; дослідницький; інтерактивні методи (метод проектів, кейс-метод, метод – PRES-formula).

На *діяльнісно-рефлексивному етапі* учні оволодівають технічними прийомами і способами роботи, спрямованими на зменшення енергоємності

виробничих процесів; формують вміння запобігати можливим втратам потужності електроустаткування в умовах його експлуатації, виявляти й усувати причини неефективної експлуатації електроустаткування. Для посилення результативності процесу використовуються ділові ігри різної модифікації (імітаційні, операційні, рольові), метод інсценування, INSERT – метод, розв'язання завдань практичного спрямування різного рівня складності з елементами дослідницької роботи, розроблення алгоритму технічної операції тощо. Для формування умінь самостійно оцінювати рівень своєї готовності ефективно використовувати енергетичні ресурси у професійній діяльності учні освоюють елементи самоконтролю, набувають умінь аналізувати, робити висновки, знаходити причинно-наслідкові зв'язки. Тестування учнів дає змогу виявити актуальну, ідеальну самооцінку й оцінку їх можливостей.

Важливими компонентами формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників є форми, методи і засоби навчання. Вибір організаційних форм професійної підготовки кваліфікованих робітників з високим рівнем енергоефективної компетентності безпосередньо залежить від освітньої задачі, яка, на даний момент, потребує: створення сприятливих умов для засвоєння навчального матеріалу; формування позитивної мотивації до енергоефективності; вивільнення розумового й духовного потенціалу учнів, які у найближчому майбутньому візьмуть на себе відповідальність ефективно використовувати й споживати енергоресурси. Так, оптимальною формою для обміну досвідом, ідеями, напрацюваннями в галузі енергоефективності є екскурсія, наприклад, до загальноосвітніх, професійно-технічних, вищих навчальних закладів, наукових установ тощо. Взаємодія із підприємствами – замовниками робітничих кадрів визначається результативною у плані створення нових освітніх програм професійної підготовки з максимальним урахуванням потреб підприємств, використання ефективних педагогічних технологій, навчальних програм, в яких професійна діяльність педагогічних працівників набуває нових форм, зокрема т'юторський (англ. tutor – наставник)

супровід педагога, спрямований на допомогу учням реалізувати індивідуальні програми професійного становлення (Т. Ковальова [165, с. 169]).

Основним критерієм доцільності, згідно з яким добираються методи формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників, є їх дидактичний потенціал розвивати мислення, пам’ять учнів, здатність вільно висловлювати свої думки, проникати в суть речей (за Я. А. Коменським), активізувати до творчої, самостійної діяльності.

Із засобів (викладання і навчання), що використовуються для формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників, необхідно виділити: електронні засоби навчального процесу (ЕЗНП) – «програмні засоби навчального призначення, електронні бази даних з відповідним наповненням (бібліотеки електронної наочності, електронні довідники і словники тощо)» [101, с. 30]; аудіо- та відеозасоби; тести; навчально-лабораторне, навчально-виробниче обладнання; наочність; картки-завдання; роздатковий матеріал, опорні схеми (таблиці, картки, креслення).

Результативний блок моделі охоплює критерії (мотиваційний, когнітивний, діяльнісний, рефлексивний), за якими визначається рівень сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю (початковий, середній, високий); показники сформованості мотивації до ефективного використання енергетичних ресурсів, наявності теоретичних знань, практичних умінь, навичок, здатності до критичного аналізу своєї професійної діяльності (Додаток Л); аналіз отриманих результатів та за необхідністю їх коригування. Вибір критеріїв здійснено на основі нового підходу до результатів професійно-технічної освіти, змісту компетентності, її компонентів: «знання і розуміння; навички й здібності; поведінка та ставлення» [295, с. 9], урахування суті і структури поняття «енергоефективна компетентність майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю». При виборі показників враховано визначені Т. Строковою вимоги, як от: відповідності критерію, здатності оптимально виявляти його специфічні характеристики; достатньої повноти;

здатності всебічного охоплення явища і забезпечення його цілісності; забезпечення при мінімумі показників максимуму інформації; змістової ясності формулювань, що не допускають багатозначності тлумачення [335, с.15].

Визначення рівнів сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників ґрунтується на розробленій 12-бальній шкалі оцінювання [281]. *Початковий рівень* сформованості енергоефективної компетентності учнів відзначається байдужістю до професійної діяльності, спрямованої на ефективне використання енергетичних ресурсів. Часткове засвоєння, поверхневе розуміння змісту навчального матеріалу щодо основних показників та параметрів, що характеризують ефективність використання електроенергії. Учні майже не володіють технічними прийомами і способами роботи, спрямованими на зменшення енергоємності виробничих процесів. Проблематичним є виявлення суб’єктивних утруднень у професійній діяльності, спрямованій на ефективне енергоспоживання, критичний аналіз причин неефективного використання енергоресурсів у професійній діяльності.

На *середньому рівні* сформованості енергоефективної компетентності пізнавальна активність учнів потребує спонукання. Відтворення теоретичних знань щодо ефективного використання електроенергії без сторонньої допомоги утруднене. Невпевнене володіння технічними прийомами і способами роботи, спрямованими на зменшення енергоємності виробничих процесів; наявність помилок; рівень виконання дій потребує корекції і періодичного контролю. Виявлення суб’єктивних утруднень у професійній діяльності, спрямованій на ефективне енергоспоживання, потребує сторонньої допомоги. Поверхневий аналіз причин неефективного використання енергоресурсів у професійній діяльності. Самооцінка професійної діяльності неаргументована, безпідставна, не відповідає дійсності.

Високий рівень сформованості енергоефективної компетентності учнів передбачає виявлення інтересу до питань щодо ефективного використання енергетичних ресурсів, активний прояв ініціативи задля підвищення рівня енергоефективності у професійній діяльності. Системне й цілісне засвоєння

теоретичних знань щодо ефективного використання електроенергії поглиблене інформацією із самостійно опрацьованих джерел. Впевнене володіння технічними прийомами і способами роботи, спрямованими на зменшення енергоємності виробничих процесів. Самостійне виявлення суб'єктивних утруднень у професійній діяльності, спрямованій на ефективне енергоспоживання. Обґрунтований глибокий аналіз причин неефективного використання енергоресурсів. Самостійне знаходження нових форм професійної діяльності, спрямованої на ефективне енерговикористання.

Рівень сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю визначається за результатами їх тестування, опитування викладачів електротехніки з основами промислової електроніки, майстрів виробничого навчання, представників промисловості, які брали участь у державній кваліфікаційній атестації випускників; здійснення суспільно-корисної діяльності, участі у проектах, культурно-масових заходах (конкурсах, олімпіадах, виставках тощо).

До складу результативного блоку також входить *аналіз* отриманих результатів та за необхідністю їх *коригування*, спрямоване на виправлення недоліків в організації на будь-якому етапі. Наприклад, для підвищення рівня мотивації учнів до ефективного використання енергетичних ресурсів обираються більш результативні засоби наповнення інформаційно-освітнього середовища ПТНЗ сучасною інформацією щодо переваг енергоефективності, особистих зисків від ефективного використання енергоресурсів. Під впливом очевидних, прихованих та випадкових факторів, результативність процесу формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників піддається змінам. Залежно від отриманих результатів пріоритет надається відповідним методологічним підходам, а також педагогічним принципам, згідно з якими відбувається названий процес.

Отже, у нашому дослідженні модель використано як інструмент, що дає змогу на основі схематичного представлення процесу формування

енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю впливати на його удосконалення.

2.4. Методика формування енергоефективної компетентності у майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю (на прикладі професії «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування»)

Розроблення методики зумовлене необхідністю надання педагогам професійного навчання ПТНЗ інструментарію, який містить сукупність методів, прийомів та засобів формування у майбутніх слюсарів-електриків теоретичних знань, практичних умінь та навичок ефективного використання енергетичних ресурсів у професійній діяльності. В українському педагогічному словнику під редакцією С. Гончаренка методика визначається як «галузь педагогічної науки, яка досліджує закономірності навчання», а отже може розглядатися як часткова дидактика. До її змісту входить встановлення цілей і завдань, «вироблення відповідно до завдань і змісту навчання методів, методичних засобів і організаційних форм навчання» [91, с. 206], а також визначення критеріїв оцінювання, методів контролю. Таке розуміння поняття «методики» нами взято за основу розроблення методики формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю, зокрема слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування.

Методику розроблено з урахуванням концептуальних положень філософії сучасної освіти щодо затребуваності суспільством особистості, яка зорієнтована на адаптацію до швидких змін у соціумі, досконало володіє професійними компетенціями, виявляє вміння мислити, самостійно приймати рішення, фізично й морально здорова. Методика призначена для викладачів електротехніки з основами промислової електроніки, а також професійно-теоретичної підготовки, майстрів виробничого навчання.

Для здійснення процесу підготовки майбутніх кваліфікованих робітників з високим рівнем енергоефективної компетентності відібрані організаційні

форми навчання, класифіковані В. Д'яченком як загальні і конкретні (спеціальні) [123, с. 270]. Із загальних форм навчання, таких, що не залежать від дидактичних завдань і визначаються виключно структурою спілкування учасників навчального процесу, нами використовуються традиційні (індивідуальні, парні, групові). Окрему групу складає колективна форма організації навчання – робота в парах змінного складу. Вибір названої форми навчання зумовлена її дидактичними можливостями – кожен з учнівського колективу бере активну участь у навчанні всіх інших членів колективу, і в цілому кожному з учнівського колективу приділяється увага, надається допомога за необхідністю. Конкретні (спеціальні) форми навчання використовуються нами залежно від поставленої мети і завдань. Це урок як основна форма навчання, семінар, консультація, позаурочна робота (робота агітбригад, гуртків технічної творчості; організація екскурсій, виставок; проведення олімпіад, конкурсів ідей, конференцій). Застосовуються репродуктивні (інформаційно-рецептивні, власне репродуктивні) і продуктивні (методи проблемного викладання, евристичні, дослідницькі) методи формування енергоефективної компетентності (за класифікацією І. Лернера, М. Скаткіна). Обрані засоби професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників з високим рівнем енергоефективної компетентності угруповані нами відповідно до їхнього визначення у педагогічній літературі А. Хуторським, зокрема як «матеріальні й ідеальні носії інформації» [353, с. 434]. Із матеріальних засобів нами використовуються печатні (картки-завдання, тести, технічні диктанти, таблиці, практично орієнтовані задачі, словник технічних термінів), технічні засоби навчання, електронні навчальні ресурси, відеозасоби, освітні веб-сторінки в мережі Internet. Також застосовуються ідеальні засоби формування енергоефективної компетентності: опорні схеми, умовні позначення, символи електричних і механічних величин та їх одиниці виміру, креслення, діаграми.

У методиці формування енергоефективної компетентності майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування, виокремлено три етапи:

мотиваційний, когнітивний, діяльнісно-рефлексивний (Додаток Р). На ***мотиваційному етапі*** ставиться завдання підвищити рівень мотивації учнів ПТНЗ до ефективного використання енергетичних ресурсів у майбутній професійній діяльності. До уваги взято те, що учні-підлітки перебувають у стадії активного морального й психологічного становлення, тому важливе значення надається позитивній мотивації їх до ефективного енерговикористання у процесі майбутньої професійної діяльності, створення умов для професійного самовизначення та подальшої самореалізації у суспільстві.

Ураховується, що мотивація майбутніх кваліфікованих робітників, відповідно до теорії потреб К. Альдерфера, ґрунтується на їхньому усвідомленні відповідальності за власні дії, а також умінні визначати наскільки доцільно, корисно й раціонально використовуються енергоресурси з точки зору економічних зисків, здоров’язбереження та екологічної безпеки суспільства у близькій та далекій перспективі. У даному контексті поняття «корисно» несе важливе змістовне навантаження, оскільки нині відповідність виробничих технологій (новітніх у тому числі) етичним нормам енергоощадливої поведінки доволі проблематична. Підтвердженням цього є чисельні екологічні катастрофи часто з тяжкими наслідками глобального характеру.

У цьому контексті цінною для учнів ПТНЗ є інформація про наслідки агресивного втручання людства у природу. Означена інформація доноситься учням у вигляді документального фільму, наприклад, «HOME» («Домівка: погляд згори» режисера Люка Бессона та фотографа Яна Артюса-Бертнара). Фрагменти, час показу обираються залежно від форми навчального заняття (комбінований урок, семінар), навчально-виховного заходу (в урочний, позаурочний час). Фільм містить ґрунтовний тематичний матеріал, що сприяє переосмисленню ставлення до природних ресурсів планети. Потужний виховний і пізнавальний потенціал фільму дозволяє методистам і педагогам професійного навчання на його основі впроваджувати в освітній процес ідеї, концептуальні положення, принципи збалансованого розвитку суспільства.

Окремі частини (епізоди) фільму демонструються під час уроку, як додатковий засіб для засвоєння теми, на позаурочних заходах із подальшим обговоренням. Інформація, розкрита у фільмі, використовується як домашнє завдання: учням пропонується знайти відповіді на поставлені запитання, розглянути можливі рішення озвучених проблем.

До змісту предметів загальнопрофесійної і професійно-теоретичної підготовки вносяться відомості про досягнення науки і техніки в галузі енергоефективності, про позитивний досвід економічно розвинутих країн, що викликає інтерес учнів до професійної діяльності, спрямованої на ефективне використання енергетичних ресурсів. При цьому важливим є збереження «системності предметного змісту», врахування специфіки його структури [112]. Уникнути механічного внесення до змісту навчальних предметів інформації, зорієнтованої на мотивацію учнів до відповідального використання енергетичних ресурсів у професійній діяльності, дає змогу здійснення цього процесу з урахуванням багатоаспектності. Тобто, проблема енергоефективності розглядається як фактор впливу на здоров’я людини, на оточуюче середовище, як фактор економічного зростання держави тощо. Аспектність, за визначенням О. Дзятковської, є вектором, що іде не із самого змісту навчального предмета, а ззовні, з філософських концепцій буття, розуміння суспільством моральних принципів енерговикористання [112, с. 29].

Дидактичний матеріал навчальних занять містить вправи, зміст яких впливає на підвищення рівня відповідальності учнів за результати своєї роботи. Виконуються вправи на попередження можливих (типових) помилок у роботі слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування, увага учнів акцентується на можливих збитках для підприємств і особисто для робітників від прийняття неправильних рішень, впровадження у технологічний процес помилкових дій. Наприклад, учні аналізують ситуацію, в якій для економії ресурсів використовується кабель з перерізом меншим за потрібний для підключення двигуна до електромережі. З’ясовують, що це призводить до втрати напруги, з часом псується кабель, а в цілому порушується технологічний процес.

Пріоритети надаються таким формам, методам і засобам, що дають змогу організовувати процес формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників як детерміновану діяльність учнів щодо напрацювання і перетворення власного досвіду та компетентності. Зокрема, використовується метод PRES-formula (Position-Reason-Explanation or Example-Summary-formula – Позиція-Причина-Пояснення або Приклад-Підсумок-Формула). Переваги цього методу в тому, що, у стислій формі учні аргументовано висловлюють свою точку зору (думку, позицію, погляд), а викладач виявляє, наскільки вільно й усвідомлено учні володіють навчальним матеріалом. Відповідь будується за формулою PRES і містить чотири речення: Позиція – «Я вважаю, що …»; Причина – «Тому, що …»; Пояснення або Приклад – «Я можу довести це …»; Підсумок – «Виходячи з цього, я роблю висновок про те, що …».

Обговорення змодельованих виробничих ситуацій учні здійснюють поетапно. До кожної з них пропонується альтернативний варіант (або декілька залежно від умов поставленого завдання). Аналізують можливі наслідки у кожній ситуації. Оцінюють, зіставляють їх переваги й недоліки, зокрема використання для підвищення напруги побутового трансформатору. З’ясовують, яке значення має при цьому малий магнітопровід трансформатора, до яких наслідків призведе те, що в режимі холостого ходу первинна обмотка (низької напруги) споживатиме надмірну силу струму, а величина напруги на вторинній обмотці буде нижча за номінальну. При підведенні підсумків підкреслюється значимість рівня компетентності робітника, який виконує дані дії. Незалежно від кола обов’язків робітник повинен мати впевненість у важливості своїх професійних функцій для виробничого процесу в цілому.

Форма обговорення обирається відповідно до теми заняття, його виду (комбіноване, підсумкове, семінар), рівня засвоєння учнями навчального матеріалу, їх адаптованості до подібних форм навчання. Учні працюють у групах по декілька осіб і попарно. Порівнюють різні режими роботи, обирають більш енергоефективний, обґрунтовують свій вибір. Наприклад, визначають, у

якому випадку відкрита електронагрівальна спіраль із фехралю швидше перегорить: при багаторазовому короткочасному вмиканні чи у випадку безперервної роботи. Встановлюється причина швидкого перегорання.

Ситуації моделюються як у прямій послідовності дій, так і у зворотній, коли перед учнями ставиться завдання виявити й усунути причини неефективної експлуатації електроустаткування (налагодити пристрій, виявити несправність). При цьому деталі чітко окреслюються, надаються вихідні дані. Увага звертається на деталі, незначні на перший погляд, але такі, що суттєво впливають на кінцевий результат. Формуються стійкі переконання, що недотримання правил технічної експлуатації, недбалість, неуважне ставлення до дрібниць може призвести до негативних наслідків, наприклад, до перегріву у місті з’єднання одножильного проводу з перерізом 2,5 мм^2 без наконечника до електричного апарату при нормальному затягуванні з’єднання. Підкреслюється важлива умова – електроапарат стоїть у вологому середовищі. Встановлюємо причину, з’ясовуємо, які правила монтажу порушені. Розбираємо ситуації, в яких недбалість є причиною збитків для підприємства. Наприклад, при підключенні електродвигуна до мережі не було здійснено його огляд, зокрема не перевірена ізоляція, що, на той час, відсиріла (мала ознаки теплового старіння). Результатом стане те, що двигун вийде з ладу – коротке замикання в обмотці статора. До перегорання двигуна може призвести також неуважність при його підключенні до мережі, зокрема не була перевірена його робота на холостому ходу, тому вчасно не виявлено, що обмотка статора електродвигуна замість «зірки» підключена на «трикутник».

Наочним доказом переваг енергоефективності у плані економії коштів, зручності у користуванні, здатності вирішити ергономічні та екологічні проблеми є створення демонстраційних зон високої енергетичної ефективності, а саме: території, прилеглі до ПТНЗ, його приміщення (навчальні кабінети, лабораторії, майстерні, їдальня, бібліотека та ін.) з використанням, наприклад, нових технологій, форм і методів освітлення (світлові стелі, стіни, вікна тощо); технічних пристроїв для зменшення витрат енергії на освітлення

(світлорегулятори, датчики руху, датчики присутності, автоматизовані системи регулювання освітлення – АСКО), електронної високочастотної пускорегулюючої апаратури (ПРА), що дає змогу зменшити активні втрати на 10 % - 25 % та ін.

Розширення інформаційних кордонів, отримання різнопланової інформації, що формує мотивовану поведінку учнів, дає їм можливість розглядати енергоефективність у процесі своєї трудової діяльності не як синонім аскетизму та обмежень комфорту, а як необхідну умову прогресивних змін суспільства, вирішується шляхом поповнення бібліотеки навчального закладу сучасною науково-пізнавальною літературою щодо оптимізації енергоспоживання, впровадження енергоефективних технологій, реалізації проектів, ідей, новітніх досягнень у галузі ефективного використання енергоресурсів тощо.

Для підвищення рівня мотивації учнів до ефективного використання енергетичних ресурсів у майбутній професійній діяльності в ПТНЗ використовуються електронні навчальні ресурси. Організовується вільний доступ учнів до контенту сайтів, інформаційна наповненість яких містить матеріал з питань енергоефективності, викладений у доступній, зрозумілій формі. За визначенням А. Гуржія, В. Лапінського, електронні засоби навчального процесу (ЕЗНП) – «програмні засоби навчального призначення, електронні бази даних з відповідним наповненням (бібліотеки електронної наочності, електронні довідники і словники тощо)» є «необхідною складовою навчального середовища нового типу» [101, с. 30]. На широких можливостях сервісів хмарних обчислень (Cloud computing), зокрема «хмаро орієнтованих сервісів науково-освітніх інформаційних мереж, наукометричних баз і бібліотечних систем» наголошують В. Биков, О. Спірін, М. Шишкіна [30, с. 94]. У ПТНЗ проводяться науково-практичні відеоконференції, здійснюється віртуальний обмін інформацією в режимі реального часу, електронний документообіг і обмін матеріалами дидактичного, науково-методичного спрямування в єдиному інформаційному просторі між учасниками освітнього процесу.

Підвищенню пізнавальної активності учнів ПТНЗ сприяють організовані, як в урочний, позаурочний час, так і на сторінках веб-сайтів ПТНЗ заходи (вікторини; дискусії; обговорення проблемних питань щодо користі і збитків від заходів, спрямованих на ефективне використання енергетичних ресурсів, виявлення факторів, що гальмують впровадження енергоефективних технологій). Проведення культурно-масових заходів за участю агітбригад та гуртків технічної творчості, виставок, олімпіад, конкурсів ідей, наприклад, на краще оформлення демонстраційного стенду сучасних ізоляційних матеріалів, на розроблення проекту оптимального освітлення приміщення відповідно до його призначення. Учні залучаються до створення друкованої продукції (буклетів, проспектів, листівок, плакатів).

З метою розширення кола знань учнів, надання їм можливості наочно ознайомитись із енергоефективними технологіями проводяться екскурсії на підприємства. Підтримується соціальне партнерство з освітніми установами й навчальними закладами різних типів акредитації у форматі обміну досвідом ефективного використання енергетичних ресурсів. Соціальні партнери, які за визначенням Л. Герганова, «несуть значний рівень відповідальності в регулюванні та управлінні професійним навчанням», у названому процесі займають важливе місце [57, с. 211].

На ***когнітивному етапі*** формування енергоефективної компетентності учні ПТНЗ машинобудівного профілю оволодівають теоретичними знаннями, що дають їм змогу ефективно використовувати енергетичні ресурси у процесі трудової діяльності. Для цього до змісту типових навчальних програм із предметів загальнопрофесійної і професійно-теоретичної підготовки вводиться навчальний матеріал, що містить відомості про ефективне енерговикористання, навчальні теми розглядаються під призмою ефективного використання енергоресурсів. Наприклад, до змісту навчального предмета «Основи правових знань» вводяться відомості про ключові напрями державної політики країни у сфері енергозаощадження. Собівартість продукції, прибутковість виробництва, ефективність нововведень розглядаються з точки зору раціонального

використання підприємством енергетичних ресурсів (предмет «Основи галузевої економіки і підприємництва»). Надається характеристика енергоефективних мікропроцесорів нового покоління (предмет «Інформаційні технології»). Визначається економічна доцільність ремонту пошкоджених електричних машин і апаратів (предмет «Будова, експлуатація та ремонт електроустаткування»), виявляються чинники, що впливають на втрати потужності у трансформаторах, електричних машинах, апаратах (предмет «Електротехніка з основами промислової електроніки», тема «Електромагнетизм»). Визначається ефективність штучних джерел освітлення та їх впливу на психофізичний стан людини, відповідність режиму природного освітлення приміщення санітарно-гігієнічним вимогам, знаходження оптимальних варіантів вирішення проблеми (предмет «Охорона праці»). Учням надається інформація щодо використання проводів нового покоління із матеріалів з високими електричними і механічними характеристиками, що відповідають міжнародним і європейським стандартам, зокрема термообробленого алюмінію і термооброблених алюмінієвих сплавів із добавками рідкісноземельних металів, алюміній-цирконієвих термостійких сплавів; високоефективних (алюмінієвих) проводів з композитним осердям, створених за інноваційною технологією застосування композитного матеріалу із вуглецевого волокна – карбонове волокно значно легше і міцніше за сталь (предмет «Електроматеріалознавство»).

На формування в учнів енергоефективної компетентності зорієнтовано зміст збірника завдань до предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки». Його розроблено відповідно до змісту Типової програми. До збірника включено теми, що, на думку автора, дають змогу максимально розкрити можливості ефективного використання електричної енергії, це: постійний струм та електричні кола постійного струму; електромагнетизм; змінний струм та електричні кола змінного струму; трансформатори; електричні машини постійного струму; асинхронні машини; синхронні електричні машини; електропривод; виробництво, розподіл та споживання

електричної енергії; значення коефіцієнта потужності для економіки виробництва (Додаток С). До кожної з тем надаються контрольні запитання, завдання, тести, технічні диктанти та задачі, зорієнтовані на розвиток в учнів логічного, варіативного мислення у напрямі зменшення енергоємності виробничих операцій, на формування вмінь аналізувати причини існуючих і можливих втрат потужності електроустаткування в умовах його експлуатації та знаходження оптимальних шляхів усунення наслідків цих втрат. Наприклад, учні з'ясовують: «Чому таке важливе значення надається підвищенню коефіцієнта потужності?» Відповідають на запитання: «Чому підвищення рівня напруги в електромережі відповідно до номінального, як і його зниження, є економічно недоцільним?», «Як вплине на економічні показники роботи електродвигуна заміна обмотувального проводу на провід із більшим поперечним перерізом?», «Як зміняться техніко-економічні показники промислового підприємства та електричної лінії, якщо в результаті проведення певних організаційно-технічних заходів величина коефіцієнта потужності підвищилась від $\cos \varphi = 0{,}7$ до $\cos \varphi = 0{,}9$?».

Надаються контрольні завдання, в яких, наприклад, пропонується сформулювати незакінчене визначення фізичної суті поняття, вибрати правильні варіанти твердження із декількох запропонованих (Додаток Т).

Завдання виконуються учнями під керівництвом педагогів професійного навчання усно або письмово, а також самостійно у фронтальній (технічні диктанти, тести), індивідуальній, груповій формах роботи. Самоконтроль та взаємоконтроль під час виконання тестів учні здійснюють завдяки цифровим кодам, наданим до кожного варіанта відповідей. Сума цифрових кодів правильних відповідей є порядковим номером самого тесту. Наприклад, тест № 2.3.1 – 331(перший тест третього підрозділу другого розділу; 331 – сума цифрових кодів правильних відповідей) (Додаток У). Якщо сума цифрових кодів обраних відповідей співпадає з тією, що вказана у номері тесту, – завдання тесту виконано без помилок. Якщо ж сума не співпадає – необхідно

шукати, яка відповідь обрана помилково. Наприклад, у тесті № 2.3.1 – 331 правильними відповідями будуть:

Номер запитання тесту	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Цифровий код правильної відповіді	18	37	38	21	81	13	12	4	22	85	**Всього: 331**

Матеріали збірника використовуються для складання диференційованих карток. При цьому кількість контрольних запитань обирається довільно. Для учнів, які мають невисокий рівень знань, картки складаються із декількох контрольних запитань. Картки з більш високим рівнем складності містять, наприклад, завдання вибрати правильне твердження із запропонованих, як от: «Більш економічно вигідним буде, якщо електропровід … а) навантажений максимальним струмом; б) навантажений номінальним струмом; в) навантажений з урахуванням можливих непередбачуваних перевантажень». Вводиться фрагмент технічного диктанту з пропущеними елементами тексту, зокрема: «При недостатньому навантаженні асинхронного двигуна, його величина коефіцієнта потужності різко **...,** а на холостому ходу становить **…,** що пояснюється великим споживанням **…** потужності, яка потрібна для **…**». Пропущені елементи необхідно дописати.

На заняттях з професійно-теоретичної підготовки розглядаються завдання різного рівня складності, в тому числі – з елементами дослідницької роботи. Аналізується хід рішення завдань, обґрунтовується його правильність. Більш складні завдання розв’язуються за розробленим алгоритмом. Таблиці, рисунки, схеми, діаграми збірника використовуються для організації індивідуальної та фронтальної робіт.

Робота зі словником технічних термінів уможливлює міцне їх засвоєння, розуміння необхідних понять та зв’язків між ними. Терміни, визначені у словнику, використовуються як матеріал для технічних диктантів. Для використання цього завдання залучається декілька учнів, які одночасно виконують різну за характером роботу. Наприклад, один з учнів дає визначення термінам, заздалегідь написаним на дошці, інший – ставить запитання, які розширюють знання про дані терміни. На розсуд викладача запитання ставлять

усі учні. Важливими при такій роботі є елементи самоконтролю, коли учні самостійно можуть оцінити рівень своїх знань, а за необхідності повторити (уточнити, з'ясувати) навчальний матеріал.

Окрема увага надається символам електричних і магнітних величин та їх одиницям виміру. Іноді учням бракує знань позначити ту чи іншу величину, назвати її одиниці виміру, нарешті, правильно назвати літеру, якою позначається певна величина (за загальноприйнятими правилами використовуються літери грецького і латинського алфавіту, відповідно, вони мають різні назви, наприклад, ***I*** читаємо грецькою як ***йота***, латинською як ***i, X*** – грецькою ***xi,*** латинською – ***ікс***). Це ускладнює засвоєння навчального матеріалу. Тому використовуються різні форми роботи з таблицею символів величин та їх одиниць виміру. Наприклад, диктується назва величин, зокрема: «густина струму», «індуктивність», «фазна напруга», «повна потужність в колах змінного струму», учні записують їх позначення (j; L; $U_Ф$; S) і одиниці виміру (A/mm^2; H; V; VA). У кінці диктанту один з учнів читає назву літер, інший – озвучує одиниці виміру. Одиниці виміру можуть бути записані на дошці, а учні встановлюють величини, що мають такі одиниці виміру.

Додатки охоплюють інформацію про: «Допустимі тривалі струмові навантаження на проводи і кабелі з гумовою ізоляцією у свинцевій, металевій і пластмасовій оболонках при температурі навколишнього середовища 25^0 С», «Питомі втрати напруги у двопровідній лінії постійного або змінного струму (при cos φ = 1)», «Криві намагнічування сталей», «Криві намагнічування нікелевого пермалою 50 НП», «Основні технічні дані асинхронних електродвигунів з короткозамкненим ротором серії АО2», «Основні технічні дані асинхронних двигунів для короткочасного режиму роботи», «Основні технічні дані асинхронних електродвигунів серії МАП для повторно-короткочасного режиму роботи», «Трансформатори типу ТМ і ТМН». Винесений у додатки матеріал дає змогу вибрати необхідні електричні параметри розв'язання завдань.

На етапі осмислення навчального матеріалу як засіб мотивації використовується кластер основних понять, даних, смислових блоків. Кластер застосовується протягом усього навчального заняття як загальна стратегія, а також у процесі індивідуального (групового, колективного) пошуку відповідей на проблемне запитання. Наприклад, під час пошуку шляхів зменшення втрат потужності електричних машин учні складають кластер, в якому зазначають напрями дій і можливі наслідки від них, роблять висновки, пропонують свій варіант розв’язання (рис. 2.4).

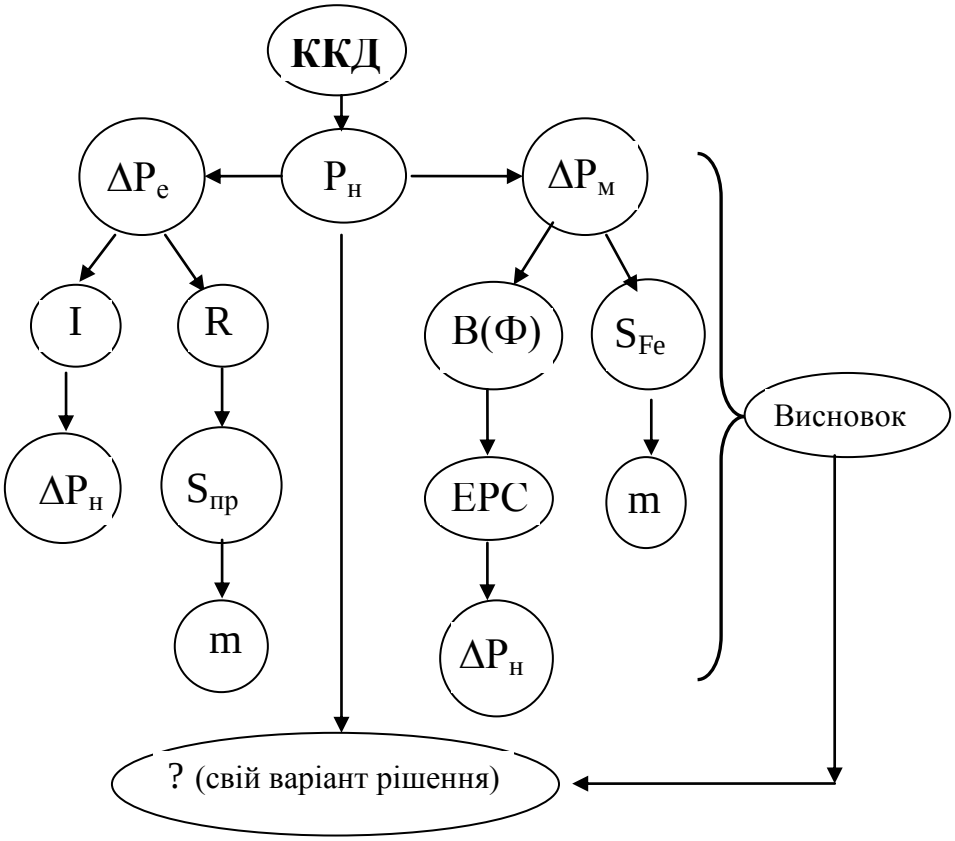


Рис. 2.4. Зменшення втрат (електричної, магнітної) потужності електричних машин (розроблено автором)

Використання такої графічної форми викладання навчального матеріалу сприяє формуванню і розвитку в учнів вміння мислити системно, розглядати проблему багатоаспектно, виділяти головне і другорядне, встановлювати причинно-наслідкові зв’язки, аналізувати, робити висновки, із декількох варіантів обирати більш ефективний з урахуванням існуючих факторів і умов.

На етапі рефлексії, підведення підсумків кластер використовується як форма систематизації інформації.

Підвищенню рівня активності учнів у процесі сприйняття навчального матеріалу сприяє використання INSERT – методу (INSERT – I – interactive (інтерактивна); N – noting (пізнавальна); S – system (система); E – effective (для ефективного); R – reading (читання); T – thinking (роздуму). Суть метода полягає у тому, що учні самостійно читають навчальний текст і помічають його такими маркерами: «V» – відомий матеріал; «+» – нова інформація; «–» – інформація суперечить моїм знанням, поглядам (думав інакше); «?» – незрозумілий матеріал, потребує пояснення, уточнення. Після опрацювання матеріалу учні заповнюють таблицю, до якої тезисно заносять відібрану із тексту інформацію (табл. 2.4). Окремі колонки таблиці учнями зачитуються без обговорення.

Таблиця 2.4

Опрацювання інформації за INSERT – методом

Значення маркерів			
V	**+**	**-**	**?**
Відома інформація, поняття, терміни	Нове, що стало відомим з тексту	Інформація, що суперечить (не співпадає) з попередніми знаннями, поглядами	Те, що незрозуміле, потребує уточнення, викликає додаткові питання, бажання отримати більш розширену інформацію

Після заповнення таблиці учні повторно читають текст. Інформація обговорюється, осмислюється, аналізується. Додаткова увага приділяється складним, суперечливим питанням, що із категорії незрозумілих переходять у категорію зрозумілих. INSERT – метод особливо ефективний для опрацювання великого за обсягом теоретичного матеріалу.

Для формування і розвитку в учнів умінь аргументовано відстоювати свою думку створюються проблемні ситуації, надаються завдання, коли потрібно зробити вибір із декількох правильних варіантів, один із яких більш ефективний відповідно до запропонованих умов. Учні набувають умінь детально аналізувати ситуації, оцінювати ступінь важливості існуючих

чинників, співвідносити переваги і ризики між собою. Наприклад, у змодельованій ситуації розглядаються способи сушіння відвологлої обмотки електродвигуна, аналізуються наслідки обраних дій, їх переваги і недоліки. Так спосіб сушіння струмом високої частоти – енергозатратний, але швидкий, має місце вплив радіочастотного випромінювання на здоров'я людини. Під час використання змінного струму зниженої напруги існує небезпека пошкодити ізоляцію. Природний шлях на відкритому повітрі може бути довготривалим. Також застосовуються способи обдування гарячим повітрям, сушіння у спеціальних сушильних шафах. Який саме обрати спосіб, залежить від заданих у змодельованій ситуації умов.

У моделюванні виробничих ситуацій використовуються окремі елементи естетичного виховання, зокрема вплив кольорової гами на поглинання світла, залежність витрат електроенергії на кондиціювання від озеленення території, на якій розміщені будівлі (житлові, виробничі).

Рівень засвоєння навчального матеріалу (за розділами, структурними частинами) постійно перевіряється, закріплюється й багаторазово повторюється. Ведеться його систематизація (впорядкування, виокремлення) та узагальнення, здійснюється контроль за правильністю відтворення отриманих знань. Учням пояснюється важливість повторення навчального матеріалу, надається можливість самостійно переконатися в тому, що повторення – це не формальність чи засіб покарання, а навпаки. Постійний зв'язок нового матеріалу із раніше засвоєним зміцнює отримані знання, зумовлює їх ґрунтовне засвоєння й усвідомлене сприйняття, допомагає глибше розуміти технологічні процеси, знаходити багатоаспектні зв'язки між ними. Наприклад, на основі отриманих знань поглиблюються знання щодо особливостей навантаження трансформаторів й асинхронних двигунів, демонструється варіативність зміни величини споживаного струму асинхронних двигунів, зокрема шляхом переключення їх з «трикутника» на «зірку». Отримуючи інформацію про новітні технології, учні аналізують власну можливість знаходити нові форми професійної діяльності, спрямованої на ефективне енергоспоживання.

Наприклад, розглядається технологія перемотки статорів асинхронних двигунів, що отримала широке розповсюдження в Німеччині, Італії, Китаї. Технологія дає змогу підвищити техніко-економічні показники асинхронних двигунів порівняно з тими, що були до ремонту. Осмислення учнями необхідності заміни двигунів певної потужності й типу іншими, використання різних компенсаторів реактивної енергії сприяє більш глибокому усвідомленню ними різнопланового характеру організаційно-технічних заходів підвищення коефіцієнта потужності **cos φ** електроустановок, що має суттєве економічне значення як для окремих споживачів, так і для країни в цілому.

Інформаційні, комунікаційні, інтерактивні технології, метод проектів і контекстно-компетентнісне навчання, що використовуються у процесі формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників, за визначенням Е. Зеєра, «ефективно моделюють реальну соціально-професіональну діяльність, сприяють набуттю компетенцій самоорганізації, рефлексії і самоконтролю» [148, с. 62], а також цілком відповідають новій освітній парадигмі, в якій спостерігається зміщення акцентів з удосконалення навичок на управління потенційними можливостями. Для успішної професійної діяльності необхідно не тільки володіти відповідними навичками, важливо постійно вдосконалювати вже існуючі і протягом життя набувати нові. Професійно розвиватись у темпі, який має тенденцію постійно прискорюватись, сучасній людині стає все складніше. Отже, розвиток розумових здібностей, творчих можливостей майбутніх кваліфікованих робітників розглядаємо як важливий елемент формування їх енергоефективної компетентності, а застосування особистісно-розвивальних педагогічних технологій у формуванні енергоефективної компетентності – необхідною умовою високої результативності цього процесу.

Пріоритетними вважаються вміння кваліфікованих робітників «заповнювати інформаційні пробіли» [136, с. 58]. Для цього використовується технологія колективної діяльності, елементи організаційно-діяльнісної гри, евристичні методи творчого вирішення проблем, зокрема мозковий штурм,

евристичні запитання (теорія рішення винахідницьких завдань – ТРВЗ та теорія розвитку творчої особистості – ТРТО). Колективна діяльність, що, за визначенням М. Артюшиної, «стає механізмом розвитку особистості» [144, с. 17], сприяє формуванню в учнів активності, самостійності, конструктивності, ініціативності, відповідальності, комунікативності, аналітичного мислення, здатності до критичного опрацювання можливих варіантів рішення виявлених проблем. Наприклад, пропонується оцінити ефективність експлуатації електроустаткування, визначити ефективність передачі електроенергії за заданими параметрами підприємства і силової мережі, обґрунтувати внесення коректив, якщо це потрібно; виявити вплив якості ремонту асинхронного двигуна на величину його коефіцієнта потужності, засоби усунення можливих несправностей електродвигуна певного типу тощо.

Кейс-метод використовується з урахуванням контингенту учнів ПТНЗ, його зміст адаптовано до умов сьогодення [144, с. 45]. Наприклад, готуючи кейс з перевірки ефективності двигуна з короткозамкненим ротором для електропривода конкретного механізму, звертається увага на вміння учнів висловлювати свої думки, працювати з наданою інформацією (узагальнювати її, аналізувати, робити висновки), на наявність навичок роботи в команді. Додаткова увага надається знанням ключових аспектів з теоретичної підготовки, зокрема режимам роботи двигунів та принципам їх вибору, тобто визначається залежність між послідовністю вибору двигунів і режимами їх роботи з подальшою перевіркою на перегрівання, на пускові і перевантажувальні можливості.

Під час узагальнення навчального матеріалу, підведення підсумків, проведення семінарів використовуються інформаційно-комунікаційні технології, спеціалізовані інформаційно-освітні ресурси, мультимедійні інтерактивні електронні освітні ресурсів (віртуальні лабораторії, професійні тренажери, системи об’єктивного оцінювання). Це дає учням змогу, за ствердженням О. Хорошилова, розширювати свої інтелектуальні горизонти, поглиблювати теоретичні знання, набувати і постійно вдосконалювати

практичні вміння та навички, конструктивно брати участь у житті суспільства, уміло використовувати плоди економічних і технологічних змін заради загального добробуту [350, с. 128].

У відборі та викладанні змісту навчального матеріалу з урахуванням енергоефективності, враховуються вікові і психологічні особливості підлітків, їх розумові та фізичні можливості, базова освітня підготовка, що забезпечує його доступність і зрозумілість. Важлива роль відведена засобам, що сприяють більш швидкому запам'ятовуванню, міцному засвоєнню отриманої інформації, посиленню інтересу до навчання, зокрема статистичним й динамічним ілюстраціям, схемам, комп'ютерним флеш-анімаціям, відеофрагментам технологічних операцій тощо.

Використання у процесі професійної підготовки наочності характеризується системністю, осмисленістю, послідовністю, раціональністю, доцільністю, постійністю, відповідністю психологічним закономірностям підліткового сприйняття, активним залученням учнів до роботи з різними видами наочності й постійним керуванням їх увагою. Змістовність та естетичність оформлення наочності розглядаються як важливі її якості. Рівень засвоєння учнями навчального матеріалу значно збільшиться, якщо, наприклад, як домашнєо завдання запропонувати їм самостійно виготовляти наочність різного рівня складності й призначення. Завдяки переліченим засобам будується так звана культура навчання, визначена ЮНЕСКО одним із ключових пріоритетів у сфері ПТО.

На ***діяльнісно-рефлексивному*** етапі у майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування формуються практичні уміння, навички, здатність до критичного самоаналізу дій, спрямованих на ефективне енерговикористання. Практичних умінь та навичок учні набувають на заняттях з предметів професійно-теоретичної підготовки (лабораторні та практичні заняття), під час професійно-практичної підготовки у навчальних майстернях, лабораторіях, на навчально-виробничих дільницях. Наприклад, розглядаючи питання економії електроенергії під час роботи електродвигунів, учні вивчають

процеси нагрівання й охолодження електричних машин, різні технології їх ремонту; отримують інформацію щодо використання у виробництві нових електроматеріалів; визначають доцільність вибору двигунів за типом, потужністю, механічними характеристиками; аналізують характеристики систем вентиляції; отримують уявлення про сучасні напрями розробки електричних машин нових типів, які забезпечують високу енергоефективність роботи і тривалий термін безпечної експлуатації.

Ураховується, що нових знань майбутні кваліфіковані робітники набувають на основі використання досвіду власних практичних дій і цим його удосконалюють. А отже додаткова увага приділяється зв’язку нового матеріалу з попередніми навчальними темами. Так, засвоївши основні властивості матеріалів, учні на практиці відпрацьовують вміння паяти, ізолювати, прокладати та зрощувати електропроводи й кабелі. Багаторазове використання засвоєних знань призводить до того, що учні, вже не концентруючись на самому процесі виконання, здатні розширити межі своїх практичних навичок. Їх уміння використовуються у професійному становленні, наприклад, під час відпрацьовування навичок з’єднувати деталі й вузли електромашин, електроприладів за складними схемами. Окремі практичні навички доводяться до автоматизму, зокрема миттєве знеструмлення джерела небезпеки при аварійній ситуації.

У формуванні енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників важливе значення надається методу проектів. Використання методу проектів передбачає чітке визначення структури проекту і термінів його виконання. З точки зору створення сприятливого психологічного мікроклімату в колективі важливо, щоб у виконанні проекту брала участь навчальна група у повному обсязі, тоді кожен учень відчуває причетність до загальної справи, свою значимість, відповідальність за отримані результати, усвідомлює можливість впливу на них – це згуртовує колектив. Найкращі результати будуть отримані, якщо учні спостерігатимуть реальну користь від проекту. Наприклад, проект енергоефективного освітлення

приміщення (кабінет, лабораторія, майстерня, бібліотека тощо). Визначаються мета проекту, завдання, методи дослідження; складається план дій (етапи, терміни проведення); обговорюються принципи поділу учнів на групи (за кожним закріплюється завдання). Вирішення окреслених проблем потребує різногалузевих знань, які виходять за межі освітніх програм. Зокрема, необхідно враховувати санітарно-гігієнічні норми освітлення; вплив кольорової гами на поглинання світла; залежність витрат електроенергії на кондиціювання від озеленення території, площу приміщення; пропозиції ринку електротоварів; переваги і недоліки сучасних ламп освітлення (параметри, характеристики); критерії енергоефективності в освітленні, фінансові затрати на втілення проекту в життя; статистичні дані, отримані в результаті анкетування різних учасників навчального процесу тощо. Викладач орієнтує учнів на потрібні джерела інформації. Кожний етап проекту обов’язково містить у своїй структурі контроль, обговорення, корекцію. Виважений підхід до створення рекламних проспектів, буклетів, стінгазет, плакатів цілком виправданий їх суттєвим інформаційним навантаженням – коло людей, які прямо чи опосередковано залучаються до вирішення проблеми, розширюється. Презентація проекту надається у доступній, привабливій формі, оцінюється за чітко розробленими критеріями. Виконання проекту передбачає використання методу моделювання (за класифікацією В. Гузеєва [98]), сутність якого описана Г. Селевком і полягає в тому, що вихідні умови завдань виокремлює не педагог, а учні залежно від їх розуміння. Отримуючи результат, учні порівнюють його з тим, який заплановано. При розбіжності з поставленою метою, учні вносять зміни (корективи) у початкові умови і вже з урахуванням цих змін починають вирішувати завдання знову [314, с. 190].

Викладачами спеціальних дисциплін у ПТНЗ ведуться гуртки технічної творчості. Їх діяльність зорієнтована на поглиблення учнями теоретичних знань щодо енергоефективності, удосконалення навичок володіння технічними прийомами, спрямованими на раціональне енергоспоживання. В основу роботи гуртків покладено зміст авторського курсу «Енергоефективне освітлення

приміщень». Учні виявляють переваги і недоліки існуючих видів електроосвітлювальних приладів, зокрема ламп розжарювання, люмінесцентних, світлодіодних. Окрім того, вони ознайомлюються із технічними характеристиками температури кольорів, із засобами зменшення витрат енергії на освітлення, створення світлового середовища з урахуванням естетики освітлення, способами утилізації приладів електроосвітлення; виявляють приховані ризики від експлуатації неякісних електроприладів (пристроїв, конструкцій, устаткування). Наприклад, отримують інформацію, що відсутність у корпусі світлодіодної лампи драйвера, який забезпечує випрямлення, згладжування і стабілізацію напруги, необхідної для живлення світлодіодів, призводить до мигання, непомітного для ока людини, але дуже шкідливого для її нервової системи.

Для кваліфікованих робітників з високим рівнем енергоефективної компетентності важливе значення має наявність умінь об’єктивно оцінювати свою здатність до критичного осмислення причин неефективного використання енергоресурсів у професійній діяльності, до самостійного знаходження нових форм професійної діяльності, спрямованої на ефективне енергоспоживання. Методом тестування учні самостійно оцінюють рівень сформованості своєї енергоефективної компетентності за відповідними показниками (Додаток Д). Заповнення шкал нормального розміщення характеристик самооцінки за методикою Дембо-Рубінштейн дозволяє виявити в учнів актуальну самооцінку, ідеальну самооцінку й оцінку своїх можливостей (Додаток Е) [274, с. 48]. Шкала розміщення характеристик самооцінки представляє собою відрізок, на якому умовно позначають сформованість енергоефективної компетентності від найнижчого рівня до найвищого (ідеального). Початок і кінець відрізку визначають крайні її прояви (рис. 2.5). Якщо брати весь відрізок шкали за 100 %, то її нижча половина (50 %) відповідає виражено низькій самооцінці і заниженій, які складають по 25 % кожна. Верхня половина шкали визначає нормальну самооцінку (20 % від верхньої половини шкали), завищену (20 %) і надмірно високу (10 %).

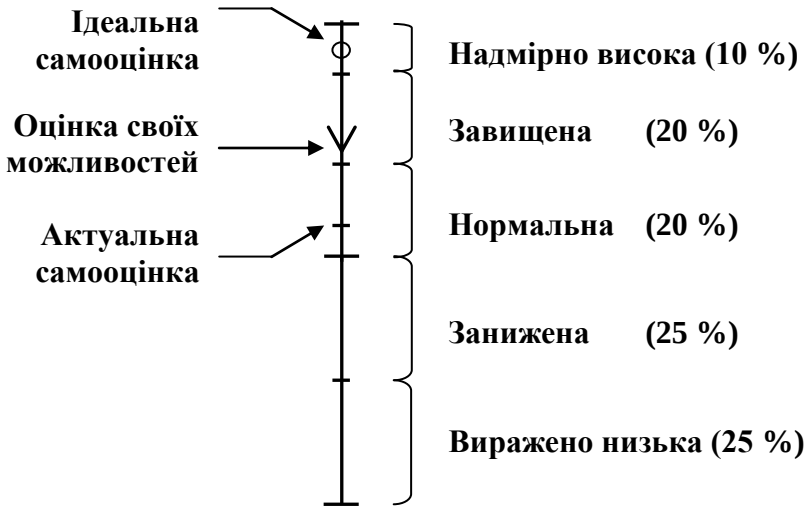


Рис. 2.5. Шкала розміщення характеристик самооцінки
(за методикою Дембо-Рубінштейна)

Самооцінка кожного з визначених показників сформованості енергоефективної компетентності для зручності позначається на окремій шкалі. Важливим чинником об’єктивного аналізу отриманих результатів є врахування якісних характеристик самооцінки, тобто її висоти, стійкості, реалістичності, а також компенсаторних (захисних) механізмів. Якісні характеристики самооцінки виявляються шляхом співставлення шкал і проведення (якщо є можливість) індивідуальних співбесід із респондентами.

Виявити співвідношення різних мотивів учнів до ефективного й раціонального використання енергетичних ресурсів у професійній діяльності дозволяє модифікована мотиваційна схема діяльності Б. Додонова, в якій виділено чотири групи мотивів, зокрема: задоволення від самого *процесу* діяльності – П; прямий *результат* діяльності – Р; *винагорода* за діяльність – В; уникнення покарання за ухилення від *діяльності* чи несумлінне ставлення до неї – Д. Названі групи є складовими елементами загальної мотивації. Кожен з мотивів має як позитивну, так і від’ємну «валентність». Умовно позначаємо силу мотивів за допомогою підбуквених індексів і отримуємо мотиваційну структуру будь-якої діяльності. Ця структура являє собою чотиричленну

формулу ПРВД з тим чи іншим індексом під кожним із символів. Величина індексу варіює у діапазоні від -3 до $+3$ (вкрай негативного ставлення, нейтрального і позитивного) [348, с. 216].

Важливою складовою методики формування енергоефективної компетентності у майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування є спостереження за виробничим процесом, тобто його моніторинг, з подальшим аналізом отриманих результатів та корекцією дій за необхідності. Результати контрольних зрізів знань учнів з предметів загальнопрофесійної та професійно-теоретичної підготовки, до змісту яких введені відомості щодо ефективного використання енергетичних ресурсів, дають змогу визначити рівень засвоєння учнів теоретичних знань щодо ефективного використання й раціонального споживання електроенергії у майбутній професійній діяльності відповідно до загальноприйнятої системи оцінювання. Враховуються результати участі учнів у тематичних заходах різного рівня та проектній діяльності. Під час здійснення контролю, дотримуючись рекомендацій Г. Романової, важливе значення надається мінімізації його негативного впливу на психіку учнів [306, с. 12]; враховуються принципи системності, систематичності, доцільності, професійної спрямованості, валідності й надійності.

Виявити рівень внутрішньої мотивації (ВМ), а також зовнішньої позитивної (ЗПМ) і зовнішньої негативної (ЗНМ) мотивацій до професійної діяльності, зорієнтованої на ефективне використання енергоресурсів, дає змогу тест, складений за методикою К. Замфір у модифікації О. Реана (Додаток Ж) [143]. Рівень названих видів мотивації визначається сумою балів, отриманих за відповіді на запитання тесту, поділеною на кількість запитань, що характеризують певний вид мотиву, а саме:

$$BM = \frac{\text{оцінка мотиву №6} + \text{оцінка мотиву №7} + \text{оцінка мотиву №8}}{3}, \quad (2.3)$$

$$ЗПМ = \frac{оцінка\ мотиву\ №1 + оцінка\ мотиву\ №2 + оцінка\ мотиву\ №5}{3}, \quad (2.4)$$

$$ЗНМ = \frac{оцінка\ мотиву\ №3 + оцінка\ мотиву\ №4}{2} \quad (2.5)$$

Значущість кожного мотиву оцінюється за п’ятибальною шкалою. Так, прояв значущості мотиву «у дуже незначній мірі» оцінюється в один бал. У два бали оцінюється значущість мотиву «у досить незначній мірі». Трьом балам відповідає оцінка значущості мотиву «у невеликій, але й не маленькій мірі», чотирьом – «у досить великій мірі», п’яти – «у дуже великій мірі». Враховується також ступінь вираженості окремого типу мотивації.

Оптимальним співвідношенням мотивацій прийнято вважати таке: коли зовнішня позитивна мотивація менша за внутрішню мотивацію або ж рівна їй і більша за зовнішню негативну мотивацію (ВМ > ЗПМ > ЗНМ або ВМ = ЗПМ > ЗНМ), тип співвідношення, в якому зовнішня позитивна мотивація менша за зовнішню негативну мотивацію і більша за внутрішню мотивацію (ЗНМ >ЗПМ >ВМ) вважається несприятливим [202].

Методом тестування учнів виявляється рівень їх інтересу до професійної діяльності, спрямованої на ефективне використання енергетичних ресурсів, ініціативи задля підвищення рівня енергоефективності в майбутній професійній діяльності, готовності відповідально використовувати енергетичні ресурси у професійній діяльності (Додаток В); розуміння механізмів запобігання втрат електричної енергії, володіння навичками визначення ефективних режимів роботи джерел електроенергії та споживачів (Додаток Г). За діяльнісним критерієм оцінюється рівень володіння учнів технічними прийомами і способами роботи, спрямованими на зменшення енергоємності виробничих процесів; вміння запобігати можливим втратам потужності електроустаткування в умовах його експлуатації, виявляти й усувати наявні причини неефективної експлуатації електроустаткування. Тести оформляються на паперовому і електронних носіях Google Form на основі банка завдань за

допомогою електронного ресурсу google.com.ua. Це дає змогу використовувати можливості автоматичної обробки тестів, забезпечує збереження інформації в електронному вигляді, швидкий зворотний зв'язок із респондентами, широке охоплення опитуванням великої кількості респондентів без додаткових фінансових витрат та витрат часу. Узагальнення отриманих даних у вигляді таблиці (Додаток Ф) значно спрощує облік проведеної роботи, її узагальнення, наочно демонструє цілісну картину щодо використаних методів, обраних респондентів тощо.

Отже, реалізація методики формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників зорієнтована на створення і підвищення рівня їхньої позитивної мотивації до забезпечення енергоефективності у майбутній професійній діяльності; формування теоретичних знань, практичних умінь і навичок щодо ефективного використання електроенергії, здатності до критичного осмислення своїх дій.

Висновки до другого розділу

1. Методика дослідження проблеми формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю охоплює теоретико-методологічний опис основних етапів педагогічного дослідження (підготовчого, констатувального, формувального, узагальнювального). Основні завдання визначено відповідно до мети, об'єкта і предмета дослідження. Конкретизовано методи збирання та аналізу інформації (теоретичні, емпіричні, статистичні), визначено їх способи і форми застосування, а також переваги для вирішення поставлених завдань. Сформульована робоча гіпотеза дозволяє прогнозувати наукові результати дослідження.

2. До педагогічних умов, що впливають на формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників у ПТНЗ, віднесено: формування в учнів позитивної мотивації до раціонального

використання енергоресурсів; оновлення змісту професійного навчання з урахуванням сучасних енергоефективних технологій машинобудівної галузі; використання в навчальному процесі підготовки майбутніх кваліфікованих робітників проектних технологій енергоефективного спрямування. Дієві механізми формування в учнів стійкої мотивації до раціонального використання енергоресурсів визначені з урахуванням концептуальних положень двохфакторної теорії Ф. Герцберга, теорії потреб К. Адельфера, теорії очікування В. Врума, теорії Л. Портера – Е. Лоулера, теорії трудових установок О. Гастєва; принципів теорії «Z» У. Оучі, партисипативного управління. Оновлення змісту професійної освіти передбачає внесення до змісту типових навчальних програм з предметів загальнопрофесійної, професійно-теоретичної підготовки, професійно-практичної підготовки відомостей про сучасні енергоефективні технології, досягнення науки і техніки в галузі енергоефективності, про позитивний досвід економічно розвинутих країн світу. Використання у навчально-виховному процесі підготовки майбутніх кваліфікованих робітників проектних технологій енергоефективного спрямування орієнтує їх на професійну діяльність в умовах швидких змін технологічних процесів, стимулює прояв пізнавальної і творчої активності.

3. Модель формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ представляє собою фрагментарно узагальнений аналог складного процесу формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ. Структура моделі складається із взаємопов’язаних між собою цільового, методологічного, змістового, діяльнісного, результативного блоків. Цільовий блок містить мету і завдання, визначені для формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників. Методологічний охоплює методологічні підходи (системний, суб’єктно-діяльнісний, прогностичний, компетентнісний, ситуаційний, технологічний, контекстний) і дидактичні принципи (науковості, детермінізму, екологізації, інтегративності, диференціації, зв’язку теорії з

практикою). До змістового блоку внесено структуру енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю, енергоефективний компонент змісту предметів загальнопрофесійної підготовки, професійно-теоретичної, а також змісту виробничого навчання і виробничої практики. Діяльнісний блок містить форми, методи, засоби, етапи формування енергоефективної компетентності. Результативний блок відображає критерії, показники, рівні сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю. У змодельованому процесі передбачено аналіз отриманих результатів та їх корекція за необхідністю. Модель виконує ілюстративну, трансляційну, пояснювальну, передбачувальну функції і дає змогу на основі схематичного представлення процесу формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ визначити його особливості та виявити можливі механізми удосконалення.

4. Методика формування енергоефективної компетентності у майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування являє собою єдність взаємопов’язаних *форм* (індивідуальні, парні, групові, колективні – робота в парах змінного складу, спеціальні), *методів* (кейс-метод, метод проектів, ділові ігри, інструктаж, вправи, робота в малих групах, лабораторні роботи), *дидактичних засобів* (тести, картки-завдання, технічні диктанти, словник технічних термінів, технічні засоби навчання, електронні навчальні ресурси, освітні веб-сторінки в мережі Internet, опорні схеми, умовні позначення, символи електричних і магнітних величин та їх одиниці виміру, таблиці, практико орієнтовані задачі, креслення, діаграми), *засобів оцінювання* рівнів сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників за мотиваційним, когнітивним, діяльнісним, рефлексивним критеріями. Методика охоплює три етапи: мотиваційний, когнітивний, діяльнісно-рефлексивний; спрямована на вирішення питань щодо позитивної мотивації майбутніх кваліфікованих робітників до раціонального використання енергетичних ресурсів у професійній діяльності; отримання учнівською

молоддю міцних, глибоких теоретичних знань, практичних умінь та навичок забезпечення енергоефективності; формування здатності до критичного осмислення своїх дій.

Отримані результати дослідження підлягають подальшому опрацюванню й узагальненню для виявлення достовірності висунутої гіпотези. Основні положення, висвітлені у другому розділі, знайшли своє відображення у таких публікаціях автора [67; 61; 63; 64; 66; 68; 69; 71; 72; 73; 74; 75;76; 77; 78;79; 84; 381].

РОЗДІЛ 3
ОРГАНІЗАЦІЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ РОБОТИ

3.1. Програма і хід експериментальної роботи

Програма експериментальної роботи розроблена з урахуванням методичних рекомендацій щодо її організації, структурування та проведення, викладених у наукових працях А. Ашерова [18], С. Бризгалової [36], С. Виговської [213], С. Гончаренка [89], В. Загвязинського [135], В. Краєвського [180], П. Лузана [213], О. Новікова [244], Г. Осипова [252], І. Сопівник [213], М. Шкляра [362] та ін.

Мета експериментальної роботи полягає у виявленні результативності педагогічних умов шляхом визначення рівнів сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю на початковому і вихідному етапах навчання у ПТНЗ; в отриманні кількісних і якісних даних за етапами експерименту, їх опрацюванні й підтвердженні достовірності отриманих результатів для формулювання наукових висновків.

У експериментальній роботі нами гіпотетично передбачається, що рівень сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників у ПТНЗ зростатиме, якщо формувати в учнів позитивну мотивацію до ефективного використання енергоресурсів, оновлювати зміст навчальних предметів професійно-теоретичної підготовки і виробничого навчання з урахуванням сучасних енергоефективних технологій машинобудівної галузі, а також впроваджувати у професійне навчання проектних технологій енергоефективного спрямування.

Послідовність дослідницьких процедур викладена у програмі дослідження, що складається із методологічного (теоретичного) та організаційного (процедурного) розділів і містить перелік запланованих для виконання заходів (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Структура програми дослідження за Ю. Сурміним

Розділи	Заходи
Методологічний (теоретичний)	Формулювання проблеми; з'ясування актуальності; виявлення суперечностей; визначення мети; постановка завдань; вивчення об’єкта; означення предмета; формулювання робочої гіпотези; прогнозування очікуваних результатів; уточнення основних понять («енергія»; «ефективний»; «ефективність»; «енергоефективність»; «компетентність»; «енергоефективна компетентність»); обґрунтування педагогічних умов; проектування моделі формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників у ПТНЗ
Організаційний (процедурний)	Складання програми дослідження, методики проведення експерименту; складання діагностичного інструментарію дослідження; визначення етапів експерименту; визначення вимірювальних величин, методів збирання та обробки емпіричних даних; визначення експериментальної бази дослідження; визначення вибіркової сукупності; добір учасників експерименту; перевірка гіпотези дослідження; узагальнення, систематизація, оформлення отриманих результатів дослідження; визначення перспектив подальшого наукового пошуку окресленої проблеми

При складанні програми дослідно-експериментальної роботи нами враховано її функції, визначені Ю. Сурміним, а саме: методологічну, методичну, гносеологічну, моделювальну, програмувальну, нормативну, організаційну, евристичну [337, с. 86].

Для вирішення поставлених завдань дослідження на різних його етапах використано комплекс взаємопов’язаних між собою методів. Вони складають

організаційно-методичний інструментарій дослідження (табл. 3.2). Критеріями їх якості є надійність, валідність, ефективність, економічність.

Таблиця 3.2

Діагностичний інструментарій дослідження проблеми формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю

Групи методів	Методи
Теоретичні	Опрацювання літератури (складання бібліографії, анотування, цитування), аналіз (нормативно-правових документів, наукової, навчально-методичної, психолого-педагогічної, соціологічної літератури, філософських, загальнонаукових, дидактико-технологічних знань, наукових праць вітчизняних та зарубіжних авторів, основних категорій дослідження, навчальної документації та результатів навчальної діяльності учнів), контент-аналіз, синтез, декомпозиція, абстрагування, прогностична екстраполяція, моделювання, порівняння, зіставлення, систематизація, узагальнення, індукція, дедукція, аналогія
Емпіричні	Тестування, опитування, бесіда, педагогічний експеримент, експертна оцінка, вимірювання
Математичної статистики	Розрахунок статистичних показників; критерії перевірки статистичних гіпотез (t-критерій Стьюдента; критерій χ^2 Пірсона; коефіцієнт конкордації Кендалла); ранжування; табличне представлення, графічне зображення результатів

Експериментальне дослідження здійснювалося впродовж 2013-2017 років і проходило у чотири етапи.

На *підготовчому етапі експерименту* (2013 – 2014 рр.) проаналізовано літературу філософського, соціального, методологічного змісту, нормативно-правові документи міжнародного й державного рівнів, результати вітчизняних та зарубіжних дисертаційних досліджень.

Огляд використаної для дослідження літератури здійснено за рекомендаціями А. Ашерова [18, с. 90]. Опрацьовано документи міжнародного, державного рівня, що надають уявлення про стратегію розвитку професійної освіти, нормативно-правові документи. Розглянуто концептуальні положення філософських теорій, освітні парадигми навчання і

виховання, покладені в основу формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю; економічні теорії, що дають змогу енергоефективність розглянути більш детально, цілісно, з урахуванням законів економіки та прихованих ризиків. Опрацьовано літературні джерела, в яких висвітлено досягнення науки з питань зменшення енергоємності сучасних виробничих процесів за останні п’ять років, сучасні тенденції щодо ефективного використання енергетичних ресурсів та їх вплив на організацію і зміст професійної підготовки кваліфікованих робітників. Використано наукову літературу, що дає змогу розглянути проблеми професійної підготовки кваліфікованих робітників з високим рівнем енергоефективної компетентності у психологічному, соціальному, екологічному, морально-етичному аспектах. Опрацювання дидактико-методологічної літератури сприяло виявленню системи принципів, підходів, педагогічні умови, методи формування енергоефективної компетентності майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування (Додаток Х). Список літератури загальною кількістю 369 джерел (публікації здобувача не враховано), на 95 % складається з літературних джерел, виданих не пізніше 2000 року, що є одним із показників їх сучасності й актуальності; 20 літературних джерел викладено англійською мовою. Аналіз літератури дозволив окреслити основні напрями дослідження, скласти його орієнтовний план, передбачувану методику проведення теоретичних і експериментальних робіт.

Визначено об’єкт, предмет, мету дослідження, його завдання, теоретичні положення. Сформульована робоча гіпотеза. Здійснено прогнозування очікуваних результатів. Розроблено загальний план, програму і методику проведення експерименту. Теоретично обґрунтовано педагогічні умови, спроектовано модель формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників з професії «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування». Розроблено педагогічний інструментарій емпіричного дослідження (методи збирання, аналізу й обробки отриманого матеріалу).

Обсяг вибіркової сукупності учнів для формування КГ та ЕГ визначено з урахуванням обсягу генеральної сукупності, чисельність якої складала 1202 особи. Саме такою була чисельність учнів, які здобували професійну підготовку кваліфікованих робітників за професією «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування» у 22 ПТНЗ України у період до 2014 року (Додаток Б). Обсяг вибіркової сукупності розраховано за формулою:

$$n = \frac{1}{\Delta^2 + \frac{1}{\mathrm{N}}}, \qquad (3.1)$$

де n – обсяг вибіркової сукупності;

Δ – припустима помилка репрезентативності (5 %);

N – обсяг генеральної сукупності.

$$n = \frac{1}{\left(\frac{5}{100}\right)^2 + \frac{1}{1202}} = 300$$

Отже, вибіркова сукупність учнів складає 300 осіб. Її частка від генеральної дорівнює: $\frac{n}{N} = \frac{300}{1202} = 0{,}25$ і складає 0,25 · 100 % = 25 % від генеральної.

Статистичний підхід до обчислення обсягу вибіркової сукупності забезпечує її репрезентативність. За характером вибірки для констатувального і формувального етапів експерименту є незалежними одна від одної. Розроблено шкали оцінювання рівнів сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників. Для спрощення процедури обчислення кількість визначених рівнів сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників узгоджена із кількістю інтервалів у варіаційних рядах, складених для обробки емпіричних даних. Ця кількість наближена до оптимальної кількості інтервалів, що розраховується за формулою Стёрджесса:

$$k = 1 + \log_2 \cdot \lg(n), \tag{3.2}$$

де k – кількість інтервалів;

$\log_2$ – логарифм за основою 2 (або 3,322 lg – десятковий логарифм);

n – обсяг вибіркової сукупності.

$$k = 1 + 3{,}322 \cdot \lg(300) = 1 + 3{,}322 \cdot 2{,}477 = 9{,}2$$

Отже, оптимальна кількість інтервалів для вибіркової сукупності 300 осіб дорівнюється 9. Оскільки нами обрано шість рівнів сформованості енергоефективної компетентності, а у статистичних розрахунках припустимо обирати кількість інтервалів, меншу за оптимальну, то й інтервалів також обрано шість. Рівні сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників, зокрема «початковий», «середній», «високий», узгоджені з інтервалами так, що початковий рівень відповідає двом інтервалам варіаційного ряду, середній – трьом, високий – одному інтервалу. Інтервали, на які поділено початковий і середній рівні, названі ступенями. Для їх розрізнення використано підхід до оцінювання за «полегшеною шкалою» ECTS – європейської системи залікового перекладу та накопичення кредитів (European Credit Transfer System), відповідно до якої кожному ступеню (інтервалу) надана певна літера (F, E, D, C, B, A). Відсоток кожного рівня від максимально високого розраховано за формулою:

$$P = \frac{B \cdot 100\%}{A}, \tag{3.3}$$

де P – відсоток рівня;

B – кількість балів, яку необхідно визначити у відсотковому співвідношенні із максимальною;

A – максимальна кількість балів, яку можна отримати.

Розподіл балів по шкалах оцінювання енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників розраховано з урахуванням мінімальної

і максимальної кількостей балів, які можна отримати за відповіді на запитання тестів та опитувальних листів (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Шкали оцінювання рівнів сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників

Рівень	**Початковий**		**Середній**			**Високий**
Ступінь	**F**	**E**	**D**	**C**	**B**	**A**
за мотиваційним, когнітивним, діяльнісним критеріями						
К-ть балів (оцінка показника)	[0÷0,8)	[0,8÷1,7)	[1,7÷2,5)	[2,5÷3,3)	[3,3÷4,2)	[4,2÷5]
К-ть балів (оцінка критерію)	[0÷2,4)	[2,4÷5,1)	[5,1÷7,5)	[7,5÷9,9)	[9,9÷12,6)	[12,6÷15]
%	[0÷16)	[16÷34)	[34÷50)	[50÷66)	[66÷84)	[84÷100]
за рефлексивним критерієм (самооцінка)						
К-ть балів (оцінка показника)	-	2	3	4	5	6
К-ть балів (оцінка критерію)	-	6	9	12	15	18
%	-	[16÷34)	[34÷50)	[50÷66)	[66÷84)	[84÷100]
значущість мотиву						
К-ть балів (оцінка значущості ВМ, ЗПМ, ВНМ)	-	[1÷1,8)	[1,8÷2,6)	[2,6÷3,4)	[3,4÷4,2)	[4,2÷5]
%	-	[16÷34)	[34÷50)	[50÷66)	[66÷84)	[84÷100]

Для визначення рівня сформованості енергоефективної компетентності учнів ПТНЗ за мотиваційним і когнітивним критеріями розроблено тести (Додаток В, Г) та перевірено їх на надійність і валідність. Перевірка тестів № 1 (вибірка 37 осіб) і № 2 (вибірка 51 особа) здійснена методом статистичної обробки «сирих» балів (raw score), тобто балів, набраних за правильні відповіді. Визначивши для отриманих результатів кількість інтервалів, їх довжину, обчисливши відносну частоту балів у кожному інтервалі, побудовані гістограми – криві розподілу індивідуальних балів (рис. 3.1, 3.2), що доповнюють узагальнені статистичні характеристики отриманих даних, роблячи їх візуально прийнятними. Довжина інтервалу обчислена за формулою:

$$\delta_i = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k}, \qquad (3.4)$$

де δ_i – довжина інтервалу;

$x_{\max}$, $x_{\min}$ – максимальна і мінімальна вибірки;

k – кількість інтервалів.

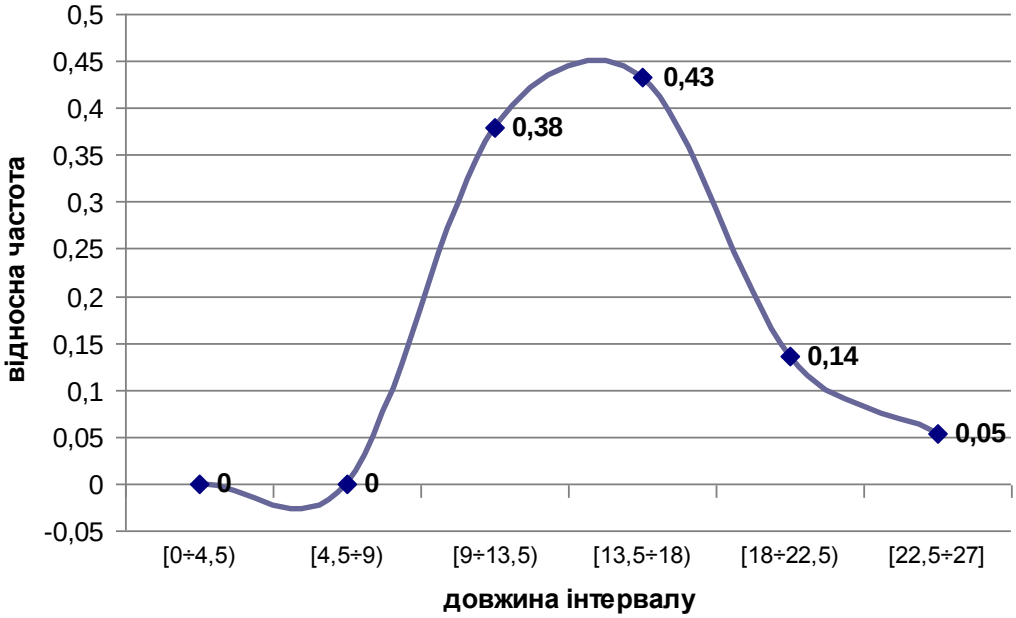


Рис. 3.1. Крива розподілу індивідуальних балів за результатами тестування учнів (тест № 1)

Кількість інтервалів узгоджена із кількістю рівнів сформованості енергоефективної компетентності, при цьому вона приближена до оптимальної кількості інтервалів. Відносна частота обчислена за формулою:

$$W_i = \frac{m_i}{n}, \qquad (3.5)$$

де W_i – відносна частота;

m_i – частота;

n – обсяг вибірки.

У шкалі інтервалів для розміщення результатів тестування учнів (тест № 1) інтервали визначено з урахуванням мінімальної ($min = 0$) і максимальної ($max = 27$) вибірки, обсяг якої складає $n = 37$ осіб, обчислено частоту балів у кожному інтервалі, а також відносну частоту балів (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Статистичні показники за результатами тестування учнів (тест № 1)

Довжина інтервалу, δ_i	[0÷4,5)	[4,5÷9)	[9÷13,5)	[13,5÷18)	[18÷22,5)	[22,5÷27)
Частоти, m_i	0	0	14	16	5	2
Відносна частота, W_i	0	0	0,38	0,43	0,14	0,05

Ураховуючи результати обчислення статистичних показників (табл. 3.5) констатуємо, що варіативний ряд явно асиметричний, оскільки для помірно асиметричних рядів різницю між модою і середньою арифметичною приблизно в три рази перевищує різниця між медіаною і середньою арифметичною

$$|M_o - \bar{x}| \approx 3 \cdot |M_e - \bar{x}|, \qquad (3.6)$$

$$|13 - 15{,}24| \neq 3 \cdot |15 - 15{,}24|$$

Таблиця 3.5

Характеристика вибірки за результатами тестування учнів (тест № 1)

Статистичний показник	**Результат**
середнє значення, $\overline{X}$	15,24
мода, M_o	13
медіана, Me	15
дисперсія, S^2	11,24
стандартне відхилення, S_x	3,35
асиметрія, As	0,48
ексцес, $E_к$	0,09

Про те, що асиметрія правостороння, свідчить співвідношення середньої арифметичної, моди і медіани: $\bar{x} > M_e > M_o$, $15{,}24 > 15 > 13$

Виявлено, що більша частина учнів виконала майже всі завдання тесту. А отже, на кривій розподілу індивідуальних балів (рис. 3.1) спостерігається зміщення в бік легких завдань. Отримана величина дисперсії вказує на те, що розподіл тестових балів близький до нормального. Висновок зроблено на основі визначення оптимальної величини дисперсії. Оптимальною вона

вважається у разі, якщо середнє арифметичне приблизно дорівнює потроєному стандартному відхиленню $\overline{X} \approx 3S_x$.

Якщо середнє арифметичне значення, як у нашому випадку, перевищує потроєне значення стандартного відхилення (15,24>3·3,35; 15,24>10,05), оцінка нормальності розподілу перевіряється таким співвідношенням:

$\overline{X} - 3S_x \le X \le \overline{X} + 3S_x$, де X – значення тестових балів.

$$15{,}24 - 3\cdot 3{,}35 \le X \le 15{,}24 + 3\cdot 3{,}35;$$

$$15{,}24 - 10{,}05 \le X \le 15{,}24 + 10{,}05;$$

$$5{,}19 \le X \le 25{,}29$$

Отже, усі значення тестових балів вкладаються у даний інтервал, що свідчить про нормальний емпіричний розподіл тестових балів. Позитивний ексцес вказує на високовершинність кривої розподілу індивідуальних балів і характеризує накопичення частот у середині варіаційного ряду.

Для результатів тестування за тестом № 2 визначено інтервали з урахуванням мінімальної (*min* = 0) і максимальної (*max* = 15) вибірки, обсяг якої складає *n* = 51 особа, обчислено частоту балів у кожному інтервалі, а також відносну частоту балів (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Статистичні показники за результатами тестування учнів (тест № 2)

Довжина інтервалу, δ_i	[0÷2,4)	[2,4÷5,1)	[5,1÷7,5)	[7,5÷9,9)	[9,9÷12,6)	[12,6÷15)
Частоти, m_i	2	22	21	5	1	0
Відносна частота, W_i	0,04	0,43	0,41	0,10	0,02	0

Варіативний ряд помірно асиметричний (рис. 3.2; табл. 3.7). Про це свідчать розрахунки за формулою (3.6): $|7-5{,}43| \approx 3\cdot|6-5{,}43|$; $1{,}57 \approx 1{,}71$. Асиметрія розподілу індивідуальних балів лівостороння від'ємна $\bar{x} < M_e < M_o$; $5{,}43 < 6 < 7$. Це свідчить, що запитання тесту складні для учнів і на більшість з них надані неправильні відповіді. Розподіл тестових балів близький до нормального, про що свідчить виявлена оптимальна величина дисперсії (5,43≈3·1,89, 5,43≈5,67).

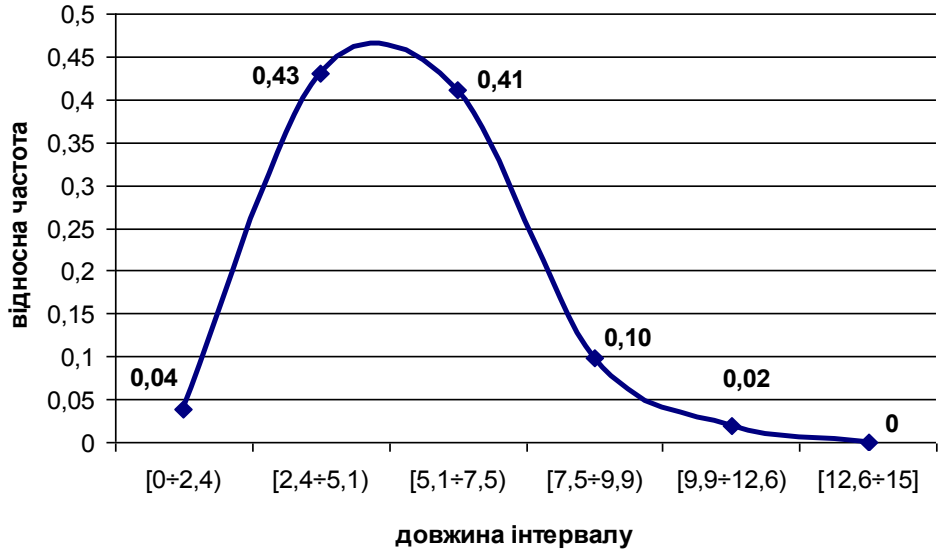


Рис. 3.2. Крива розподілу індивідуальних балів за результатами тестування учнів (тест № 2)

Від'ємний ексцес означає низьковершинність кривої розподілу індивідуальних балів і вказує на їх розпорошеність по варіативному ряду.

Таблиця 3.7

Характеристика вибірки за результатами тестування (тест № 2)

Статистичний показник	Результат
середнє значення, $\overline{X}$	5,43
мода, M_o	7
медіана, Me	6
дисперсія, S^2	3,57
стандартне відхилення, S_x	1,89
асиметрія, As	-0,28
ексцес, $E_к$	-0,0985

Побудовані графіки (гістограми) емпіричної щільності (рис. 3.3; 3.4) наочно демонструють, що варіаційні ряди статистичних даних за результатами тестування учнів (тест № 1, тест № 2) мають нормальний розподіл чисел, а отже відповідають законам нормального розподілу. Тобто до них можуть бути застосовані засновані на нормальному розподілі методи стандартизації.

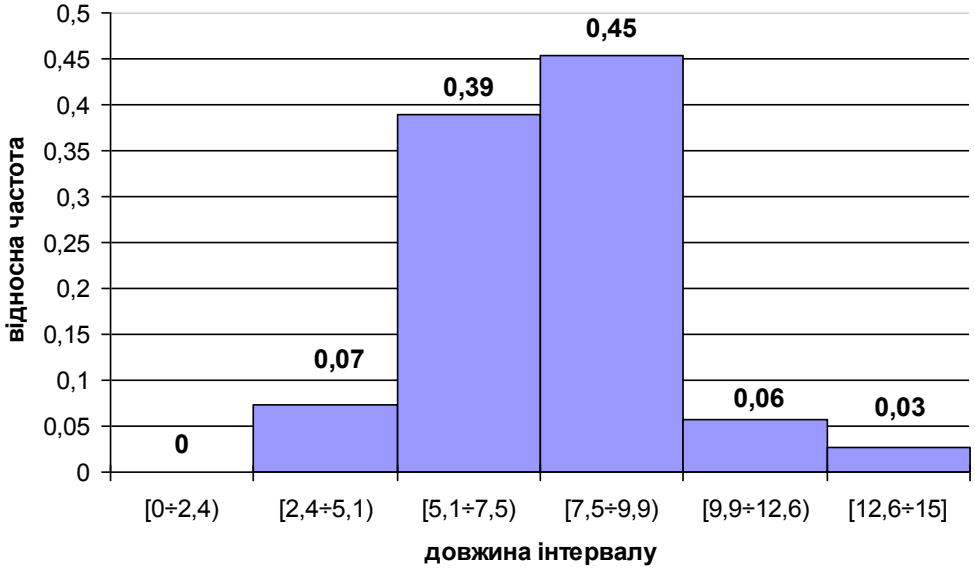


Рис. 3.3. Гістограма емпіричної щільності за результатами тестування учнів (тест №1)

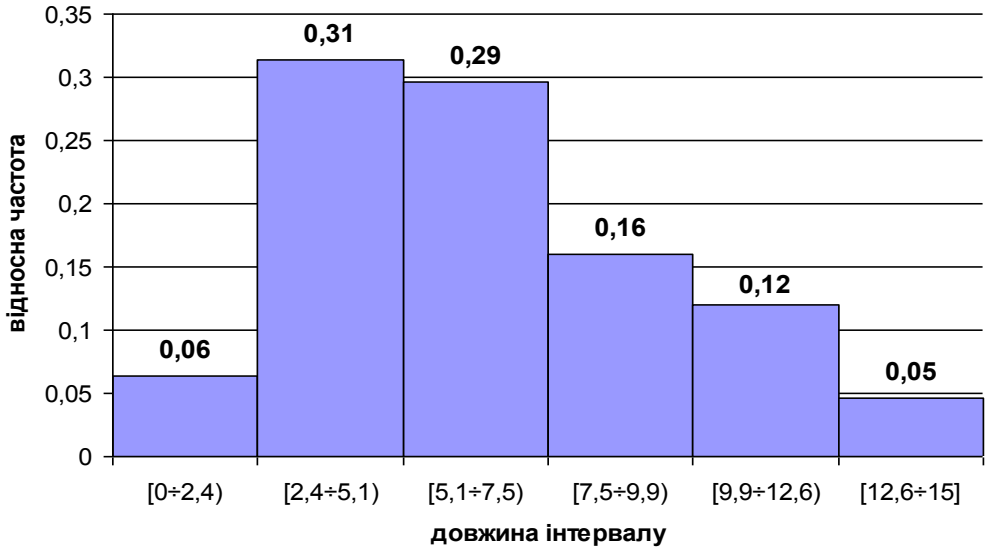


Рис. 3.4. Гістограма емпіричної щільності за результатами тестування учнів (тест №2)

Рівень сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників також характеризують: результати контрольних зрізів знань учнів з предметів, зміст яких оновлено знаннями сучасних енергоефективних технологій машинобудівної галузі; винагороди, отримані

учнями на конкурсах, олімпіадах та інших змаганнях; результати проведення у навчальному закладі урочних та позаурочних тематичних заходів, організації роботи гуртків технічної творчості.

Інтерпретація рівнів сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників вибудувана з урахуванням визначених критеріїв (мотиваційного, когнітивного, діяльнісного, рефлексивного (Додаток Л).

Узгодженість думок експертів (науковці – 2 особи; методисти науково (навчально)-методичних центрів (кабінетів) професійно-технічної освіти – 2 особи; викладачі електротехніки з основами промислової електроніки – 2 особи; майстри виробничого навчання – 2 особи; представники промисловості, які беруть участь у державній кваліфікаційній атестації випускників ПТНЗ – 2 особи) щодо значимості показників сформованості енергоефективної компетентності майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування виявлена розрахунком коефіцієнта конкордації Кендалла (коефіцієнта множинної рангової конкордації) (табл. 3.8) за формулою:

$$W = \frac{12 \cdot S}{m^2 \cdot \left(n^3 - n\right)}, \qquad (3.7)$$

де W – коефіцієнт конкордації;

m – кількість експертів у групі;

n – кількість показників;

S – сума квадратів різниць рангів (відхилення від середнього).

Ураховано, що коефіцієнт конкордації змінюється в діапазоні $0 \le W \le 1$, чим більше він приближений до одиниці, тим вища узгодженість думок експертів. У результаті ранжирування за значимістю показників сформованості енергоефективної компетентності коефіцієнт конкордації виявився 0,86 (табл. 3.9). Це свідчить про високу узгодженість думок

експертів, які одним із найважливіших показників сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників визначили проявлення ними інтересу до професійної діяльності, спрямованої на ефективне використання енергетичних ресурсів.

Таблиця 3.8

Перелік показників сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників

Показники	**Порядковий номер**
Прояв інтересу до професійної діяльності, спрямованої на ефективне використання енергетичних ресурсів	1
Виявлення ініціативи задля підвищення рівня енергоефективності у професійній діяльності	2
Готовність відповідально споживати енергетичні ресурси у професійній діяльності	3
Засвоєння теоретичних знань щодо ефективного використання електроенергії у професійній діяльності	4
Розуміння механізмів запобігання втратам електроенергії	5
Обізнаність у визначенні ефективних режимів роботи джерел та електроустановок споживання електроенергії	6
Володіння сучасними технічними прийомами і способами роботи, спрямованими на зменшення енергоємності виробничих процесів	7
Вміння запобігати можливим втратам потужності електроустаткування в умовах його експлуатації	8
Вміння виявляти й усувати причини неефективної експлуатації електроустаткування	9
Здатність до виявлення суб’єктивних утруднень у професійній діяльності, спрямованій на ефективне енергоспоживання	10
Здатність до критичного аналізу причин неефективного використання енергоресурсів у професійній діяльності	11
Здатність до самостійного знаходження нових форм професійної діяльності, спрямованої на ефективне енергоспоживання	12

Таблиця 3.9

Значимість показників сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників

Експерти (m)	**Показники (n)**												**Сума,** $\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m}R_{ij}$
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
1	1	3	2	4	6	5	7	9	8	12	10	11	78
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	10	78
3	3	4	2	5	1	7	8	9	6	12	10	11	78
4	1	3	2	4	8	5	9	6	7	10	11	12	78
5	3	1	2	4	6	8	9	5	7	12	11	10	78
6	3	2	1	5	7	4	8	6	9	12	10	11	78
7	2	3	4	5	6	7	1	8	9	12	11	10	78
8	2	4	1	5	6	7	9	8	3	12	11	10	78
9	3	2	1	4	6	5	7	8	9	12	11	10	78
10	1	3	4	2	5	7	8	9	6	12	11	10	78
Сума, $\sum_{j=1}^{m}R_{ij}$	**20**	**27**	**22**	**42**	**56**	**61**	**73**	**76**	**73**	**117**	**108**	**105**	**780**
Квадрат сум, $\left(\sum_{j=1}^{m}R_{ij}\right)^2$	**400**	**729**	**484**	**1764**	**3136**	**3721**	**5329**	**5776**	**5329**	**13689**	**11664**	**11025**	**63046**

m (кількість експертів у групі) = 10;

n (кількість показників) = 12;

$$S=\sum_{i=1}^{n}\left(\sum_{j=1}^{m}R_{ij}\right)^2-\frac{\left(\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m}R_{ij}\right)^2}{n}, \qquad (3.8)$$

$$S=63046-\frac{780^2}{12}=12346$$

$$W=\frac{12\cdot 12346}{10^2\cdot\left(12^3-12\right)}=\frac{148152}{171600}=0{,}86$$

Готовність майбутніх кваліфікованих робітників відповідально споживати енергетичні ресурси у професійній діяльності надає їм поштовх до

оволодіння теоретичними знаннями, практичними вміннями та навичками і дозволяє оцінити здатність та потенційну готовність ефективно використовувати енергетичні ресурси у своїй професійній діяльності.

На *констатувальному етапі експерименту* (2014 – 2015 рр.) з метою визначення обсягу генеральної сукупності встановлена загальна кількість ПТНЗ України, в яких здійснюється підготовка робітників за професією «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування», а також загальна кількість учнів, які здобувають освіту за цією професію (Додаток Б). На основі отриманих результатів методом математичної статистики розрахована вибіркова сукупність одиниць спостереження. Вибіркова сукупність сформована з учнів ПТНЗ, в яких викладається курс «Основи енергоефективності», і поділена на відносно рівні між собою за заданими параметрами КГ і ЕГ.

Дослідження на даному етапі проведено на базі ДНЗ «Київський центр професійно-технічної освіти» (м. Київ), ДНЗ «Подільський центр професійно-технічної освіти» (Хмельницька обл.), ДНЗ «Вище професійне училище № 11 м. Хмельницького» (Хмельницька обл.), Хмельницького професійного ліцею електроніки (Хмельницька обл.), ДНЗ «Київський професійний коледж з посиленою військовою та фізичною підготовкою» (м. Київ), відокремленого структурного підрозділу Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова «Вище професійне училище» (м. Київ), ДНЗ «Мелітопольський професійний ліцей залізничного транспорту» (Запорізька обл.), Ізюмського професійного ліцею (Харківська обл.). До уваги було взято характеристику матеріально-технічної бази обраних ПТНЗ, забезпечення навчального процесу сучасними дидактичними засобами та навчально-методичною літературою, психологічна готовність педагогічного колективу до проведення експерименту.

В експерименті брали участь 674 особи, а саме: 600 учнів ПТНЗ (300 осіб на констатувальному етапі експерименту: 150 осіб – КГ, 150 – ЕГ; 300 осіб на формувальному етапі експерименту: 150 осіб – КГ, 150 – ЕГ);

8 викладачів електротехніки з основами промислової електроніки; 16 майстрів виробничого навчання; фахівці експертної групи, зокрема: 6 науковців, 20 представників промисловості, які беруть участь у державній кваліфікаційній атестації випускників ПТНЗ, 8 методистів науково (навчально)-методичних центрів (кабінетів) професійно-технічної освіти вищої категорії, 8 заступників директора ПТНЗ з навчально-виробничої (методичної) роботи, 8 старших майстрів ПТНЗ з робітничим розрядом не нижче сьомого (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Загальна кількість учасників експерименту

Учасники експерименту	**Етапи експерименту**			
	констатувальний		**формувальний**	
	к-ть осіб			
викладачі електротехніки з основами промислової електроніки	8		8	
майстри виробничого навчання	16		16	
учні ПТНЗ (групи)	300		300	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
	150	150	150	150
Експертна група: науковці	-		6	
представники промисловості, які беруть участь у державній кваліфікаційній атестації випускників ПТНЗ	10		10	
методисти науково (навчально)- методичних центрів (кабінетів) професійно-технічної освіти	-		8	
заступники директора ПТНЗ з навчально-виробничої (методичної) роботи	8		-	
старші майстри виробничого навчання ПТНЗ			8	
Всього	**674**			

Експерти добирались за визначеними П. Лузаном, І. Сопівник, та С. Виговською критеріями, з урахуванням запропонованої в експертології моделі ідеального експерта [213, с. 95]. Було враховано загальний стаж педагогічної роботи, кваліфікаційну категорію (для педагогічних працівників), освіту за фахом, стаж роботи на займаній посаді, робітничий

розряд (для осіб, які володіють робітничою професією). Також увага приділялась таким важливим якостям особистості, як здатність до рефлексії, неупередженість, соціальна адекватність, стійкість до зовнішніх впливів (фізичної і психологічної природи).

Проаналізовано зміст типового навчального плану підготовки кваліфікованих робітників з професії «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування». Установлено відсоткове співвідношення між кількістю навчальних годин, відведених на загальнопрофесійну, професійно-теоретичну й професійно-практичну підготовку.

Аналіз змісту типової навчальної програми з предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки» та виробничого навчання, використання контент-аналізу дали можливість виявити суть і структуру поняття «енергоефективна компетентність майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю».

Для з’ясування рівня сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ за мотиваційним, когнітивним, діяльнісним та рефлексивним критеріями використано методи тестування учнів КГ і ЕГ (Додатки В, Г, Д, Е, Ж) та опитування викладачів електротехніки з основами промислової електроніки, майстрів виробничого навчання, представників промисловості, які беруть участь у державній кваліфікаційній атестації випускників ПТНЗ (Додатки З, И, К). Оцінювання рівня сформованості енергоефективної компетентності майбутніх фахівців проведено за попередньо розробленими критеріями та показниками (Додаток Л).

Тести для учнів № 1 та № 2 містять завдання на вибір правильної відповіді із запропонованих варіантів, а також завдання, які передбачають відповіді як частки «так» чи «ні» [213, с. 114]. До кожного тесту надається ключ із правильними відповідями. Сформованість показників, рівень якої оцінюється за п’ятибальною шкалою, визначається кількістю балів за правильну відповідь. Кожна правильна відповідь оцінюється в один бал.

Окремі запитання містять п’ять підпунктів, відповідь на кожне з них оцінюється в 0,2 бали. Якщо разом із правильним варіантом відповіді респондент вказав неправильні, то передбачений за правильну відповідь один бал поділяється на загальну кількість відмічених респондентом відповідей. Наприклад, якщо разом із правильним варіантом респондент відмітив один неправильний, він отримує 0,5 балів, за два неправильних разом з правильним – 0,33 бали, за чотири варіанта відповідей, один з яких правильний – 0,25 бали. Так, високий рівень сформованості енергоефективної компетентності майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування за мотиваційним і когнітивним критеріями, перевірений тестами, складає 15 балів (Додатки В, Г). Ключі з відомостями про те, які саме запитання тестів визначають рівень сформованості того чи іншого критерію, спрощують роботу на етапі підрахунків й узагальнення результатів.

Викладачі електротехніки з основами промислової електроніки оцінювали рівень сформованості енергоефективної підготовки учнів за мотиваційним і когнітивним критеріями в опитувальному листі № 1 за п’ятибальною шкалою (Додаток З).

За мотиваційним, когнітивним і діяльнісним критеріями оцінювався рівень сформованості енергоефективної компетентності учнів в опитувальних листах № 2 і № 3 для майстрів виробничого навчання і представників промисловості, які беруть участь у державній кваліфікаційній атестації випускників ПТНЗ (Додатки И, К).

Розроблено тест № 3, за яким учні самостійно оцінювали рівень сформованості своєї енергоефективної компетентності за відповідними показниками (Додаток Д). До кожного запитання тесту пропонується три варіанта відповіді, кожна з яких визначає рівень сформованості енергоефективної компетентності учнів за рефлексивним критерієм.

Для виявлення в учнів рівня самооцінки енергоефективної компетентності використано модифікований метод Дембо-Рубінштейн.

Актуальна самооцінка, ідеальна самооцінка й оцінка своїх можливостей визначались за шкалою тесту № 4 (Додаток Е). Шкала дозволяє виявити якісні характеристики актуальної самооцінки, тобто її висоту, стійкість, реалістичність, з урахуванням компенсаторних (захисних) механізмів, які можуть включитись у процесі самооцінки.

Опитування заступників директорів з навчально-виробничої (методичної) роботи ПТНЗ (опитувальний лист № 4) дало змогу встановити, наскільки актуальним є питання підвищення рівня освіченості педагогічних працівників ПТНЗ з основ енергоефективності, та як успішно воно вирішується (Додаток М).

Статистично опрацьовані результати констатувального експерименту оформлені як таблиці, діаграми. Розроблено методику формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю (на прикладі професії «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування»); визначено її зміст і структурні складові.

На *формувальному етапі експерименту* (2015 – 2016 рр.) до змісту типових навчальних програм із предметів загальнопрофесійної підготовки («Основи правових знань», «Основи галузевої економіки і підприємництва», «Інформаційні технології»), професійно-теоретичної підготовки («Будова, експлуатація та ремонт електроустаткування», «Охорона праці», «Електротехніка з основами промислової електроніки», «Електроматеріалознавство»), типових навчальних програм професійно-практичної підготовки (виробниче навчання, виробнича практика) введено навчальний матеріал, що містить відомості про ефективне енерговикористання, досягнення науки і техніки, інформацію про сучасні енергоефективні технології. На заняттях з предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки» використовуються збірник завдань із предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки», контрольні запитання, завдання, тести, технічні диктанти, практико-орієнтовані задачі, словник технічних термінів, перелік символів електричних і магнітних

величин та їх одиниць виміру. Забезпечується участь учнів у проектах: «Створення демонстраційного простору енергетичної ефективності у приміщеннях або на території ПТНЗ (навчальні кабінети, лабораторії, майстерні тощо), «Освітлення приміщення (відповідно до його призначення)».

Апробовано теоретично обґрунтовану методику формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ (на прикладі професії «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування»). На уроках (лекційна форма, комбінована, семінари) використовувалися методи проблемного викладання, дослідницькі, частково пошукові, інтерактивні; обговорення змодельованих виробничих ситуацій. Учні ЕГ засвоювали методику створення кейсів, брали участь у підготовці проектів. Для підвищення рівня засвоєння навчального матеріалу щодо енергоефективності на заняттях професійної-теоретичної, професійно-практичної підготовки педагогічними працівниками використовувалися електронні навчальні ресурси, аудіо- та відеозасоби, комп’ютерні флеш-анімації, відеофрагменти технологічних операцій. У позаурочний час учні відвідували гуртки технічної творчості, в основу роботи яких покладено зміст авторського курсу «Енергоефективне освітлення приміщень». Проводилися культурно-масові заходи за тематикою ефективного використання енергетичних ресурсів, зокрема виставки, олімпіади, конкурси.

Методами тестування, опитування за визначеними критеріями та показниками, а також методом порівняльного аналізу отриманих результатів тестування, опитування, контрольних зрізів навчальних досягнень учнів КГ і ЕГ перевірена результативність теоретично обґрунтованих педагогічних умов формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ.

Методом опитування науковців, викладачів електротехніки з основами промислової електроніки, майстрів виробничого навчання ПТНЗ, методистів науково (навчально)-методичних центрів (кабінетів) професійно-технічної

освіти, старших майстрів (опитувальний лист № 4) визначено вплив змісту збірника завдань із предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки» на логічне, варіативне мислення учнів у процесі їх професійної підготовки, зорієнтованість на зменшення енергоємності виробничих операцій, вміння ощадливо використовувати енергетичні ресурси в межах свого професійного поля діяльності, аналізувати причини наявних і можливих втрат потужності електроустаткування в умовах його експлуатації, усувати наслідки цих втрат (Додаток Т).

Розрахунки проведено за допомогою програми Microsoft Excel та прикладних пакетів опрацювання статистичної інформації (SPSS (Statistical Package for the Social Science) – статистичний пакет для соціальних наук).

На *узагальнювальному етапі експерименту* (2016 – 2017 рр.) за результатами ретроспективного аналізу даних з урахуванням усього інформаційного масиву сформульовано загальні висновки та розроблено: методичні рекомендації щодо формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ для педагогічних працівників ПТНЗ; визначено перспективи подальшого наукового пошуку окресленої проблеми.

Порядок проведення дослідно-експериментальної роботи та її основні результати викладено в дисертаційній роботі (підрозділ 3.2).

3.2. Результати експериментальної роботи

На формувальному етапі експерименту методом порівняльного аналізу отриманих даних виявлено розбіжності у рівнях сформованості енергоефективної компетентності учнів КГ та ЕГ за мотиваційним, когнітивним, діяльнісним і рефлексивним критеріями (табл. 3.11-3.15).

Установлено, що в експериментальній групі збільшився відсоток учнів з енергоефективною компетентністю на середньому (ступені «С» і «В») і високому рівнях за мотиваційним критерієм. Відсоток учнів із середнім

рівнем сформованості енергоефективної компетентності (ступінь «D») зменшився. Зменшилась чисельність учнів з початковим рівнем сформованості енергоефективної компетентності (ступінь «F» відсутній, ступінь «E» – не перебільшує 5,3 %). Чисельність учнів з високим рівнем сформованості енергоефективної компетентності за відповідями респондентів зросла у межах 1,9 % -7,9 % (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Розподіл учнів за рівнями сформованості енергоефективної компетентності за мотиваційним критерієм (у %)

Методи оцінювання	Група	Рівні					
		Початковий		Середній			Високий
		F	E	D	C	B	A
Тестування учнів	КГ	4	7,1	34,7	45,5	5,9	2,8
	ЕГ	0	5,3	33,7	45,7	10,6	4,7
розбіжність		**-4**	**-1,8**	**-1**	**+0,2**	**+4,7**	**+1,9**
Опитування викладачів електротехніки з основами промислової електроніки	КГ	0	0	40,6	46,2	11,4	1,8
	ЕГ	0	0	25,9	49,8	14,6	9,7
розбіжність		**0**	**0**	**-14,7**	**+3,6**	**+3,2**	**+7,9**
Опитування майстрів виробничого навчання	КГ	0	5,3	35,6	46,4	8,7	4
	ЕГ	0	2,4	28,5	43,3	19,1	6,7
розбіжність		**0**	**-2,9**	**-7,1**	**-3,1**	**+10,4**	**+2,7**
Опитування представників промисловості, які брали участь у державній кваліфікаційній атестації випускників ПТНЗ	КГ	0	10,4	31,9	50	6,8	0,9
	ЕГ	0	5,3	21,8	55,8	12,3	4,8
розбіжність		**0**	**-5,1**	**-10,1**	**+5,8**	**+5,5**	**+3,9**

Методом тестування учнів КГ та ЕГ виявлено рівень їх внутрішньої мотивації (ВМ), зовнішньої позитивної мотивації (ЗПМ) і зовнішньої негативної мотивації (ЗНМ) до ефективного використання енергетичних ресурсів (Тест № 5. Додаток Ж). Так, учні КГ мають низький рівень внутрішньої мотивації до ефективного використання енергетичних ресурсів (46 % від максимальної кількості балів, що визначають внутрішню мотивацію) (табл. 3.12). Зовнішня негативна мотивація перебільшує зовнішню позитивну мотивацію. Це свідчить про те, що в учнів прагнення

уникнути критики з боку педагогічних працівників, адміністрації ПТНЗ чи однолітків сильніше розвинуте, ніж прагнення завоювати повагу з боку інших або зарекомендувати себе потенційно перспективними кваліфікованими робітниками.

Таблиця 3.12

Порівняння прояву певних видів мотивації в учнів (у %)

Учні	Види мотивації		
	ВМ	ЗПМ	ЗНМ
КГ	46	66	70
ЕГ	80	74	50

Рівень внутрішньої мотивації учнів ЕГ на 37 % збільшився порівнюючи з рівнем внутрішньої мотивації учнів КГ. Зменшився рівень зовнішньої негативної мотивації відносно рівня зовнішньої позитивної мотивації і рівня зовнішньої негативної мотивації учнів КГ.

Однією з причин низького рівня мотивації учнів КГ може бути те, що у ПТНЗ, як свідчать результати опитування заступників директора ПТНЗ з навчально-виробничої (методичної) роботи (Додаток М), у 87,5 % відмічено недостатній рівень літератури, яка містить сучасну інформацію щодо енергоефективності. Із форм підвищення рівня готовності педагогів професійного навчання до педагогічної діяльності, в якій феномен енергоефективності набуває важливого значення, у ПТНЗ використовуються тільки семінари. У 75 % адміністрація ПТНЗ не залучає сторонніх спеціалістів до підвищення кваліфікації з енергоефективності педагогічних працівників, обходиться власними ресурсами. Використання педагогами професійного навчання матеріалу з енергоефективності у своїй професійній діяльності заступники директорів ПТНЗ з навчально-виробничої (методичної) роботи оцінюють у 3,6 бали.

Оптимальне співвідношення внутрішньої мотивації, зовнішньої позитивної і зовнішньої негативної, коли зовнішня позитивна мотивація менша за внутрішню мотивацію або ж рівна їй і більша за зовнішню негативну мотивацію (ВМ>ЗПМ>ЗНМ або ВМ=ЗПМ>ЗНМ), виявлено у 14 %

учнів КГ. В ЕГ цей показник збільшився на 7 %. Співвідношення мотивацій, яке вважається більш несприятливим, коли зовнішня позитивна мотивація менша за зовнішню негативну мотивацію і більша за внутрішню мотивацію (ВМ<ЗПМ<ЗНМ), виявлено у 25 % від загальної чисельності учнів КГ. У ЕГ такий тип співвідношення складає 16 % від загальної чисельності учнів. Співвідношення, в якому зовнішня негативна мотивація перевищує зовнішню позитивну мотивацію в КГ, складає 38 %. В ЕГ даний показник зменшився до 33 %.

За когнітивним критерієм початковий рівень (ступінь «F») сформованості енергоефективної компетентності учнів ЕГ зменшився на 4,4 % порівняно із КГ. Чисельність учнів з початковим рівнем сформованості (ступінь «Е») за відповідями респондентів зменшилась у межах від 5,8 % до 18,4 %. Чисельність учнів з високим рівнем сформованості енергоефективної компетентності збільшилась (3,8 % – 6,7 %) (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

Розподіл учнів за рівнями сформованості енергоефективної компетентності за когнітивним критерієм (у %)

Методи оцінювання	**Група**	**Рівні**					
		Початковий		**Середній**			**Високий**
		F	**E**	**D**	**C**	**B**	**A**
Тестування учнів	КГ	6,1	31,4	29,5	16,2	12,3	4,5
	ЕГ	1,7	13	23,3	27,7	26	8,3
розбіжність		**-4,4**	**-18,4**	**-6,2**	**11,5**	**13,7**	**3,8**
Опитування викладачів електротехніки з основами промислової електроніки	КГ	0	12,6	31,1	31,1	19,3	5,9
	ЕГ	0	3,4	17,3	41,4	25,3	12,6
розбіжність		**0**	**-9,2**	**-13,8**	**10,3**	**6**	**6,7**
Опитування майстрів виробничого навчання	КГ	0	12,7	27,4	46,6	10,8	2,5
	ЕГ	0	6,9	19,2	47,8	19,4	6,7
розбіжність		**0**	**-5,8**	**-8,2**	**1,2**	**8,6**	**4,2**
Опитування представників промисловості, які брали участь у державній кваліфікаційній атестації випускників ПТНЗ	КГ	0	11,5	26,5	43,5	16,8	1,7
	ЕГ	0	3,3	10	53,3	26,7	6,7
розбіжність		**0**	**-8,2**	**-16,5**	**9,8**	**9,9**	**5**

За діяльнісним критерієм початковий рівень сформованості енергоефективної компетентності учнів КГ і ЕГ (ступінь «F») відсутній (табл. 3.14).

Таблиця 3.14

Розподіл учнів за рівнями сформованості енергоефективної компетентності за діяльнісним критерієм (у %)

Методи оцінювання	Група	Рівні					
		Початковий		Середній			Високий
		F	E	D	C	B	A
Опитування майстрів виробничого навчання	КГ	0	7,6	7,6	58	21,1	5,7
	ЕГ	0	0	7,8	51	26,8	14,4
розбіжність		**0**	**-7,6**	**0,2**	**-7**	**5,7**	**8,7**
Опитування представників промисловості, які брали участь у державній кваліфікаційній атестації випускників ПТНЗ	КГ	0	15,5	15,5	42	23	4
	ЕГ	0	0	15,9	39,2	31,2	13,7
розбіжність		**0**	**-15,5**	**0,4**	**-2,8**	**8,2**	**9,7**

Чисельність учнів ЕГ із середнім рівнем сформованості енергоефективної компетентності (ступінь «С») за відповідями майстрів виробничого навчання і представників промисловості, які брали участь у державній кваліфікаційній атестації випускників ПТНЗ, зменшилась порівняно із чисельністю учнів КГ.

Натомість збільшилась чисельність учнів із середнім (ступінь «В») і високим рівнями сформованості енергоефективної компетентності. У сумі вона складає 41,2 % (за відповідями майстрів виробничого навчання) і 44,9 % (за відповідями представників промисловості, які брали участь у державній кваліфікаційній атестації).

Методом тестування учнів КГ і ЕГ (Тест №3. Додаток Д) виявлено збільшення чисельності учнів зі сформованою енергоефективною компетентністю на середньому (ступінь «В») і високому рівнях за рефлексивним критерієм (табл. 3.15).

Таблиця 3.15

Рівень сформованості енергоефективної компетентності учнів за рефлексивним критерієм (у %)

Група	Рівень				
	Початковий	Середній			Високий
	E	D	C	B	A
КГ	12	38	46	3,3	0,7
ЕГ	5,2	33,7	45,7	10,7	4,7
розбіжність	**-6,8**	**-4,3**	**-0,3**	**7,4**	**4**

Оцінка ймовірності розбіжностей між результатами визначення рівнів сформованості енергоефективної компетентності учнів КГ і ЕГ здійснена за t–критерієм Стьюдента при використанні ресурсів програми Microsoft Excel. Для цього було сформульовано нульову (H_0) і альтернативну (H_1) гіпотези. Нульова гіпотеза полягала у тому, що розбіжність між отриманими результатами дослідження в КГ і ЕГ незначна, безпідставна і пояснюється випадковим збігом обставин. Відповідно до альтернативної гіпотези отримані в КГ і ЕГ результати дослідження різняться з причин впровадження у процес підготовки майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ методики формування їх енергоефективної компетентності. Враховано, що розбіжність між результатами дослідження вважається достовірною і суттєвою, якщо її значення ймовірності не перевищує за t – критерієм Стьюдента рівень значущості α=0,05.

На констатувальному етапі експерименту, порівнюючи емпіричні значення показників сформованості енергоефективної компетентності учнів за мотиваційним, когнітивним, діяльнісним, рефлексивним критеріями в КГ і ЕГ, виявлено, що за t–критерієм Стьюдента значення ймовірності їх розбіжностей перевищує критичний рівень значущості α=0,05 (табл. 3.16). Це свідчить про несуттєвість розбіжності між отриманими результатами дослідження в КГ і ЕГ.

Таблиця 3.16

Порівняння емпіричних та критичного значень ймовірності розбіжностей в КГ і ЕГ учнів на констатувальному етапі експерименту

Респонденти	Критерій			
	Мотиваційний	Когнітивний	Діяльнісний	Рефлексивний
Учні	0,24>0,05	0,12>0,05	–	0,37>0,05
Викладачі	0,16>0,05	0,26>0,05	–	–
Майстри виробничого навчання	0,32>0,05	0,29>0,05	0,15>0,05	–
Представники промисловості, які брали участь у державній кваліфікаційній атестації випускників ПТНЗ	0,19>0,05	0,31>0,05	*0,24>0,05*	–

На формувальному етапі експерименту більшість значень ймовірності розбіжностей між результатами визначення рівнів сформованості енергоефективної компетентності учнів за мотиваційним, когнітивним, діяльнісним і рефлексивним критеріями в КГ і ЕГ не перевищує рівень значущості α=0,05 (табл. 3.17).

Таблиця 3.17

Порівняння емпіричних та критичного значень ймовірності розбіжностей в КГ і ЕГ учнів на формувальному етапі експерименту

Респонденти	Критерій			
	Мотиваційний	Когнітивний	Діяльнісний	Рефлексивний
Учні	0,01< 0,05	0,005< 0,05	–	0,03< 0,05
Викладачі	0,048< 0,05	0,06>0,05	–	–
Майстри виробничого навчання	0,09>0,05	0,03<0,05	0,005<0,05	–
Представники промисловості, які брали участь у державній кваліфікаційній атестації випускників ПТНЗ	0,07>0,05	0,05=0,05	0,007<0,05	–

У випадках, коли значення ймовірності розбіжностей перевищує критичний рівень значущості за t – критерієм Стьюдента, різниця величин існує у межах 0,01 – 0,04. Вважаємо таку різницю несуттєвою.

Отже, нульова гіпотеза щодо випадковості розбіжностей між результатами визначення рівнів сформованості енергоефективної компетентності учнів за мотиваційним, когнітивним, діяльнісним, рефлексивним критеріями у вибіркових сукупностях КГ і ЕГ статистично спростовується і приймається альтернативна.

Для визначення дієвості навчально-виховних заходів, спрямованих на формування енергоефективної компетентності учнів за мотиваційним, когнітивним, діяльнісним, рефлексивним критеріями шляхом обчислення критерію узгодженості розподілу Пірсона (χ^2 – квадрат) перевірена однорідність незалежних вибірок КГ і ЕГ учнів. Те, що вибірки однорідні передбачалось у нульовій гіпотезі (H_0). Відповідно до альтернативної гіпотези на кінець формувального етапу експерименту рівень сформованості енергоефективної компетентності учнів в ЕГ збільшиться порівняно з КГ. Обчислення проведено за формулою:

$$\tilde{\chi} = \sum_{i=1}^{n} \frac{\left(f_j - f_t\right)^2}{f_t}, \qquad (3.9)$$

де $\tilde{\chi}$ – коефіцієнт Пірсона;

$\sum_{i=1}^{n}$ – сума доданків квадрата різниці емпіричної і теоретичної частот поділеної на теоретичну частоту;

f_j – емпірична частота;

f_t – теоретична частота.

Для розподілу отриманих результатів визначення рівня сформованості енергоефективної компетентності учнів за мотиваційним, когнітивним,

діяльнісним критеріями використана порядкова шкала, яка має шість категорій (початковий рівень (F); початковий рівень (E); середній рівень (D); середній рівень (C); середній рівень (B); високий рівень (A). Отримані емпіричні частоти оформлені в таблицях 3.18–3.23. Результати визначення рівня сформованості енергоефективної компетентності учнів за мотиваційним критерієм оформлені у табл. 3.18. Для зручності при оперуванні числами кожній клітинці з цифровими позначеннями емпіричних частот надана відповідна літера (6 (а); 0 (б); 11(в) тощо.

Таблиця 3.18

Емпіричні частоти критерію χ^2 для учнів КГ та ЕГ (результати визначення рівнів сформованості енергоефективної компетентності за мотиваційним критерієм)

Рівень сформованості енергоефективної компетентності		Емпірична частоти		Всього
		КГ	ЕГ	
Початковий	(F)	6 (а)	0 (б)	**6**
	(E)	11 (в)	8 (г)	**19**
Середній	(D)	52 (д)	51(е)	**103**
	(C)	68 (ж)	68 (з)	**136**
	(B)	9 (і)	16 (к)	**25**
Високий (A)		4 (л)	7 (м)	**11**
Всього		**150**	**150**	**300**

Подальші розрахунки оформлені в таблиці 3.19. Теоретичні частоти обчислено шляхом помноження відповідних маргінальних частот рядка і стовпця та поділення їх добутку на загальну суму. Зокрема, теоретична частота для клітинки (а) дорівнює

$$\frac{6 \cdot 150}{300} = 3$$

По таблиці розподілу χ^2 знаходимо теоретичне значення критерію:

χ^2 (α; ν), де α = 0.05 (рівень значущості);

ν= К – r – 1 (число ступеню свободи),

де К – кількість інтервалів;

r – кількість параметрів нормального розподілу (математичне очікування і середнє квадратичне відхилення).

ν= 6 – 2 – 1=3;

χ^2 (0,05; 3) = 7,815 (теоретичне значення критерію).

Таблиця 3.19

Узгодженість розподілу результатів визначення рівнів сформованості енергоефективної компетентності учнів за мотиваційним критерієм (χ^2)

Клітинки з емпіричними частотами	Емпірична частота, f_j	Теоретична частота, f_t	$fj - f_t$	$(fj - ft)^2$	$\frac{(fj - ft)^2}{ft}$
(а)	6	3	3	9	3
(б)	0	3	-3	9	3
(в)	11	9,5	1,5	2,25	0,236842
(г)	8	9,5	-1,5	2,25	0,236842
(д)	52	51,5	0,5	0,25	0,004854
(е)	51	51,5	-0,5	0,25	0,004854
(ж)	68	68	0	0	0
(з)	68	68	0	0	0
(і)	9	12,5	-3,5	12,25	0,98
(к)	16	12,5	3,5	12,25	0,98
(л)	4	5,5	-1,5	2,25	0,409091
(м)	7	5,5	1,5	2,25	0,409091
Всього 300		**300**	0		**8,443392**

Порівнюємо χ^2 емпіричний і теоретичний χ^2 (α; ν). Оскільки, $\chi^2_{емп} > \chi^2$ (α; ν) (8,443 > 7,815), нульова гіпотеза (H_0) про те, що емпіричні розподіли учнів КГ і ЕГ не відрізняються між собою рівнями сформованості енергоефективної компетентності за мотиваційним критерієм, не підтверджується.

Результати визначення рівня сформованості енергоефективної компетентності учнів за когнітивним критерієм оформлено в табл. 3.20. Подальші розрахунки оформлено в таблиці 3.21.

χ^2 (0,05; 3) = 7,815 (теоретичне значення критерію).

Порівнюємо χ^2 емпіричний і теоретичний χ^2 (α; ν). Оскільки $\chi^2_{емп} > \chi^2$ (α; ν) (27,317 > 7,815), нульова гіпотеза (H_0) не підтверджується.

Таблиця 3.20

Емпіричні частоти критерію χ^2 для учнів КГ та ЕГ (результати визначення рівнів сформованості енергоефективної компетентності за когнітивним критерієм)

Рівень сформованості енергоефективної компетентності		Емпірична частота		Всього
		КГ	ЕГ	
Початковий	(F)	9 (а)	3 (б)	**12**
	(E)	47 (в)	20 (г)	**67**
Середній	(D)	44 (д)	35(е)	**79**
	(C)	24 (ж)	41 (з)	**65**
	(B)	19 (і)	39 (к)	**58**
Високий (A)		7 (л)	12 (м)	**19**
Всього		**150**	**150**	**300**

Таблиця 3.21

Узгодженість розподілу результатів визначення рівнів сформованості енергоефективної компетентності учнів за когнітивним критерієм (χ^2)

Клітинки з емпіричними частотами	Емпірична частота, f_j	Теоретична частота, f_t	$fj - f_t$	$(fj - ft)^2$	$\frac{(fj - ft)^2}{ft}$
(а)	9	6	3	9	1,5
(б)	3	6	-3	9	1,5
(в)	47	33,5	13,5	182,3	5,441791
(г)	20	33,5	-13,5	182,3	5,441791
(д)	44	39,5	4,5	20,25	0,512658
(е)	35	39,5	-4,5	20,25	0,512658
(ж)	24	32,5	- 8,5	72,25	2,223077
(з)	41	32,5	8,5	72,25	2,223077
(і)	19	29	-10	100	3,448276
(к)	39	29	10	100	3,448276
(л)	7	9,5	-2,5	5,06	0,532632
(м)	12	9,5	2,5	5,06	0,532632
Всього 300		**300**	0		**27,31687**

З урахуванням того, що рівень сформованості енергоефективної компетентності учнів за діяльнісним критерієм оцінювали майстри виробничого навчання (16 осіб) та представники промисловості, які брали участь у державній кваліфікаційній атестації випускників ПТНЗ (10 осіб),

критерій узгодженості розподілу Пірсона ми обчислювали з урахуванням загальної кількості саме цих респондентів (26 осіб). Результати оформлено у табл. 3.22.

Таблиця 3.22

Емпіричні частоти критерію χ^2 для учнів КГ та ЕГ (результати визначення рівнів сформованості енергоефективної компетентності за діяльнісним критерієм)

Рівень сформованості енергоефективної компетентності		Емпірична частота		Всього
		Контрольна група	Експериментальна група	
Початковий	(F)	0 (а)	0 (б)	**0**
	(E)	6 (в)	0 (г)	**6**
Середній	(D)	6 (д)	6 (е)	**12**
	(C)	26 (ж)	23 (з)	**49**
	(B)	11 (і)	15 (к)	**26**
Високий (A)		3 (л)	8 (м)	**11**
Всього		**52**	**52**	**104**

Подальші розрахунки викладено в таблиці 3.23.

Таблиця 3.23

Узгодженість розподілу результатів визначення рівнів сформованості енергоефективної компетентності учнів за діяльнісним критерієм (χ^2)

Клітинки з емпіричними частотами	Емпірична частота, f_j	Теоретична частота, f_t	$fj - f_t$	$(fj - ft)^2$	$\frac{(fj - ft)^2}{ft}$
(а)	0	0	0	0	0
(б)	0	0	0	0	0
(в)	6	3	3	9	3
(г)	0	3	-3	9	3
(д)	6	6	0	0	0
(е)	6	6	0	0	0
(ж)	26	24,5	1,5	2,25	0,091837
(з)	23	24,5	-1,5	2,25	0,091837
(і)	11	13	-2	4	0,307692
(к)	15	13	2	4	0,307692
(л)	3	5,5	-2,5	6,25	1,136364
(м)	8	5,5	2,5	6,25	1,136364
Всього 104		**104**	0		**9,071785**

χ^2 (0,05; 3) = 7,815 (теоретичне значення критерію).

Порівнюємо χ^2 емпіричний і теоретичний χ^2 (α; ν). Оскільки $\chi^2_{емп} > \chi^2$ (α; ν) (9,071 > 7,815), нульова гіпотеза (H_0) не підтверджується.

Для розподілу отриманих результатів визначення рівня сформованості енергоефективної компетентності за рефлексивним критерієм використана порядкова шкала, яка має п’ять категорій (початковий рівень (E); середній рівень (D); середній рівень (C); середній рівень (B); високий рівень (A). Отримані емпіричні частоти оформлено у таблиці 3.24.

Таблиця 3.24

Емпіричні частоти критерію χ^2 для учнів КГ та ЕГ (результати визначення рівнів сформованості енергоефективної компетентності за рефлексивним критерієм)

Рівень сформованості енергоефективної компетентності		**Емпірична частота**		**Всього**
		Контрольна група	**Експериментальна група**	
Початковий (E)		18 (а)	9 (б)	**27**
Середній	(D)	57 (в)	50(г)	**107**
	(C)	69 (д)	68 (е)	**137**
	(B)	5 (ж)	16 (з)	**21**
Високий (A)		1 (і)	7 (к)	**8**
Всього		**150**	**150**	**300**

Подальші розрахунки оформлено в таблиці 3.25.

По таблиці розподілу χ^2 знаходимо теоретичне значення критерію:

χ^2 (α; ν), де α=0.05 (рівень значущості);

ν= К – r – 1 (число ступеню свободи),

де К – кількість інтервалів;

r – кількість параметрів нормального розподілу (математичне очікування і середнє квадратичне відхилення).

ν = 5 –2 – 1=2;

χ^2 (0,05; 2) = 5,991 (теоретичне значення критерію).

Таблиця 3.25

Узгодженість розподілу результатів визначення рівнів сформованості енергоефективної компетентності за рефлексивним критерієм (χ^2)

Клітинки з емпіричними частотами	Емпірична частота, f_j	Теоретична частота, f_t	$fj - f_t$	$(fj - ft)^2$	$\frac{(fj - ft)^2}{ft}$
(а)	18	13,5	4,5	20,25	1,5
(б)	9	13,5	-4,5	20,25	1,5
(в)	57	53,5	3,5	12,25	0,228972
(г)	50	53,5	-3,5	12,25	0,228972
(д)	69	68,5	0,5	0,25	0,00365
(е)	68	68,5	-0,5	0,25	0,00365
(ж)	5	10,5	-5,5	30,25	2,880952
(з)	16	10,5	5,5	30,25	2,880952
(і)	1	4	-3	9	2,25
(к)	7	4	3	9	2,25
Всього 300		**300**	0		**13,72715**

Порівнюємо χ^2 емпіричний і теоретичний χ^2 (α; ν). Оскільки $\chi^2_{емп} > \chi^2$ (α; ν) (13,727 > 5,991), нульова гіпотеза (H_0) про те, що емпіричні розподіли учнів КГ і ЕГ не відрізняються між собою рівнями сформованості енергоефективної компетентності за рефлексивним критерієм, не підтверджується.

Отже, середнє значення критерію $\chi^2 = 14,641$ (за мотиваційним $\chi^2 = 8,443$, за когнітивним критерієм $\chi^2 = 27,317$, за діяльнісним $\chi^2 = 9,072$, за рефлексивним $\chi^2 = 13,727$) перевищує теоретичне значення $\chi^2 = 7,815$ (мотиваційний, когнітивний, діяльнісний критерії), $\chi^2 = 5,991$ (рефлексивний критерій) для рівня значущості α = 0,05. Це статистично підтверджує те, що емпіричні розподіли учнів КГ і ЕГ за рівнями сформованості енергоефективної компетентності значуще різняться між собою, а отже підтверджується і результативність впровадження у професійну підготовку майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю методики формування їхньої енергоефективної компетентності. Порівнюючи розподіли учнів КГ і ЕГ за рівнями сформованості енергоефективної компетентності на формувальному і констатувальному етапах експерименту виявлено, що на

констатувальному етапі експерименту розбіжність між показниками КГ і ЕГ не перебільшує 1 %. Те, що розбіжність незначна, підтверджується середнім значення критерію $\chi^2 = 5{,}121$. Значення цього критерію не перевищує теоретичне значення $\chi^2 = 7{,}815$ (мотиваційний, когнітивний, діяльнісний критерії), $\chi^2 = 5{,}991$ (рефлексивний критерій) для рівня значущості $\alpha = 0{,}05$.

Методом тестування учні КГ і ЕГ самостійно оцінили рівень сформованості своєї енергоефективної компетентності, використавши шкали нормального розміщення характеристик самооцінки за методикою Дембо-Рубінштейн (Тест №4. Додаток Е). Виявлено, що в КГ рівень актуальної самооцінки більше наближений до заниженого рівня (15 % респондентів), ніж в ЕГ (10 % респондентів), що може пояснюватися обсягом теоретичних знань, практичних навичок і вмінь з питань ефективного використання енергетичних ресурсів. У КГ і ЕГ відмічено високий рівень оптимізму, який виявлено по тому, що відстань між відмітками актуальної самооцінки й оцінки своїх можливостей (інтервал можливого) значно більша за відстань між відмітками оцінки своїх можливостей й ідеальною самооцінкою (63 % осіб КГ, 60 % – ЕГ). Має місце наявність незрілої самооцінки, коли відмітка ідеальної самооцінки співпадає із верхнім полюсом багатьох шкал (7 % респондентів КГ, 3 % – ЕГ). Причини виникнення і характер окремих компенсаторних механізмів, зокрема парціальної втрати критичності, заниження ідеальної самооцінки на фоні завищеної актуальної самооцінки, зміщення відміток ідеальної самооцінки на рівень відміток оцінки своїх можливостей (інфляція мрії) тощо, а також їх вплив на формування особистості як фахівця можна виявити при особистих бесідах із окремими респондентами.

Групою експертів, до якої увійшли науковці (3 особи), методисти науково (навчально)-методичних центрів (кабінетів) професійно-технічної освіти (2 особи), викладачі електротехніки з основами промислової електроніки (8 осіб), майстри виробничого навчання (8 осіб) та старші майстри (8 осіб) методом узагальнення педагогічних характеристик виявлено

практичну значущість розробленого збірника завдань із предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки», коректність його структури, доцільність обраних завдань за змістом та формою для внесення за необхідністю поправок та доповнень (Додаток Ц). Збірник оцінено за п’ятибальною шкалою з визначених показників (табл. 3.26). З’ясовано, що всі показники якості змісту і структури збірника визначено представниками експертної групи як такі, що мають достатній і відмінний рівні.

Таблиця 3.26

Експертна оцінка змісту і структури збірника завдань із предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки»

Показники	Експерти				
	науковці	методисти	викладачі	майстри виробничого навчання	старші майстри
1. Практична значимість завдань	5	4,5	5	5	4,8
2. Точність формулювань	5	5	4,8	5	5
3. Зорієнтованість на розвиток в учнів логічного варіативного мислення у напрямі зменшення енергоємності виробничих процесів	5	5	5	4,6	5
4. Зорієнтованість на формування вміння аналізувати причини наявних і можливих втрат потужності електроустаткування в умовах його експлуатації та усувати наслідки цих втрат	4,7	4,5	5	5	5
5. Структурування збірника	5	5	5	5	4,8
6. Доцільність обраних завдань за формою	5	5	5	5	5
7. Доцільність обраних завдань за змістом	4,7	4,5	5	5	5
8. Зручність у користуванні словником технічних термінів	5	5	5	5	5
9. Зручність у користуванні таблицею символів величин та їх одиниць виміру	5	5	5	5	5

Отже, емпіричним шляхом встановлена позитивна динаміка формування енергоефективної компетентності майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування у ПТНЗ (табл. 3.27). Після запровадження у навчальний процес запропонованої методики чисельність учнів із початковим рівнем

сформованості енергоефективної компетентності зменшилася на 5 % за мотиваційним критерієм, за когнітивним – на 18 %, за діяльнісним – на 15 %, за рефлексивним – на 7 %.

Таблиця 3.27

Розподіл учнів за високим рівнем сформованості енергоефективної компетентності

Методи оцінювання	Групи	Критерії			
		мотиваційний	когнітивний	діяльнісний	рефлексивний
Тестування учнів	КГ	2,8	4,5	-	0,7
	ЕГ	4,7	8,3	-	4,7
розбіжність		**+1,9**	**+3,8**	**-**	**+4,0**
Опитування викладачів електротехніки з основами промислової електроніки	КГ	1,8	5,9	-	-
	ЕГ	9,7	12,6	-	-
розбіжність		**+7,9**	**+6,7**	**-**	**-**
Опитування майстрів виробничого навчання	КГ	4,0	2,5	5,7	-
	ЕГ	6,7	6,7	14,4	-
розбіжність		**+2,7**	**+4,2**	**+8,7**	**-**
Опитування представників промисловості, які брали участь у державній кваліфікаційній атестації випускників ПТНЗ	КГ	0,9	1,7	4,0	-
	ЕГ	4,8	6,7	13,7	-
розбіжність		**+3,9**	**+5,0**	**+9,7**	**-**

В учнів ЕГ на 34 % збільшився рівень внутрішньої мотивації до професійної діяльності, спрямованої на ефективне використання енергоресурсів. На 20 % зменшився рівень зовнішньої негативної мотивації. Рівень зовнішньої позитивної мотивації збільшився на 8 %. Збільшилась чисельність учнів з високим рівнем енергоефективності за мотиваційним (рис. 3.5), когнітивним (рис. 3.6), діяльнісним (рис. 3.7), рефлексивним (рис. 3.8) критеріями.

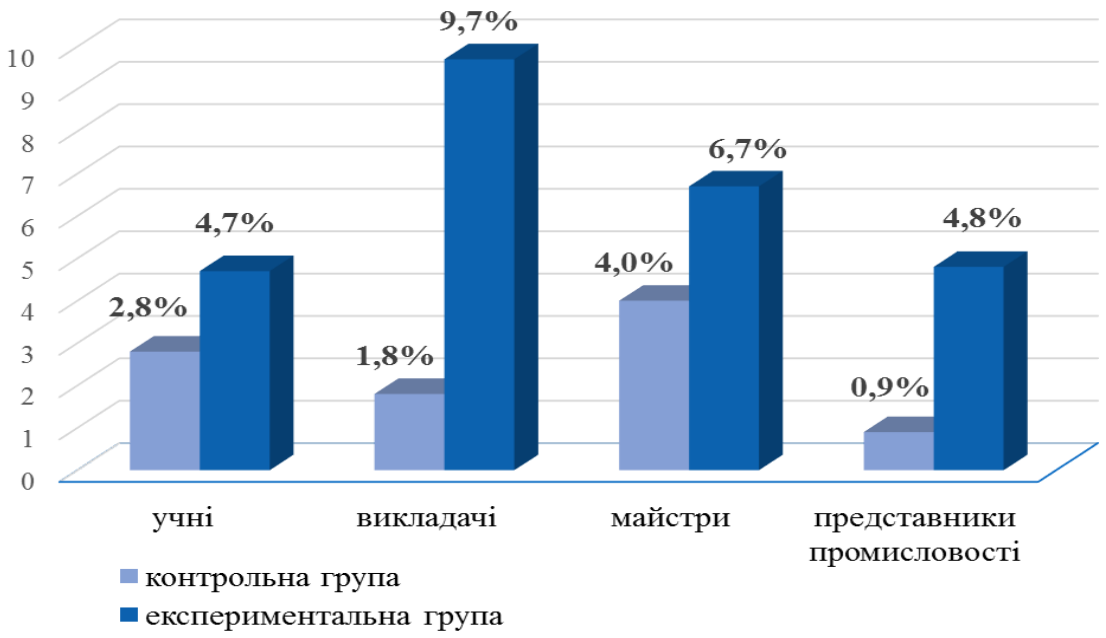


Рис. 3.5. Порівняння прояву високого рівня сформованості енергоефективної компетентності учнів КГ і ЕГ за мотиваційним критерієм

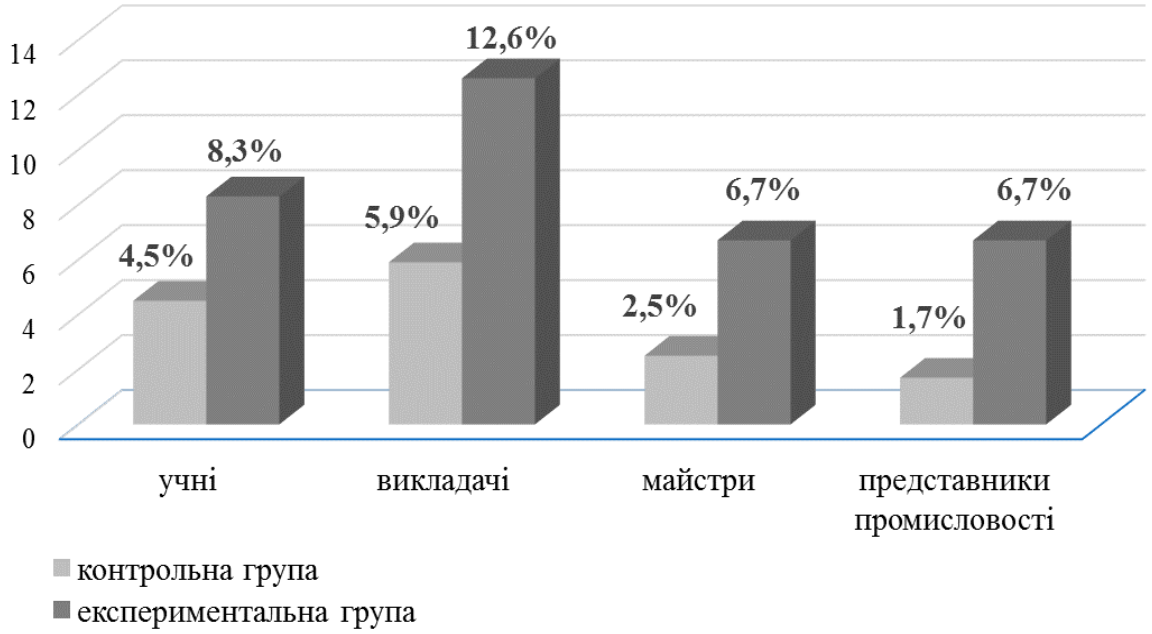


Рис. 3.6. Порівняння прояву високий рівень сформованості енергоефективної компетентності учнів КГ і ЕГ за когнітивним критерієм

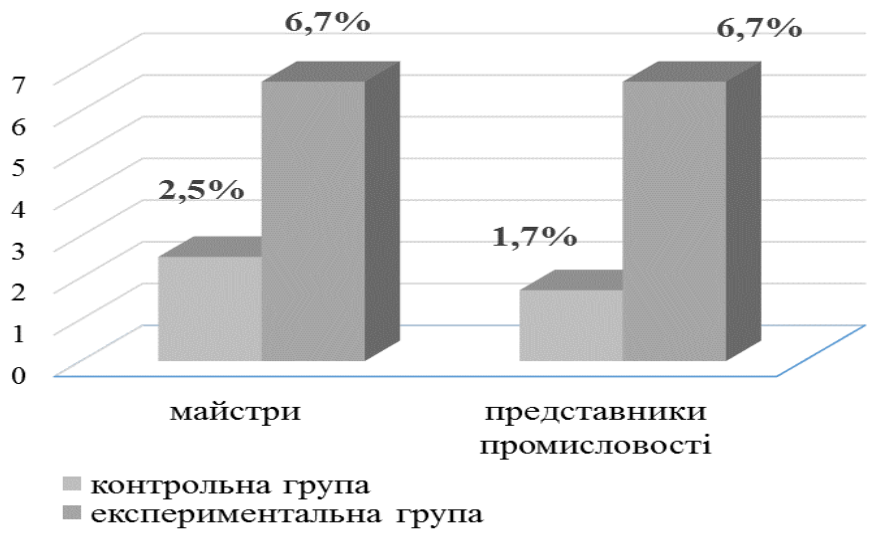


Рис. 3.7. Порівняння прояву високого рівня сформованості енергоефективної компетентності учнів КГ і ЕГ за діяльнісним критерієм

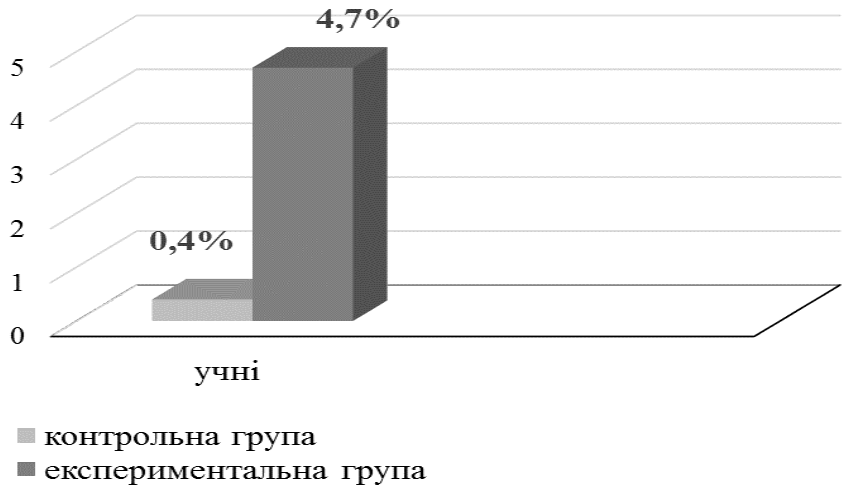


Рис. 3.8. Порівняння прояву високого рівня сформованості енергоефективної компетентності учнів КГ і ЕГ за рефлексивним критерієм

Невипадковість різниці між рівнями сформованості енергоефективної компетентності учнів КГ і ЕГ перевірена за t-критерієм Стьюдента. Шляхом обчислення критерію Пірсона (χ^2 – квадрат) доведена дієвість навчально-виховних заходів, спрямованих на формування енергоефективної компетентності майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування.

Висновки до третього розділу

1. Експериментальне дослідження проблеми формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю проведено відповідно до програми експериментальної роботи, що охоплює методологічний (теоретичний) і організаційний (процедурний) розділи і містить перелік запланованих для виконання заходів. Для вирішення поставлених завдань дослідження на різних його етапах (підготовчому, констатувальному, формувальному, узагальнювальному) використано комплекс взаємопов'язаних між собою методів (теоретичні, емпіричні, статистичні). На *підготовчому етапі експерименту* (2013-2014 рр.) визначено об'єкт, предмет, мету дослідження, його завдання, теоретичні положення. Сформульована робоча гіпотеза, здійснено прогнозування очікуваних результатів. Опрацьовано літературні джерела, що дозволяють розглянути проблеми професійної підготовки кваліфікованих робітників з високим рівнем енергоефективної компетентності е психологічному, соціальному, екологічному, морально-етичному аспектах. Розроблено шкали оцінювання рівнів сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників за мотиваційним, когнітивним, діяльнісним і рефлексивним критеріями.

На *констатувальному етапі експерименту* (2014-2015 рр.) проаналізовано стан сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників. Визначено та теоретично обґрунтовано педагогічні умови, спроектовано модель формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю. За результатами тестування учнів КГ і ЕГ, опитування викладачів електротехніки з основами промислової електроніки, майстрів виробничого навчання, представників промисловості, які брали участь у державній кваліфікаційній атестації випускників ПТНЗ, встановлено, що чисельність учнів з низьким рівнем сформованості енергоефективної компетентності

(13,6 % КГ, 12,6 % ЕГ) майже вдвічі перебільшує чисельність учнів з високим рівнем (6,1 % КГ, 6,4 % ЕГ). Середній рівень сформованості енергоефективної компетентності виявили 80,3 % КГ і 81 % ЕГ.

На *формувальному етапі експерименту* (2015-2016 рр.) апробовано методику формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю та експериментально перевірено результативність педагогічних умов. У методиці виокремлено три етапи: мотиваційний, когнітивний, діяльнісно-рефлексивний. Вона складається з взаємопов'язаних форм: загальні (індивідуальні, парні, групові, колективні – робота в парах змінного складу), конкретні (спеціальні); методів: кейс-метод, метод проектів, ділові ігри, інструктаж, вправи, робота в малих групах, лабораторні роботи; дидактичних засобів: картки-завдання, тести, технічні диктанти, таблиці, практично орієнтовані задачі, словник технічних термінів, технічні засоби навчання, електронні навчальні ресурси, відео засоби, освітні веб-сторінки в мережі Internet, опорні схеми, умовні позначення, символи електричних і магнітних величин та їх одиниці виміру, креслення, діаграми; засобів оцінювання рівнів сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників за мотиваційним, когнітивним, діяльнісним, рефлексивним критеріями.

Розроблено та впроваджено у навчально-виховний процес ПТНЗ: навчально-методичне забезпечення формування енергоефективної компетентності майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування, що охоплює: збірник завдань із предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки»; навчальний план і програму авторського курсу «Енергоефективне освітлення приміщень»; перелік контрольних запитань, завдань, символів електричних і магнітних величин та одиниць їх виміру; тести; технічні диктанти; практико-орієнтовані задачі; словник технічних термінів; проекти: «Створення демонстраційного простору енергетичної ефективності в приміщеннях або на території ПТНЗ»; «Освітлення приміщення (відповідно до його

призначення)»; методичні рекомендації щодо формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ.

На *узагальнювальному етапі експерименту* (2016-2017 рр.) сформульовано загальні висновки та розроблено методичні рекомендації щодо формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ.

2. Результативність теоретично обґрунтованих педагогічних умов перевірялась шляхом апробації методики формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників (на прикладі професії «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування»). Виявлено, що запровадження у процес підготовки майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ запропонованої методики позитивно впливає на формування їх енергоефективної компетентності. Так, за результатами тестування учнів і опитування викладачів предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки», майстрів виробничого навчання, представників промисловості, які беруть участь у державній кваліфікаційній атестації випускників ПТНЗ, виявлено, що чисельність учнів ЕГ з низьким рівнем сформованості енергоефективної компетентності зменшилася на 6,5 %, порівняно з чисельністю учнів КГ. Натомість, на 9,2 % збільшилася чисельність учнів з високим рівнем сформованості енергоефективної компетентності. Чисельність учнів із середнім рівнем сформованості енергоефективної компетентності в ЕГ зменшилася на 2,7 % порівняно із показниками КГ. Це пояснюється збільшенням чисельності учнів з високим рівнем сформованості енергоефективної компетентності.

Дієвість запропонованих педагогічних умов визначена шляхом перевірки значущості відмінностей у розподілі учнів за рівнями сформованості енергоефективної компетентності за допомогою критерію χ^2. Значення цього критерію ($\chi^2 = 14{,}641$) перевищує теоретичне значення

критерію $\chi^2 = 5{,}991$ для рівня значущості $\alpha = 0{,}05$. Це свідчить про те, що емпіричні розподіли учнів КГ і ЕГ значуще різняться між собою.

Таким чином, одержані результати завершеної дослідно-експериментальної роботи підтверджують правильність висунутої гіпотези про доцільність впровадження у навчально-виробничий процес ПТНЗ розробленої методики формування енергоефективної компетентності підготовки майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю і дозволяють стверджувати, що мета дослідження досягнута, поставлені завдання реалізовано, гіпотезу підтверджено.

Зміст цього розділу знайшов відображення у працях дисертанта [62; 81].

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У дисертації теоретично узагальнено й запропоновано нові підходи до розв’язання наукового завдання, що стосується теоретичного обґрунтування педагогічних умов формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ. Це дало змогу зробити такі висновки:

1. Результати теоретичного аналізу загальнонаукових джерел, навчально-методичної, психолого-педагогічної літератури, державних нормативно-правових документів свідчать, що в педагогічній теорії і практиці значна увага приділяється філософським, психологічним, соціальним, екологічним, економічним, морально-етичним аспектам професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників. Водночас, поза увагою дослідників залишилися важливі питання формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ.

У ході констатувального етапу експерименту виявлено недостатнє відображення в змісті професійного навчання питань раціонального використання енергоресурсів та сучасних енергоефективних технологій машинобудівної галузі. Педагогічні працівники не приділяють достатньої уваги розробленню науково обґрунтованих методик, а також комплексів навчально-методичного забезпечення для викладання дисциплін професійно-теоретичної, професійно-практичної підготовки. Переважна більшість опитаних учнів мають середній рівень сформованості енергоефективної компетентності. Чисельність учнів із початковим рівнем сформованості енергоефективної компетентності перебільшує чисельність учнів, енергоефективна компетентність яких знаходиться на високому рівні. Це негативно позначається на якості підготовки майбутніх кваліфікованих робітників до професійної діяльності в умовах високотехнологічного виробництва. Такий стан зумовлений недостатнім забезпеченням відповідних

для цього педагогічних умов, моделі та методики формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ.

Енергоефективна компетентність майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю розглядається як *динамічна комбінація знань, умінь, практичних навичок, досвіду, професійно важливих якостей та цінностей особистості, що визначає її здатність успішно реалізовувати комплекс професійних завдань, пов'язаних з раціональним використанням енергетичних ресурсів та застосуванням енергоефективних виробничих технологій, екологічно безпечних для навколишнього середовища*. З'ясовано, що структура енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю охоплює ціннісно-мотиваційний, інноваційно-когнітивний, професійно-діяльнісний, рефлексивно-оцінний компоненти. Їх конкретизація дає можливість виокремити відмінності, що відрізняють енергоефективну компетентність від інших її видів.

2. До педагогічних умов, що сприяють підвищенню рівня енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ, віднесено: формування в учнів позитивної мотивації до раціонального використання енергоресурсів; оновлення змісту професійного навчання з урахуванням сучасних енергоефективних технологій машинобудівної галузі; використання в навчальному процесі проектних технологій енергоефективного спрямування. З урахуванням концептуальних положень двохфакторної теорії Ф. Герцберга та теорії потреб К. Альдерфера визначено дієві способи заохочення учнів до ефективного використання енергетичних ресурсів в умовах навчального процесу, зокрема: формування інтересу учнів до професійної діяльності; усвідомлення учнями важливості енергоефективних заходів для суспільства, виробництва та для самого робітника; висока ступінь відповідальності за доручену роботу.

Оновлення змісту професійного навчання з урахуванням сучасних енергоефективних технологій машинобудівної галузі передбачає наповнення змісту варіативного компонента сукупністю теоретичних знань, що розкривають суть економічно виправданого (доцільного) витрачання енергетичних ресурсів з урахуванням вимог екологічної безпеки, більш широкого застосування альтернативних джерел енергії.

Проектні технології енергоефективного спрямування сприяють залученню учнівської молоді до створення конкретного продукту на дослідницькій основі. Вони ґрунтуються на принципах цілісності, культуровідповідності, поєднання проектувальної та педагогічної діяльності, завершеності, відкритості; зорієнтовані на особистісний розвиток учасників проекту, мотивацію їх пізнавальної і творчої активності. Комплексне застосування запропонованих педагогічних умов позитивно впливає на підвищення якості їхньої підготовки у професійно-технічних навчальних закладах до професійної діяльності в умовах високотехнологічного виробництва.

3. Модель формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ складається із цільового, методологічного, змістового, діяльнісного, результативного блоків, а також пов’язаних з ними педагогічних умов. *Цільовий блок* містить мету і завдання, визначені для формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників. *Методологічний* – охоплює методологічні підходи (системний, суб’єктно-діяльнісний, прогностичний, компетентнісний, ситуаційний, технологічний, контекстний) і дидактичні принципи (науковості, детермінізму, екологізації, інтегративності, диференціації, зв’язку теорії з практикою). До *змістового блоку* віднесено зміст, структуру енергоефективної компетентності та енергоефективний компонент загальнопрофесійної, професійно-теоретичної й професійно-практичної підготовки. *Діяльнісний блок* представлений методикою формування енергоефективної компетентності, що охоплює етапи, форми,

методи та засоби. *Результативний* – відображає критерії, показники, рівні сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю. Запропонована модель дає змогу на основі схематичного представлення процесу формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю впливати на його вдосконалення.

4. Методика формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю (на прикладі професії «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування») охоплює три етапи, зокрема: мотиваційний, когнітивний, діяльнісно-рефлексивний. На *мотиваційному етапі* за мету ставиться мотивування учнів ПТНЗ до ефективного енерговикористання у майбутній професійній діяльності. На *когнітивному етапі* учні набувають теоретичних знань щодо технологічних прийомів раціонального використання енергетичних ресурсів у професійній діяльності. *Діяльнісно-рефлексивний етап* методики забезпечує оволодіння майбутніми кваліфікованими робітниками енергоефективними технологіями, формування навичок критичного осмислення досягнутих навчальних результатів. Особливістю методики є застосування збірника завдань із предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки», авторського курсу «Енергоефективне освітлення приміщень», проектів енергоефективного спрямування, словника технічних термінів, тестів тощо.

Апробація методики довела результативність запропонованих педагогічних умов, що позначилося на підвищенні рівня сформованості енергоефективної компетентності учнів експериментальних груп. Зокрема, після формувального етапу експерименту статистично значуще збільшилася чисельність учнів із високим (7 %) і середнім (90,3 %) рівнями означеної компетентності. Натомість, на 12,8 % зменшилася чисельність учнів із низьким рівнем енергоефективної компетентності.

5. На основі результатів проведеного дослідження підготовлено та впроваджено методичні рекомендації щодо формування енергоефективної

компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ. Їх зміст спрямовується на забезпечення сучасних підходів до оновлення змісту професійного навчання з урахуванням енергоефективного компонента, відбору форм, методів і засобів навчання, сприяє підвищенню рівня позитивної мотивації в учнівської молоді до раціонального використання енергоресурсів у майбутній професійній діяльності.

Теоретичні та практичні результати дисертаційного дослідження можуть бути використані в ПТНЗ різного галузевого спрямування для формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників, навчально (науково)-методичних центрах (кабінетах) професійно-технічної освіти МОН України – для забезпечення навчально-методичного супроводу професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників, в інститутах післядипломної педагогічної освіти – для розвитку енергоефективної компетентності педагогічних працівників ПТНЗ у процесі підвищення їхньої кваліфікації.

Дослідження не вичерпує всіх аспектів проблеми і не претендує на повне її висвітлення. Подальшого обґрунтування потребують теоретичні та методичні засади формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників, педагогічні основи розвитку готовності викладачів спеціальних дисциплін ПТНЗ до використання енергоефективних технологій професійного навчання, системи формування енергоефективної компетентності фахівців у зарубіжних країнах тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абульханова-Славська К. О. Методологічне значення категорії суб'єкта для сучасної психології. *Людина. Суб'єкт. Вчинок: Філософсько-психологічні студії* / за заг. ред. В. О. Татенка. Київ: Либідь, 2006. С. 37–51.
2. Алексюк А. М. Педагогіка вищої освіти України. Історія. Теорія: підручник. Київ: Либідь, 1998. 560 с.
3. Ананьев Б. Г. Человек как предмет познания. СПб: Питер, 2001. 288 с.
4. Андрущенко В. П. Філософія освіти XXI століття: пошук пріоритетів. *Філософія освіти*: наук. часопис / Ін-т вищої освіти АПН України, Нац пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова, Укр. акад. політ. наук. Київ: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2005. №1. С. 5–17.
5. Анисимов О. С. Авторефлексия и самопознание. *Живая психология*. 2016. Т. 3, № 1. С. 11–28.
6. Анищенко В. А. Концептуальные основы проектирования образовательных систем. *Педагогическое проектирование*. 2012. № 1. С. 8–27.
7. Анненков В. В., Взятышев В. Ф., Лобанов Ю. И. Введение в проект СТОИК : сб. науч. трудов. М., 2003. Т. 6. С.125–126.
8. Антонова О. Є. Обдарованість: досвід історичного та порівняльного аналізу: монографія. Житомир: Житомир. держ. ун-т, 2005. 456 с.
9. Анциферова Л. И. Развитие личности и проблемы геронтопсихологии. 2-е изд., испр. и доп. М.: Ин-т психологии РАН, 2006. 512 с.
10. Апель Карл-Отто Трансформация философии / пер. с нем. В. Куренной, Б. Скуратова. М.: Логос, 2001. 344 с.
11. Апресян Р. Г. Вид на профессиональную этику. *Ведомости*: сборник / под ред. В. И. Бакштановского и Н. Н. Карнаухова. Тюмень: НИИПЭ, 2004. Вып. 25: Профессиональная этика. С. 160–181.

12. Аристотель. Метафизика. Переводы. Комментарии. Толкования / сост. и подготовка текста С. И. Еремеев. СПб: Алетейя; Киев: Эльга, 2002. 832 с.
13. Артюшина М. В. Взаємозв'язок соціально-психологічних та дидактичних умов групової навчальної діяльності студентів: автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.04 / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ, 2000. 20 с.
14. Арутюнян А. А. Основы энергосбережения. М.: Энергосервис, 2007. 600 с.
15. Асмолов А. Г. Стратегия социокультурной модернизации образования: на пути к преодолению кризиса идентичности и построению гражданского общества. *Вопросы образования*. 2008. №1. С. 65–86.
16. Афанасьєв М. В. Стратегія підвищення енергоефективності промисловості регіону: теоретико-методичні аспекти формування: монографія. Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. 284 с.
17. Афонченкова Т. М. Формування економічного механізму енергозбереження сільськогосподарськими підприємствами: дис. … канд. економ. наук: 08.00.04 / Європ. ун-т. Київ, 2009. 210 с.
18. Ашеров А. Т. Подготовка, экспертиза и защита диссертаций: учебн. пособ. Харьков: УИПА, 2002. 135 с.
19. Бабанский Ю. К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса. Методические основы. М.: Педагогика, 2005. 193 с.
20. Балл Г. О. Раціогуманістична орієнтація у розв’язанні психологом методологічних ділем. *Горизонты образования*. 2010. № 2. С. 9–14.
21. Батороев К. Б. Аналогии и модели в познании. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 2002. 319 с.
22. Батышев С. Я. Профессиональная педагогика: учеб. для студентов, обучающихся по пед. специальностям и направлениям / под. ред. Батышева С. Я., Новикова А. М. М.: Ассоциация «Профессиональное образование», 1997. 512 с.

23. Бауліна Т. В. Тенденції розвитку нанотехнологій у світі і в Україні. *Проблеми науки*. 2009. № 4. С. 2–7.

24. Без'язичний В. Ф. Методика навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів: автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.02 / Укр. інж-пед. акад. Харків, 2017. 20 с.

25. Беликов В. А. Образование. Деятельность. Личность: монография. М.: Академия Естествознания, 2010. 339 с.

26. Белова Н. А. Содержание и процесс интеграции философских дисциплин в школьном образовании: монография. М.: ФЛИНТА, 2014. 222 с.

27. Берулава Г. А. Методология современной психологи: монография. М.: МПСИ; Воронеж: МОДЭК, 2009. 216 с.

28. Беспалько В. П. Основы теории педагогических систем. Проблемы и методы психолого-педагогического обеспечения технических обучающих систем. Воронеж: ВГУ, 1997. 304 с.

29. Бех І. Д. Особистісно-орієнтована модель виховання як науковий конструкт [Електронний ресурс]. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи*: зб. наук. пр. Вип. 3. Умань: УДПУ ім. Павла Тичини. 2002.URL:http://library.udpu.org.ua/library_files/psuh_pedagog_probl_silsk_shkolu/3/vupysk_21.pdf (дата звернення 16.05.2015).

30. Биков В. Ю. Корпоративні інформаційні системи підтримування науково-освітньої діяльності на базі хмаро орієнтованих сервісів. *Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти*: зб. наук. пр. / ред. Л. Л. Товажнянський, О. Г. Романовський. Харків: НТУ «ХПІ», 2015. Вип. 43 (47): Ідеї академіка Івана Зязюна у працях його учнів і соратників: матер. міжнар. наук.-практ. конф., 14-15 травня 2015 р. Ч. 2. С. 93–121.

31. Биков В. Ю. Методичні системи сучасних інформаційно-освітніх технологій. *Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти*: зб. наук. пр. / за ред.

Л. Л. Товажнянського та О. Г. Романовського. Вип. 3. Харків: НТУ «ХПІ», 2002. С. 73–83.

32. Бібік Н. М. Компетентнісний підхід: рефлексивний аналіз застосування. *Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: бібліотека з освітньої політики* / під заг. ред. О. В. Овчарук. Київ: К.І.С., 2004. С. 47–52.

33. Білодід В. Д. Відновлювані джерела енергії в енергетиці України. *Наука та наукознавство*. 2006. № 3. С. 87–94.

34. Бодалев А. А. Психология общения. *Энциклопедический словарь* / под общ. ред. А. А. Бодалева. М.: Когито-Центр, 2011. 600 с.

35. Бондар В. І. Дидактика. Київ: Либідь, 2005. 264 с.

36. Брызгалова С. И. Введение в научно-педагогическое исследование: учеб. пособие. 3-е изд., испр. и доп. Калининград: КГУ, 2003. 151 с.

37. Бурлака В. Г. Энергоэффективность как составляющая конкурентоспособности Украины. *Актуальні проблеми економіки*. 2012. № 8. С. 99–109.

38. Буряк В. К. Керування самостійною роботою студентів. *Вища школа*. 2001. № 4–5. С. 48–52.

39. Бутаков С. А. Структурирование учебного материала в соответствии с принципом восхождения от абстрактного к конкретному: дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / МГУ. Магнитогорск, 2001. 168 с.

40. Вайцзеккер Э., Ловинс Э., Ловинс Л. Фактор четыре. Затрат – половина, отдача – двойная: новый доклад Римскому клубу / пер. А. П. Заварницына и В. Д. Новикова; под ред. Г. А. Месяца. М.: Academia, 2000. 400 с.

41. Васянович Г. П. Етика відповідальності і екологічна криза. *Методологія трансцендентальної прагматики*: зб. наук. пр. Львів, 2006. С. 412–414.

42. Васянович Г. П. Психолого-педагогічні основи професійної адаптації майбутніх фахівців: монографія / Львів. НПЦ проф-техн. освіти АПН України. Львів: СПОЛОМ, 2008. 464 с.

43. Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. і голов. ред. В. Т. Бусел. Київ; Ірпінь: Перун, 2001. 1440 с.

44. Величко Н. О. Систематизація екологічних знань учнів професійно-технічних училищ автотранспортного профілю: автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.04 / Ін-т пед. освіти і освіти дорослих АПН України. Київ, 2007. 21 с.

45. Вербицкий А. А. Компетентностный подход и теория контекстного обучения. М.: ИЦ ПКПС, 2004. 84 с.

46. Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера. М.: Айрис-Пресс, 2004. 576 с.

47. Вершловский С. Г. Проблемы формирования компетентности преподавателей, обучающих взрослых с использованием маркетинговых технологий. *Педагогика*. 2015. № 3. С. 76–82.

48. Вознюк Н. М. Етико-педагогічні основи формування особистості: навч. посіб. Київ, ЦНЛ, 2005. 196 с.

49. Воронов М. В., Письменский Г. И. Компетентностно-ориентированный подход как системное решение актуальных проблем современного отечественного образования. *Реализация компетентностного подхода в образовательном процессе*: науч. труды СГА. М.: СГУ, 2009. С.38–45.

50. Выготский Л. С. Педагогическая психология / под ред. В. В. Давыдова. М.: АСТ; Астрель, 2010. 672 с.

51. Гайфутдинов А. М. Критерии педагогического понятия «принцип обучения». *Вестник Российской Академии образования.* 2009. № 5. С. 84–87.

52. Галузева програма енергоефективності та енергозбереження на період до 2017 року [Електронний ресурс]: наказ Міністра промислової політика України № 152 від 25.02.2009 р. URL: http://www.ugenergogaz.com/zaconodatelstvo/335-2017-.html (дата звернення: 11.06.2015).

53. Галузинський В. М., Євтух М. Б. Основи педагогіки та психології вищої школи в Україні: навч. посіб. для викладачів та аспірантів вузів / ІСДО, Київ. лінгвіст. ун-т. Київ: ІНТЕЛ, 1995. 168 с.

54. Гальперин П. Я. Лекции по психологии: учебн. пособ. для студентов вузов. М.: Книжный дом «Университет»; Высш. шк., 2002. 400 с.

55. Гальперин П. Я. О формировании умственных действий и понятий. *Культурно-историческая психология*. 2010. № 3. С. 111–114.

56. Гегель Ф. Г. Феноменология духа. / вступ. статья и комментарий Ю. Р. Селиванова. М.: Академический проект, 2008. 767 с.

57. Герганов Л. Д. Теоретичні і методичні засади професійної підготовки кваліфікованих робітників морського профілю на виробництві: дис. … д-ра. пед. наук: 13.00.04 / Ін-т проф.-техн. освіти НАПН України. Київ, 2016. 485 с.

58. Герлянд Т. М. Прогностичні підходи до професійно-технічної освіти України в умовах сьогодення. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*: зб. наук. пр. / редкол.: Побірченко Н. С. (гол. ред.) та ін.; Уман. держ. пед. ун-т ім. Павла Тичини. Умань: Жовтий О. О., 2014. Вип. 10., ч. 2. С. 262–269.

59. Гершунский Б. С. Готово ли современное образование ответить на вызовы XXI?. *Педагогика*. 2001. № 10. С. 3–12.

60. Гінзбург М. Д. Що таке енергоефективність? *Ринок інсталяцій*. 2008. № 5. С. 54–56.

61. Глущенко О. В. Використання методу проектів у формуванні енергоефективної компетентності слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування. *Професійна освіта в умовах сталого розвитку суспільства*: матеріали І Міжнар. наук-практ. конф. (м. Київ, 01 грудня 2016 р.) / за заг. ред. В. О. Радкевич; ІПТО НАПН України. Київ, 2016. С. 60 – 62.

62. Глущенко О. В. Дослідно-експериментальна робота щодо формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників

з професії «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування». *Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання*: матеріали Звітн. наук.-практ. конф. (м. Київ, 24-25 берез. 2014 р.): Т. 1 / за заг. ред. В. О. Радкевич; ІПТО НАПН України. Київ, 2014. С. 112 – 113.

63. Глущенко О. В. Енергоефективність – необхідна складова компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю в умовах сучасності. *Неперервна освіта нового сторіччя: досягнення та перспективи* [Електронний ресурс]: матеріали Міжнар. наук-практ. конф., 20 – 27 квіт. 2015 р. / КЗ «Запорізький обласн. ін-т післядиплом. пед. освіти» ЗОР. URL: http://www.zoippo.zp.ua/pages/elgurnal/el_gurnal.html (дата звернення: 19.04.2015).

64. Глущенко О. В. Збірник завдань із предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки» для учнів проф-техн. навч. закладів. Запоріжжя: Просвіта, 2014. 146 с.

65. Глущенко О. В. Концептуальні засади формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ. *Науково-методичне забезпечення проф. освіти і навчання*: матеріали Звіт. наук.-практ. конф. Ін-ту проф.-техн. освіти НАПН України (м. Київ, 28 березня 2013 р.).: Т. 2. / за заг. ред. В. О. Радкевич, Г. В. Єльникової. Київ, 2013. С. 22–24.

66. Глущенко О. В. Методика дослідження проблеми формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю. *Науковий вісник Ін-ту проф.-техн. освіти НАПН України. Професійна педагогіка*: зб. наук. пр. / ІПТО НАПН України; редкол.: В. О. Радкевич (голова) та ін. Павлоград, ІМА-прес, 2017. Вип. 13. С. 95–101.

67. Глущенко Е. В. Методика формирования энергоэффективной компетентности будущих специалистов рабочих профессий в профессионально-технических учебных заведениях. *Вопросы*

педагогики: материалы IV междунар. науч. конф. 16-17 сентября 2015г. *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук*. № 10 (81), октябрь, 2015. Ч. 3. М.: Литера, 2015. С. 45–48.

68. Глущенко О. В. Методичні рекомендації щодо формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілюу ПТНЗ. Запоріжжя: Просвіта, 2017. 66 с.
69. Глущенко О. В. Модель формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю [Електронний ресурс]: *Теорія і методика професійної освіти*: електрон. наук. вид. 2016. Вип. № 11 (3). URL: http://tmpo.ivet-ua.science/images/Vol.11/Glushchenko11.pdf (дата звернення: 16.05.2017).
70. Глущенко О. В. Морально-етична складова енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників. *Професійна освіта в умовах сталого розвитку суспільства*: матеріали І Міжнар. наук.-практ. конф., 01 грудня 2016 р. / за заг. ред. В. О. Радкевич. Київ: ІПТО НАПН України, 2016. С. 270–272.
71. Глущенко О. В. Мотивація учнів ПТНЗ до ефективного енергоспоживання у майбутній професійній діяльності [Електронний ресурс]: *Формування та розвиток культури безпеки професійної діяльності кваліфікованих робітників будівельної галузі*: матеріали ІІ наук.-метод. семінару, 1 жовт. 2015. URL: http://tduclab.profua.info...lang=ua (дата звернення: 20.10. 2015 р.).
72. Глущенко О. В. Навчальна програма авторського курсу «Енергоефективне освітлення приміщень: для підготовки кваліфікованих робітників з професії «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування». Запоріжжя: Просвіта, 2017. 15 с.
73. Глущенко О. В. Оновлення змісту професійної освіти з урахуванням енергоефективного компонента. *Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання*: матеріали Звіт. наук.-практ. конф.: у 2-х

т. 29 берез., 2012 р., м. Київ / ІПТО НАПН України; за заг. ред. В. О. Радкевич. Київ, 2012. Т. 2. С. 8–10.

74. Глущенко О. В. Педагогічні умови формування енергоефективної компетентності майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування. *Професійне навчання на виробництві*: зб. наук. пр. / редкол.: В. О. Радкевич (голова) та ін. Київ: ІПТО НАПН України, 2013. Вип. 5. С. 110–113.

75. Глущенко О. В. Підготовка майбутніх кваліфікованих робітників до раціонального енергоспоживання. *Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання*: тези доп. звіт. наук.-практ. конф.: у 2-х т., 26 берез., 2015 р., м. Київ / ІПТО НАПН України; за заг. ред. В. О. Радкевич. Київ, 2015. Т. 1. С. 67–70.

76. Глущенко О. В. Принципи відбору і структурування змісту професійної освіти з урахуванням енергоефективного компонента. *Професійна освіта: проблеми і перспективи:* зб. наук. пр. / ІПТО НАПН України; РВНЗ «КІПУ». Київ; Сімферополь, 2012. Вип. 3. С. 86–90.

77. Глущенко О. В. Принципи управління професійним навчанням виробничого персоналу. *Професійне навчання на виробництві*: зб. наук. пр. Київ, 2011. Вип. 4. С. 51–57.

78. Глущенко О. В. Розвиток соціального партнерства в системі професійно-технічної освіти. *П'яті міжнар. наук. читання, присвячені пам'яті акад. Сергія Яковича Батишева*: матеріали V міжнар. наук. конф.: у 2-х т. Т. 2: Проблеми і досвід удосконалення професійної освіти в сучасних умовах / за ред. Н. Г. Ничкало, В. Д. Будака, М. Б. Яковлевої. Миколаїв: МНУ ім. В. О. Сухомлинського, 2011. С. 175–181.

79. Глущенко О. В. Розробка і впровадження інноваційних педагогічних технологій у ПТНЗ. *Теоретичні та методичні засади розвитку педагогічної освіти: педагогічна майстерність, творчість, технології*: зб. наук. пр. / за заг. ред. Н. Г. Ничкало. Харків: НТУ «ХПІ», 2007.

С. 485–490.

80. Глущенко О. В. Суть і структура енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю. *Професійно-техічна освіта*. 2016. № 4. С. 46–49.

81. Глущенко О. В. Сучасні підходи до формування енергоефективної компетентності кваліфікованих робітників машинобудівного профілю. *Професійне навчання на виробництві*: зб. наук. пр. Київ, 2015. Вип. 6. С. 73–77.

82. Глущенко О. В. Формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю: змістовий аспект. *Науково-методичне забезпечення проф. освіти і навчання*: матеріали Всеукр. наук-практ. конф.: у 2 т. (м. Київ, 7, 19 квітня 2016 р.): Т. 1 / ІПТО НАПН України; за заг. ред. В. О. Радкевич. Київ, 2016. С. 78–80.

83. Глущенко О. В. Формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ. *Професійно-технічна освіта*. 2012. № 3. С. 15–18.

84. Глущенко О. В. Формування контингенту учнів професійно-технічного навчального закладу. *Проф.-техн. освіта*. 2011. № 2. С. 13–16.

85. Гнідий М. В., Маляренко О. Є. Методологія визначення теоретичного потенціалу енергозбереження на різних рівнях управління економікою. *Проблеми загальної енергетики*. 2007. № 15. С. 17–22.

86. Гнібіденко І. Ф. Ринок освітніх послуг і ринок праці: взаємодія і вплив на професійне навчання та профорієнтацію населення України. *Ринок праці та зайнятість населення*. 2008. № 5. С. 15–25.

87. Гончаренко С. У. Наука і навчальний предмет. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2006. Вип. 66, ч. 1. С. 3–11.

88. Гончаренко С. У. Педагогічний процес з погляду «філософії XXI ст.». *Шлях освіти*. 2005. № 1. С. 2–7.

89. Гончаренко С. У. Педагогічні дослідження. Методологічні поради молодим науковцям. Київ; Вінниця: ДОВ «Вінниця», 2008. 278 с.

90. Гончаренко С. У. Український педагогічний енциклопедичний словник. Рівне: Волинські обереги, 2011. 552 с.

91. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник. Київ: Либідь, 1997. 375 с.

92. Горбунов Н. П. Нанотехнологии –приоритетные направления инновационной деятельности Украины. *Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит*. 2010. № 3. С. 76–80.

93. Грачев В. В. Компетентностный подход в высшем профессиональном образовании. *Педагогика*. 2009. № 2. С. 107–112.

94. Гриньов А. В. Знання як основний ресурс сучасної економіки. *Академічний огляд*. 2010. № 1. С. 16–21.

95. Гришин Э. А. Педагогическая этика. М.: Просвещение, 1977. 230 с.

96. Грищенко І. М. Професійна освіта в системі економічних досліджень: монографія / НТБ КНУТД. Київ: Грамота, 2014. 384 с.

97. Грядущее информационное общество / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т философии; А. А. Лазаревич и др. Минск: Белорус. наука, 2006. 392 с.

98. Гузеев В. В. Эффективные образовательные технологии: интегральная и ТОГИС. М.: НИИ школьных технологий, 2006. 208 с.

99. Гуменний О. Д. Інформаційна культура керівників ПТНЗ у психолого-педагогічних дослідженнях. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2013. Вип. 35. С. 84–89.

100. Гуревич Р. С. Проектування, створення та використання електронних підручників. *Теоретичні та методичні засади розвитку педагогічної освіти: педагогічна майстерність, творчість, технології*: зб. наук. пр. / за заг. ред. Н. Г. Ничкало. Харків: НТУ «ХПІ», 2007. С. 453–458.

101. Гуржій А. М, Лапінський В. В. Електронні освітні ресурси як основа сучасного навчального середовища загальноосвітніх навчальних

закладів. *Інформаційні технології в освіті*: зб. наук. пр. Херсон: ХДУ. 2013. Вип. 15. С. 30–37.

102. Гуржій А. М., Овчарук О. В. Дискусійні аспекти інформаційно-комунікаційної компетентності: міжнародні підходи та українські перспективи. *Інформаційні технології в освіті*: зб. наук. пр. Херсон: ХДУ, 2013. Вип. 15. С. 38–43.

103. Гусак П. М. Теорія і технологія диференційованого навчання майбутніх учителів початкових класів: дис. … д-ра пед. наук: 13.00.01 / Нац. пед. ун-т ім. Михайла Драгоманова. Луцьк,1999. 518 с.

104. Гущина Е. Г. Мотивация энергосбережения: проблемы формирования и опыт внедрения через образование [Электронный ресурс]: *Современные проблемы науки и образования. Экономические науки.:* электрон. научн. журн. 2012. № 5. URL: http://www.science-education.ru/105-7009 (дата обращения: 20.09.2013).

105. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения. М.: Директмедиа Паблишинг, 2008. 613 с.

106. Данилишин Б. М. Природно-екологічний потенціал в стратегії сталого розвитку України. *Наука та наукознавство*. 2006. № 3. С. 94–100.

107. Дахин А. Н. Педагогическое моделирование: монография / Новосибир. гос. пед. ун-т. Новосибирск: НИПКиПРО, 2005. 230 с.

108. Декларация Европейской Комиссии и министров профессионального образования европейских стран по развитию сотрудничества в области профессионального образования и обучения в Европе, принятая на заседании 29-30 ноября 2002 года в Копенгагене [Электронный ресурс]. URL: http://pandia.ru/text/77/304/32253.php (дата обращения 13.03.2015).

109. Делор Жак. Образование: сокрытое сокровище (Learning: The Treasure Within) [Электронный ресурс]: *Основные положения Доклада Международной комиссии по образованию для XXI века*. URL: http://www.ifap.ru/library/book201.pdf (дата обращения: 12.07.2016).

110. Денисюк С. П. Особливості реалізації політики енергоефективності – пріоритети України. *Енергетика: економіка, технології, екологія*. 2013. № 3. С. 7–20.

111. Дзяна Г. О. Соціально-екологічні аспекти енергозбереження та їх вплив на державну політику у цій сфері. *Ефективність державного управління*: зб. наук. пр. / Львів. регіон. ін-т держ. управління Нац. акад. держ. управління при Президентові України. Львів: ЛРІДУ НАДУ, 2010. Вип. 22. С. 40–48.

112. Дзятковская Е. Н. Экологизация как взаимодействие предметного и аспектного содержания образования. *Педагогика*. 2013. № 4. С. 24–33.

113. Дзятковская Е. Н., Захлебный А. Н., Либеров А. Ю. Методические рекомендации по реализации экологического образования в ФГОС второго поколения [Электронный ресурс]. *Образование и экология*. М., 2011. URL: https://refdb.ru/look/3968037.html (дата обращения: 24.11.2014).

114. Добротвор О. В. Умови для формування комунікативної компетентності молоді у навчальному процесі. *Мова, освіта, культура: наук. парадигми і сучас. світ. Серія: Філологія. Педагогіка. Психологія*: зб. наук. пр. / Наук. вісник кафедри ЮНЕСКО Київ. держ. лінгвіст. ун-ту. Київ, 2009. № 18. С. 154–159.

115. Довбенко М. В., Осик Ю. И. Современные экономические теории в трудах нобелиантов: учеб. пособие. М.: Академия Естествознания, 2011. 360 с.

116. Дракер П. Ф. Посткапиталистическое общество. *Новая постиндустриальная волна на Западе*: антология / под ред. В. Л. Иноземцева. М.: Academia, 1999. С. 67–100.

117. Дружилов С. А. Профессионализм, профессиональная компетентность и безопасность деятельности инженеров-электриков [Электронный ресурс]: *Энергобезопасность и энергосбережения*. № 5. 2013. URL: http://www.endf.ru/53_1.php (дата обращения:

16.05.2014).

118. Друкер П. Ф. Энциклопедия менеджмента [Электронный ресурс]: пер. с англ. М.: Вильямс, 2004. 432 с. URL: http://www.pqm-online.com/assets/files/lib/books/druker3.pdf (дата обращения: 04.02.2017).

119. ДСПТО 7241. С.33.14 – 2015. Державний стандарт ПТО для підготовки (підвищення кваліфікації) робітників з професії: «Слюсар-електрик з ремонту електроустаткування» 2-8 розрядів. [Електронний ресурс]: Вид. офіц. Київ, 2015. 217 с. URL: http://profstandart.org.ua/upload/files/files/Reestr_osvitnih_standartiv/7241.C.33.14-2015_.pdf (дата звернення: 11.09.2015).

120. Дубовицкая Т. Д. Психолого-педагогические основы личностно значимого обучения в профессиональной подготовке будущего специалиста. *Вестник Оренбург. гос. ун-та*. 2002. № 7. С. 50–53.

121. Дудолад О. С. Вплив обмежених енергоресурсів на якість життя населення (на прикладі Харківського регіону): автореф. дис. … канд. екон. наук: 08.10.01 / Харків. нац. акад. міськ. господарства. Харків, 2006. 20 с.

122. Дутка С. М. Розвиток енергозбереження в умовах ринкового господарювання на малопродуктивних землях: дис. … канд. екон. наук: 08.00.04 / Дніпропетров. Держ. аграр. ун-т. Дніпропетровськ, 2008. 183 с.

123. Дьяченко В. К. Новая дидактика. М.: Народное образование, 2001. 496 с.

124. Евстратов И. В. Методы повышения конкурентоспособности продукции машиностроения на основе эффективного использования энергоресурсов: дисс. … канд. экон. наук: 08.00.05 / Санкт-Петербург. гос. экономич. ун-т. СПб, 2013. 153 с.

125. Енергетична стратегія України на період до 2030 р. [Електронний ресурс]: Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 1071-р. URL: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13 (дата звернення:

11.05.2014).

126. Еремеева И. М. Система развивающего обучения Д. Б. Эльконина – В. В. Давыдова как путь развития идей Л. С. Выготского. *Педагогический опыт: теория, методика, практика*: материалы X Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 22 янв. 2017 г.): в 2 т. Т. 1 / редкол.: О. Н. Широков и др. Чебоксары: Интерактив плюс, 2017. № 1 (10). С. 70–74.

127. Ермаков Д. С. Компетентностный подход в образовании. *Педагогика*. 2011. № 4. С. 8–15.

128. Ермаков Д. С. Формирование экологической компетентности учащихся: теория и практика. М.: МИОО, 2009. 180 с.

129. Ефективність використання енергоресурсів та реалізації енергозберігаючих заходів в Україні / під заг. ред. С. П. Денисюка. Київ: Українські енциклопедичні знання, 2007. 142 с.

130. Єльникова Г. В. Наукові основи розвитку управління освітою в регіоні: монографія / Київ: ДАККО, 1999. 303 с.

131. Єрмілов С. Ф. Державна політика енергоефективності в українському та європейському контексті. *Економіка і прогнозування*. 2007. № 2. С. 27–42.

132. Єрмоленко А. М. Освіта як формування практичного розуму. *Філософія освіти*. 2009. № 8. С. 39–59.

133. Єршова Л. М. Формування референтної особистості як проблема освітньої практики сучасної України. *Вісник Черкаського ун-ту. Серія: Педагогічні науки* / МОН України, ЧНУ ім. Б. Хмельницького. Черкаси, 2015. С. 119–124.

134. Єфімова Г. В. Оцінка економічної ефективності інвестицій в енергозбереження в промисловості (на прикладі машинобудування): дис. … канд. економ. наук: 08.07.01 / Ін-т проблем ринку та економіко-екологічних досліджень. Одеса, 2002. 22 с.

135. Загвязинский В. И. Исследовательская деятельность педагога. М.: Академия 2010. 173 с.

136. Загвязинский В. И. Педагогические основы интеграции традиционных и новых методов в развивающем обучении. Тюмень: Тюмен. гос. ун-т, 2008. 118 с.

137. Загвязинский В. И., Атаханов Р. Методология и методы психолого-педагогического исследования. М.: Академия, 2005. 208 с.

138. Зазуліна Л. В. Педагогічні проекти: наук-метод. посіб. Кам'янець-Подільський: Абетка–НОВА, 2006. 40 с.

139. Заика Е. В. Психологические вопросы организации самостоятельной работы студентов в вузе. *Практическая психология и социальная работа*. 2000. № 6. С. 21–32.

140. Зайчук В. О. Основи інноваційних технологій в освіті. Київ: Гала, 2000. 63 с.

141. Закатнов Д. О. Особистісно орієнтована освіта як засіб модернізації професійно-технічної підготовки молоді. *Напрями реформування системи професійно-технічної освіти в умовах європейської інтеграції (досвід, аналіз, прогнози)*: монографія / за ред. В. А. Савченка. Київ: Пед. думка, 2012. С. 89–112.

142. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» [Електронний ресурс]: Закон України від 26.06.91 № 1268-XII. База даних «Законодавство України» / ВР України. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1264-12 (дата звернення: 10.05.2016).

143. Замфир К. Удовлетворённость трудом. Мнение социолога / пер. с рум. А. Д. Мазылу; под общ. ред. И. Т. Левыкина М.: Политиздат, 1983. 142 с.

144. Застосування особистісно-розвивальних педагогічних технологій у підготовці майбутніх кваліфікованих робітників: метод. рек. для пед. працівників проф.-техн. навч. закладів, працівників наук.-навч.-метод. центрів (кабінетів) проф.-техн. освіти МОН України / М. В. Артюшина

та ін.; за ред. Г. М. Романової. Київ: Ін-т проф-техн. освіти НАПН України, 2014. 132 с.

145. Заячук Д. М. Нанотехнології і наноструктури: навч. посіб. для студентів вищих навч. закладів, які навчаються за напрямом підготовки «Мікро- та наноелектроніка». Львів: Львівська політехніка, 2009. 584 с.

146. Згуровський М. З. Суспільство знань та інформації – тенденції, виклики, перспективи. *Дзеркало тижня*. 2003. №19 (444), 24 трав. С. 17.

147. Зеер Э. Ф. Педагогические условия формирования энергосберегающей компетентности у бакалавров профессионального обучения. *Научный диалог*. 2014. № 11 (35): Педагогика. Психология. С. 114–129.

148. Зеер Э. Ф. Условия формирования мотивации энергосбережения в системе профессионального образования. *Личность в профессионально-образовательном пространстве*: материалы XIII Всероссий. науч-практ. конф., 21 нояб. 2014 г. / Рос. гос. проф.-пед. ун-т. Екатеринбург, 2014. С. 60–65.

149. Зеер Э. Ф., Лебедева Е. В., Фёдорова С. В. Структурно-содержательная модель формирования энергосберегающей компетентности учащихся профессиональной школы. *Образование и наука*. 2014. № 4 (113). С. 55–68.

150. Зеркалов Д. В. Енергозбереження в Україні [Електронний ресурс]: монографія. Київ: Основа, 2012. 582 с. URL: http://www.zerkalov.org/files/evu-zm.pdf (дата звернення: 15.05.2015).

151. Зеркалов Д. В. Энергетическая безопасность [Электронный ресурс]: монография. Киев: Основа, 2012. 920 с. URL: http://www.zerkalov.org/files/eb-m.pdf (дата обращения: 15.05.2015).

152. Зимняя И. А. Ключевые социальные компетенции – новая парадигма результатов образования. *Высшее образование в России*. 2003. №5. С. 15–20.

153. Зіньковський Ю. Ф. Компетентнісний підхід під час підготовки фахівців у вищих технічних навчальних закладах. *Вища освіта України*. 2008. № 4. С. 29–36.

154. Зубко А. М. Організаційно-педагогічні умови удосконалення навчального процесу в системі підвищення кваліфікації педагогічних кадрів: автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.04 / Центр. ін-т післядиплом. пед. освіти АПН України. Київ, 2002. 22 с.

155. Зязюн І. А. Життєвий поступ людини у вимірі наукової і культурологічної парадигм. *Педагогічна майстерність як система професійних і мистецьких компетентностей*: зб. матеріалів VI мистецько-педагогічних читань пам'яті професора О. П. Рудницької. Чернівці: Зелена Буковина, 2010. С. 15–24.

156. Зязюн І. А. Особистісно-авторське відтворення вчителем досвіду педагогічної майстерності і його діагностика. *Професійно-техічна освіта*. 2007. № 1. С. 9–10.

157. Зязюн І. А. Філософія педагогічної якості в системі неперервної освіти. *Вісник Житомир. держ. ун-ту ім. І. Франка*. 2005. № 25. С. 13–18.

158. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: монография / под. ред. Бадарча Дендева. М.: ИИТО ЮНЕСКО, 2013. 320 с.

159. Ипполитова Н. В., Стерхова Н. С. Анализ понятия «педагогические условия»: сущность, классификация [Електронний ресурс]: General and Professional Education. 1/2012 pp. 8–14. URL: http://genproedu.com/paper/2012-01/full_008-014.pdf (дата звернення: 25.07.20013).

160. Каленський А. А. Система розвитку професійно-педагогічної етики у майбутніх викладачів спеціальних дисциплін вищих навчальних закладів аграрної та природоохоронної галузей: дис… д-ра пед. наук: 13.00.04 / Ін-т проф.-техн. освіти НАПН України. Київ, 2016. 498 с.

161. Каленюк І. С. Сучасні тенденції розвитку освіти в глобальному середовищі. *Науковий вісник Черніг. держ. ін-ту економіки і управління*: зб. наук. пр. / Черніг. держ. ін-ту економіки і управління Чернігів, 2010. № 1(5). С. 4–16.

162. Карпов В. Н. Энергосбережение: метод конечных отношений. СПб: СПб ГАУ, 2005. 138 с.

163. Кисельов М. М. Національне буття серед екологічних реалий. Київ: Тандем, 2000. 320 с.

164. Климов Е. А. Психолог. Введение в профессию. М.: Академия, 2008. 208 с.

165. Ковалева Т. М. Оформление новой профессии тьютора в российском образовании [Электронный ресурс]: *Вопросы образования*. 2011. № 2. С. 163–180. URL: http://vo.hse.ru/attachment.aspx?Id=761 (дата обращения: 10.04.2015).

166. Ковалко М. П. Розвинута енергетика – основа національної безпеки України: аналіз тенденцій і можливостей. Київ: Бізнесполіграф, 2009. 104 с.

167. Ковшов А. И., Назаров Ю. Ф., Ибрагимов И. М. Основы нанотехнологии в технике. М.: МГОУ, 2007. 241 с.

168. Коляда М. Г. Педагогічне прогнозування: теоретико-методологічний аспект: монографія. Донецьк: Ноулідж, 2014. 268 с.

169. Коміренко В. І. Криза рівноваги або актуальні проблеми глобальної енергоефективності. *Вісник економічної науки України*. 2009. № 2. С. 187–190.

170. Концепція освіти з напряму «Безпека життя і діяльності людини» / В. О. Кузнецов, В. В. Мухін, О. Ю. Буров та ін. *Інформаційний вісник. Вища освіта*. Київ: Вид-во наук.-метод. центру вищої освіти МОНУ, 2001. № 6. С. 6–17.

171. Концепція розвитку національної інноваційної системи [Електронний ресурс]: URL: http://www.in.gov.ua (дата звернення: 12.05.2014).

172. Концепція розвитку професійно-технічної (професійної) освіти в Україні. *Професійно-технічна освіта*. 2004. № 3. С. 2–5.

173. Кордюк А. С. Особистісна орієнтація навчального процесу як складова інноваційних педагогічних технологій / Вісник Черкаського держ. ун-ту ім. Богдана Хмельницького, Серія «Педагогічні науки». 2009. Вип. 144. С. 81–84.

174. Коротяєв Б. І. Вибрані педагогічні твори: у 3-х т. Луганськ: Альма-матер, 2006. Т. 1. 348 с.

175. Коршунова Н. Л. Проблема объективности знания в педагогике. *Педагогика*: научно-теоретический журнал Российской академии образования / ред. А. Я. Данилюк. 2009. №8. С. 122–126.

176. Кострица Н. М. Використання ідей синергетичного підходу в культурологічній освіті. *Педагогіка вищ. та серед. шк.*: зб. наук. пр. / голов. ред. Бакум З. П.; Криворіз. держ. пед. ун-т. Кривий Ріг, 2012. Вип. 35. С. 207–215.

177. Костюк Д. А. Стан сформованості професійно важливих якостей у майбутніх техніків-електриків сільського господарства [Електронний ресурс]. URL: http://tmpo.ivet-ua.science/images/docs/3/12kostea.pdf (дата звернення: 21.03.2016).

178. Костюк Д. А. Формування фахової компетентності майбутніх техніків-електриків сільського господарства у процесі вивчення спеціальних дисциплін: дис. … канд. пед. наук: 13.00.04 / Ін-т проф.-техн. освіти НАПН України. Київ, 2012. 190 с.

179. Краевский В. В. Место и функции методологии педагогики в научно-методическом обеспечении модернизации образования [Электронный ресурс]: интернет-журн. «Эйдос». 2003. 07 ноября. URL: http://eidos.ru/joumal/2003/071 (дата обращения: 25.11.2004).

180. Краевский В. В. Методология для педагога: теория и практика: учебн. пособие / ред. П. И. Пидкасистый; Рос. акад. образования, Волгогр. гос. пед. ун-т. М.; Волгоград: Перемена, 2001. 324 с.

181. Краевский В. В. Методология педагогики: пособие для педагогов-исследователей. Чебоксары: Чуваш. ун-т, 2001. 244 с.

182. Краєвський В. В. Методологія педагогіки: минуле і сьогодення. *Педагогіка.* 2002. № 1. С. 3–10.

183. Кремень В. Г. Консолідація України на основі платформи толерантності. *Науковий вісник Миколаїв. нац. ун-ту*

ім. В. О. Сухомлинського. Миколаїв, 2014, Вип. 1, № 46 (108). С. 7–11.

184. Кремень В. Г. Філософія людиноцентризму в стратегіях освітнього простору. Київ: Пед. думка, 2009. 520 с.

185. Кремень В. Г. Постулати філософсько-освітньої діяльності. *Рідна шк.* 2013. № 1/2. С. 3–7.

186. Кричевский В. Ю. Профессия руководителя и профессиональная управленческая деятельность. *Управление – деятельность профессиональная*: сб. статей / под ред. В. Ю. Кричевского. СПб: СПб ГУПМ, 2001. С.19–27.

187. Кузнецова А.Г. Развитие методологии системного подхода в отечественной педагогике: Монография. – Хабаровск: Изд-во ХК ИППК ПК, 2001. – 152 с.

188. Кулалаєва Н. В. Умови формування готовності до безпечної самореалізації вихованців закладів освіти. Професійна освіта: проблеми і перспективи: зб. наук. пр. / ІПТО НАПН України. Київ, 2014. Вип 6. С.36–40.

189. Кулалаєва Н. В. Формування культури безпеки професійної діяльності будівельників у ПТНЗ. *Проф.-техн. освіта.* 2015. №2 (67). С. 10–13.

190. Кулик М. М. Основи організації автоматичної системи регулювання частоти і потужності на базі споживачів-регуляторів. *Проблеми загальної енергетики.* 2010. № 21. С. 5– 10.

191. Курбатов О. П. Інноваційні технології навчання при підготовці кваліфікованих робітників в системі професійно-технічної освіти *Проблеми інж.-пед. освіти*: зб. наук. пр. / Укр. інж.-пед. акад. Харків, 2005. Вип. 10. С. 163–171.

192. Курило В. М. Освіта України і науково-технічний та соціальний прогрес: історія, досвід, уроки. Київ: Деміор, 2006. 432 с.

193. Кустовська О. В. Методологія системного підходу та наукових досліджень: курс лекцій. Тернопіль: Економічна думка, 2005. 124 с.

194. Кушнер Ю. З. Методология и методы педагогического исследования.

Могилев: МГУ им. А. А. Кулешова, 2001. 66 с.

195. Кыверялг А. А. Методы исследования в профессиональной педагогике / Таллин: Валгус, 1980. 334 с.

196. Лаврентьев Г. В. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов [Электронный ресурс]: ч. 2: URL: http://www2.asu.ru/cppkp/index.files/ucheb.files/innov/Part2/ch1 /glava _1.html (дата обращения: 12.10.2014).

197. Лантух Н. И. Педагогические условия формирования информационной культуры у старшеклассников в системе «лицей-вуз»: автореф. дисс. … канд. пед. наук: 13.00.01 / Северо-Кавказ. гос. тенх. ун-т. Ставрополь, 2006. 23 с.

198. Леднев В. С. Научное образование: развитие способностей к научному творчеству: изд. 2, испр. М.: МГАУ, 2002. 120 с.

199. Леонтьев А. Н. Избранные психологические произведения: в 2-х т. М.: Педагогика, 1983. Т. 2. 320 с.

200. Лефевр В. А. О самоорганизующихся и саморефлексивных системах. *Рефлексивные процессы и управление*. 2005. № 1, т. 5. С. 29–34.

201. Литвин А. В. Наступність у професійній підготовці фахівців машинобудівного профілю в системі «ВПУ – вищі заклади освіти»: дис. … канд. пед. наук: 13.00.04 / Ін-т педагогіки і психології професійної освіти АПН України. Київ, 2002. 221 с.

202. Личностная и профессиональная рефлексия: психол.практикум / сост. Г. С. Пьянкова; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева. Красноярск, 2012. 125 с.

203. Лір В. Е., Письменна У. Є. Енергоефективність як детермінанта енергетичної безпеки держави та конкурентоспроможності національної економіки. *Економіка і прогнозування*. 2009. № 1. С. 35–52.

204. Лісова С. В. Компетентнісний підхід у вищій освіті: зарубіжний досвід. *Професійна педагогічна освіта: компетентнісний підхід*: монографія / за ред. О. А. Дубасенюк. Житомир: ЖДУ ім. І. Франка, 2011. С. 34–53.

205. Логвиненко В. И. Развитие энергосбережения в регионе: монография / Донецк: Юго-Восток, 2005. 120 с.

206. Логіка: навч.-метод. посіб. / Пасько Я. І. та ін.; заг.ред. Бурега В. В. Донецьк: ДонДДУ, 2004. 75 с.

207. Лодатко Є. О. Педагогічні моделі, педагогічне моделювання і педагогічні вимірювання: that is that?. *Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології. Вища освіта України*: теорет. та наук.-метод. часопис: у 2-х т. Т. 1. 2011. Вип 3. С. 339–344.

208. Лозовецька В. Т. До питання оновлення професійної освіти. *Педагогічна і психологічна науки в Україні*: зб. наук. пр. / ред. рада: Кремень В. Г. та ін. Київ: Пед. думка, 2012. С. 134–142.

209. Ломакина О. Е. Проектирование как ведущее направление модернизации современного педагогического образования. *Вестник высшей школы.* 2004. № 1. С. 44–49.

210. Луговий В. І. Становлення системи основних понять і категорій компетнтнісного підходу в умовах парадигмальних змін в освіті. *Компетентнісний підхід в освіті: теоретичні засади і практика реалізації* : матеріали методол. семінару, 3 квіт. 2014 р., м. Київ / Нац. акад. пед. наук України. Київ: Ін-т обдарованої дитини НАПН України, 2014. Ч. 1. С. 5–18.

211. Луговий В. І. Ціннісні компетентності – невід'ємна складова підготовки фахівців з вищою освітою в умовах євроінтеграції. *Вища освіта України*: теорет. та наук-метод. часопис. Тематич. вип.: Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору / Ін-т вищої освіти АПН України. Київ: Гнозис, 2009. № 4. С. 393–401.

212. Лузан П. Г. Методика формування навчально-пізнавальної активності студентів на прикладі занять з аналізу виробничих ситуацій. *Теоретичні питання освіти і виховання*: зб. наук. пр. Київ: Вид. центр КДЛУ, 2001. Вип. 18. С. 28–31.

213. Лузан П. Г. Основи науково-педагогічних досліджень: навч. посіб. / Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. Київ: НАКККіМ, 2010. 270 с.

214. Лузан П. Г. Теоретико-методичні засади визначення складності навчальних завдань. *Науковий вісник Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України* / ред. кол. Д. О. Мельничук та ін. Київ, 2010. Вип. 155., ч. 1. С. 44–55.

215. Лукіна Т. О., Буркіна Н. С. Організація навчального процесу як передумова його ефективності. *Управління освітою*. 2006. № 2 (122). С. 5–8.

216. Лук'янова Л. Б. Проблема екологізації освіти в сучасному науковому дискурсі. *Імідж сучасного педагога*. 2012. № 2. С. 8–11.

217. Лук'янова Л. Б. Теорія і практика екологічної освіти у професійно-технічних навчальних закладах: дис. … д-ра пед. наук: 13.00.04 / Ін-т педагогіки і психології професійної освіти АПН України. Київ, 2006. 465 с.

218. Лутай В. С. Розробка сучасної філософії освіти на засадах синергетики. *Вища освіта України*. 2009. №1. С. 33–35.

219. Луценко В. В. Організація самостійної роботи студентів в умовах особистісно-орієнтованого навчання: автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.04 / Харк. держ. пед. ун-т. ім. Г. С. Сковороди. Харків, 2002. 24 с.

220. Лях В. В. Інформаційне суспільство і пошуки нової освітньої парадигми. *Філософія освіти*: наук. часопис / Ін-т вищої освіти АПН України, Нац пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова, Укр. академія політ. наук. Київ: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. № 1–2(8). С. 24–38.

221. Максименко С. Д. Загальна психологія. Київ: Центр навч. літ., 2008. 273 с.

222. Малихін О. В. Педагогічне моделювання системи організації самостійної навчальної діяльності студентів вищих педагогічних навчальних закладів. *Молодь і ринок*.2010. № 11. С. 21–27.

223. Манько В. М. Дидактичні умови формування у студентів професійно-пізнавального інтересу до спеціальних дисциплін. *Соціалізація*

особистості: зб. наук. пр. / Нац. пед. ун-т ім. М. Драгоманова. Київ: Логос, 2000. Вип. 2. С. 153–161.

224. Мариновська О. Я. Технологічне проектування у системі роботи творчих груп. *Тенденції розвитку методичної роботи в системі післядипломної освіти педагогів*: матеріали Всеукр. наук-практ. конф., 10–12 верес. 2003 р. / упоряд. В. Руссол, Л. Келембет. Івано-Франківськ: ОІППО, 2003. С. 95–105.

225. Марковська О. Є. Форми організації професійно-практичної підготовки майбутніх інженерів-педагогів машинобудівного профілю. *Наукові записки Терноп. нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка.* Серія: Педагогіка. 2009. № 3. С. 144–149.

226. Матюшкин А. М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. М.: Директмедиа Паблишинг, 2008. 392 с.

227. Махмутов М. И. Вопросы демократизации и гуманизации национального образования. *Актуальные проблемы образования*. Казань, 2001. 290 с.

228. Метаева В. А. Методологические и методические основы рефлексии: учеб. пособие / Рос. гос. проф-пед. ун-т. Екатеринбург, 2006. 99 с.

229. Милль Дж. С. Утилитаризм. Ростов/Дону: Донской издат. дом, 2013. 240 с.

230. Михеев В. И. Моделирование и методы теории измерений в педагогике: изд. 4-е, доп. М.: Красанд, 2010. 218 с.

231. Мітрахович М. М., Герасимчук І. С. Методика розрахунку основних показників енергоефективності підприємства. *Наукоємні технології*. 2009. № 3. С. 93–95.

232. Мотивация к работе / Ф. Херцберг, Б. Моснер, Б. Блох Снидерман; пер. з англ. Д. А. Куликов. М.: Вершина, 2007. 240 с.

233. Мочерный С. В. Человек и законы его развития. *Экономика Украины*. 2004. № 10. С. 17–26.

234. Назаретян А. П. Антропогенные кризисы: гипотеза техно-гуманитарного баланса [Электронный ресурс]. *Вестник РАН*. М., 2004. Т. 74, № 4. С. 319–330. URL: http://www.studmed.ru/view/nazaretyan-ap-antropogennye-krizisy-gipoteza-tehno-gumanitarnogo-balansa_2119e207942.html (дата обращения: 20.06.2013).

235. Нанотехнологія та її інноваційний розвиток: монографія / В. С. Пономаренко та ін. Харків: ІНЖЕК, 2008. 280 с.

236. Національна рамка кваліфікацій [Електронний ресурс]: постанова Кабінету Міністрів України від 23 листоп. 2011 № 1341. База даних «Законодавство України» / ВР України. URL: http://document.ua/pro-zatverdzhennja-nacionalnoyi-ramki-kvalifikacii-doc81930.html. (дата звернення: 10.11.16).

237. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року [Електронний ресурс]: схвалено указом Президента України від 25 черв. 2013 р. № 344/2013. База даних «Законодавство України» / ВР України. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/344/2013 (дата звернення: 20.01.15).

238. Національний освітній глосарій: вища освіта: 2-ге вид., перероб. і доп. / авт.-уклад.: В. М. Захарченко та ін.; за ред. В. Г. Кременя. Київ: Плеяди, 2014. 100 с.

239. Немошкаленко В. В. Тенденції глобалізації економіки, науки, освіти в XXI столітті та завдання науково-інформаційної діяльності бібліотек. *Бібліотечний вісник*. 2001. № 6. С. 2–7.

240. Ничкало Н. Г. Дидактичні принципи формування комунікативної компетентності майбутніх філологів у позанавчальній діяльності з використанням мультимедійних технологій [Електронний ресурс]. *Вісник Нац. акад. держ. прикордонної служби України*. 2013. Вип. 4. URL: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vnadps- _2013_4_15.pdf (дата звернення: 11.04.15).

241. Ничкало Н. Г. Ідея суспільства знань і праці у наукових пошуках [Електронний ресурс]. *Теория и практика управления социальными*

системами / Нац. техн. ун-т «Харків. політехніч. ін-т». Харків: НТУ «ХПИ», 2010. №3. С. 22–28. URL: http://library.kpi.kharkov.ua/files/JUR/tpuss_2010_3.pdf (дата звернення: 20.07.20017).

242. Ничкало Н. Г. Українські концепції професійної освіти: тенденції і перспективи. *Науковий вісник Миколаїв. держ. ун-ту ім. В. О. Сухомлинського*: зб. наук. пр.Т. 1 / Миколаїв, 2008. Вип. 20. С.8–19.

243. Новиков А. М., Новиков Д. А. Методология научного исследования. М.: Либроком, 2010. 280 с.

244. Новиков А. М., Новиков Д. А. Методология. М.: Синтег, 2007. 668 с.

245. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие: 3-е изд., испр. и доп. / под ред. Е. С. Полат. М.: Академия, 2000. 272 с.

246. Овчарук О. В. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: бібліотека з освітньої політики / під заг. ред. О. В. Овчарук. Київ: К.І.С., 2004. 112 с.

247. Огнев'юк В. О. Освіта в системі цінностей сталого людського розвитку (світоглядно-методологічний аспект): автореф. дис. … д-ра. філос. наук: 09.00.03 / Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. Київ, 2003. 36 с.

248. Олійник В. В. Самостійна робота слухачів у процесі підвищення кваліфікації: наук.-метод. матеріали / НАПН України, Ун-т менедж. освіти. Київ, 2010. 44 с.

249. Олуйко В. М. Кадри в регіоні України: становлення та розвиток: монографія / за ред. Н. Р. Нижник, Г. І. Лелікова.; Хмельниц. ін-т регіон. управління та права. Київ: Наук. світ, 2001. 237 с.

250. Орлов В. Ф. Виховний процес і проблеми індивідуалізації в системі професійно-технічної освіти. *Науковий вісник Ін-т проф.-техн. освіти НАПН України. Професійна педагогіка*: зб. наук. пр. / ред. кол.: В. О. Радкевич (голова) та ін. Київ: Пед. думка, 2013. Вип. 6. С. 73–77.

251. Орлов В. Ф. Професійне становлення майбутніх вчителів мистецьких дисциплін: теорія і технологія: монографія / за заг. ред. І. А. Зязюна. Київ: Наук.думка, 2003. 262 с.

252. Осипов Г. В. Рабочая книга социолога. М.: Едиториал УРСС, 2009. 480 с.

253. Оскарссон Б. Базовые навыки как обязательный компонент высококачественного профессионального образования. Оценка качества профессионального образования. Доклад 5 / под общ. ред. В. И. Байденко, Дж. Ван Зантворта; Европейский фонд подготовки кадров. М.: Проект ДЕЛФИ, 2001. 186 с.

254. Основы менеджмента / Майкл Мескон, Майкл Альберт, Франклин Хедоури ; пер. с англ. М.: Дело, 2000. 704 с.

255. Пазюра Н. В. Особливості розвитку професійно-технічної освіти в Китаї (остання чверть XX століття): дис. … канд. пед. наук: 13.00.04 / Ін-т пед. освіти і освіти дорослих АПН України. Київ, 2008. 333 с.

256. Паламарчук О. М. Культурологічні проекти у профільній школі. *Підручник для директора*. 2005. № 9/10. С. 59–65.

257. Паржницький В. В. Організаційно-педагогічні умови підготовки кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у професійному ліцеї: автореф. дис. …канд. пед. наук: 13.00.04 / Ін-т педагогіки і психології проф. освіти АПН України. Київ, 2006. 21 с.

258. Пахомова Н. Ю. Проектное обучение – что это? *Методист*. 2004. №1. С. 39–46.

259. Педагогический словарь: учеб. пособ. / под. ред. В. И. Загвязинского, А. Ф. Закировой. М.: Академия, 2008. 352 с.

260. Перспективи енергозабезпечення України в контексті світових тенденцій: монографія / за заг. наук. ред. А. Шевцова. Дніпропетровськ: РФ НІСД, 2008. 208 с.

261. Петренко Л. М. Теорія і практика розвитку інформаційно-аналітичної компетентності керівників професійно-технічних навчальних закладів: монографія. Дніпропетровськ: ІМА-прес, 2013. 456 с.

262. Пєхота О. М., Старєва А. М. Особистісно орієнтоване навчання:

підготовка вчителя: монографія: 2-ге вид., доп. та перероб. Миколаїв: Іліон, 2006. 272 с.

263. Писаренко В. И., Писаренко И. Я. Педагогическая этика: книга для учителя: 3-е изд. доп. и перераб. Минск: Народ. Асвета, 1986. 240 с.

264. Письменна У. Є. Ринки електричної і теплової енергії в Україні: структура, ціноутворення і регулювання / НАН України, Ін-т економіки та прогнозування. Київ, 2008. 208 с.

265. Підласий І. П., Підласий А. І. Педагогічні інновації. *Рідна шк.* 1998. № 12. С. 3–17.

266. Піріашвілі Б. З. Основні тенденції формування паливно-енергетичного балансу в Україні за 1999–2000 роки і прогноз до 2030 року. *Енергетика: економіка, технології, екологія*. 2002. № 2. С.4–10.

267. Плигин А. А. Личностно-ориентированное образование: история и практика. М.: КСП+, 2003. 432 с.

268. Подласый И. П. Педагогика: 100 вопросов – 100 ответов: учеб. пособ. / М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2004. 368 с.

269. Подозьорова А. В. Формування базових компетентностей майбутніх техніків-електриків у політехнічних коледжах: автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.04 / ЗНУ МОН України. Запоріжжя, 2017. 20 с.

270. Подолинский С. А. Труд человека и его отношение к распределению энергии: изд. 2-е / предисловие И. Я. Выродова, А. А. Новоточинова, Г. А. Шилина. М.: Белые Альвы, 2005. 160 с. Серия «Мыслители Отечества»

271. Подповетная Ю. В. Концепция развития научно-методической культуры преподавателя ВУЗа: дисс. ... д-ра пед. наук: 13.00.08 / ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский гос. ун-т». Челябинск, 2012. 450 с.

272. Пометун О. І. Дискусія українських педагогів навколо питань запровадження компетентнісного підходу в українській освіті. *Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та*

українські перспективи / під заг. ред. О. В. Овчарук. Київ: К.І.С., 2004. С. 66–72.

273. Пометун О. І. Теорія та практика послідовної реалізації компетентісного підходу в досвіді зарубіжних країн. *Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи* / під заг. ред. О. В. Овчарук. Київ: К.І.С., 2004. С. 8.

274. Пономарёв А. А. Педагогические и просветительские идеи А. Г. Рубинштейна в оптимизации образовательного процесса современного вуза культуры и искусства: дисс. …канд. пед. наук: 13.00.02 / Санкт-Петербург. гос. ун-т культуры и искусства. СПб, 2008. 174 с.

275. Поповченко О. М. Механізми державного управління енергозбереженням у промисловому комплексі України: автореф. дис. … канд. наук. з держ. упр.: 25.00.02 / Донецька держ. акад. управління. Донецьк, 2004. 16 с.

276. Праховник А. В., Трапп Г. Р. Контроль і нормалізація енергоспоживання. *Управління енерговикористанням*: зб. доповідей / за заг. ред. А. В. Праховника. Київ: Альянс за збереження енергії, 2001. С. 387–398.

277. Притула Х. М. Формування енергетичного балансу України. *Регіональна економіка*, 2006. № 3 . С. 41–50.

278. Про альтернативні джерела енергії [Електронний ресурс]: Закон України від 20.02.2003 № 555-IV. *База даних «Законодавство України»* / ВР України. URL: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/555-15 (дата звернення: 10.07.2014).

279. Про внесення змін до деяких законів України щодо встановлення «зеленого» тарифу» [Електронний ресурс]: Закон України від 25.09.2008 № 601-VI. *База даних «Законодавство України»* / ВР України. URL: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/601-17 (дата звернення: 10.05.2016).

280. Про енергозбереження [Електронний ресурс]: Закон України. Постанова ВР № 75/94 – ВР від 01. 07. 94. *База даних «Законодавство України»* / ВР України. URL: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/74/94- %D0 %B2 %D1 %80 (дата звернення: 10.04.2015).

281. Про запровадження 12-бальної шкали оцінювання навчальних досягнень учнів (слухачів) з професійної підготовки у професійно-технічних навчальних закладах [Електронний ресурс]: Наказ МОН України № 459 від 14 червня 2001 року. *Профтехосвіта* / Освіта.ua. URL: http://osvita.ua/legislation/proftech/3305/ (дата звернення: 12.10.15).

282. Про інноваційну діяльність [Електронний ресурс]: Закон України від 04.07.2002 № 40. *База даних «Законодавство України»* / ВР України. URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/T020040.html (дата звернення: 02.07.2016).

283. Про освіту [Електронний ресурс]: Закон України від 23.05.1991 № 1060-XII. *База даних «Законодавство України»* / ВР УРСР. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1060-12 (дата звернення: 12.03.2015).

284. Про професійно-технічну освіту [Електронний ресурс]: Закон України від 10.02.1998 № 103/98-ВР. *База даних «Законодавство України»* / ВР України. URL: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/103/98- %D0 %B2 %D1 %80 (дата звернення: 10.08.2014).

285. Проблемное обучение: прошлое, настоящее, будущее: монографія: в 3 кн. Кн. 1 / под ред. Е.В.Ковалевской. Нижневартовск: Нижневарт. гуманит. ун-т, 2010. 300 с.

286. Професійна освіта. Словник: навч. посіб. / уклад. С. У. Гончаренко та ін.; за ред. Н. Г. Ничкало. Київ: Вища шк., 2000. 380 с.

287. Професійна педагогічна освіта: особистісно орієнтований підхід: монографія / за ред. О. А. Дубасенюк. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2012. 436 с.

288. Профессиональная педагогика: учебник для студентов / под ред.

С. Я. Батышева, А. М. Новикова. Изд. 3-е, переработ. М.: ЭГВЕС, 2009. 456 с.

289. Психология в субъектном измерении: монография / Татенко В. А. Киев: Просвита, 1996. 404 с.

290. Публічне управління в забезпеченні сталого (збалансованого) розвитку: навч. посіб. / Гречко Т. К. та ін. Херсон: Грінь Д. С., 2015. 264 с.

291. Пустовіт Г. П. Філософсько-культурологічний контекст проблеми взаємодії людини і природи у змісті сучасної екологічної освіти. *Наукові записки Терноп. нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Серія: Педагогіка* / голов. ред. Г. Терещук; редкол.: І. Задорожна та ін. Тернопіль: ТНПУ, 2014. № 1. С. 13–19.

292. Пуховська Л. П. Перспективи формування світового освітнього простору в XXI столітті. *Вісник Житомир. держ. ун-ту ім. Івана Франка*. Житомир: ЖДПУ ім. І. Франка, 2003. С. 16–18.

293. Равен Джон. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация / пер. с англ. М.: Когито-Центр, 2002. 396 с.

294. Радкевич В. О. Компетентнісний підхід до професійного навчання персоналу підприємств. *Професійна освіта: педагогіка і психологія*: зб. наук. пр. Київ, 2012. С. 277–287.

295. Радкевич В. О. Компетентнісний підхід до розроблення державних стандартів професійно-технічної освіти. *Професійно-техн. освіта.* 2012. № 3 (56). С. 8–10.

296. Радкевич В. О. Науково-методичне забезпечення розвитку професійної освіти і навчання: результати й перспективи. *Професійно-техн. освіта*, 2011. № 2. С. 9–12.

297. Радкевич В. О. Науково-методичне забезпечення розвитку професійної освіти і навчання: здобутки і перспективи. *Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання*: матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. 7, 19 квітня 2016 р., м. Київ / Ін-т проф.-техн. освіти НАПН України; за заг. ред. В. О. Радкевич. Київ, 2016. Т. 1. С. 20–29.

298. Радкевич В. О. Принципи модернізації професійно-технічної освіти. *Модернізація професійної освіти і навчання: проблеми, пошуки і перспективи*: зб. наук. пр. / редкол.: В. О. Радкевич (голова) та ін. Київ: ІПТО НАПН України, 2011. Вип. 1. С. 7–22.

299. Радкевич В. О. Проблеми підготовки педагога професійної школи з інноваційної діяльності. *Педагог професійної школи*: зб. наук. пр. / Ін-т педагогіки і психології проф. освіти АПН України. Київ, 2002. Вип. 3. С. 24–32.

300. Радкевич В. О., Михайличенко А. М., Аніщенко В. М. Навчальна програма з предмета «Основи енергоефективності». Київ: ІПТО НАПН України, 2011. 13 с.

301. Радкевич В. О., Михайличенко А. М., Аніщенко В. М. Методичні рекомендації щодо організації занять з енергоефективності. Харків: СМІТ, 2009. 55 с.

302. Радкевич В. О., Михайличенко А. М., Аніщенко В. М. Реформування професійної освіти з урахуванням енергоефективності. *Проблеми інж.-пед. освіти*: зб. наук. пр. / Укр. інж.-пед. академія. Харків, 2009. Вип. 22–23. С. 32–37.

303. Радкевич В., Вайс Ю. Енергоефективність в ПТО і на виробництві. *Професійно-техн. освіта*, 2009. № 4. С. 4–7.

304. Ракутько С. А. Принятие энергосберегающих проектных решений как обязательная компетентность выпускников технических вузов. *Инженерное образование*. 2009. № 5. С. 72–77.

305. Романова Г. М. Проектування технологій професійного навчання майбутніх кваліфікованих робітників. *Професійно-техн. освіта*. 2014. № 1. С. 47, 64.

306. Романова Г. М. Технологія підготовки викладачів вищих економічних навчальних закладів до дидактичного проектування [Електронний ресурс]. *Теорія та методика управління освітою*: електрон. наук. фах.

вид. ДВНЗ «Ун-т менеджменту освіти». 2013. Вип. 10. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ttmuo_2013_10_35 (дата звернення 13.09.2016).

307. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. СПб: Питер, 2000. 712 с.

308. Рыбалка В. В. Особистісний підхід у профільному навчанні старшокласників: монографія / за ред. Г. О. Балла. Київ: ІПППО АПН України, 1998. 160 с.

309. Рыбина О. Б. Проектная деятельность. *Лучшие страницы педагогической прессы*. 2004. № 1. С. 46–49.

310. Рыжкова И. В. Совершенствование педагогической подготовки будущих преподавателей профессионального обучения в отраслевом вузе: автореф. дисс. … канд. пед. наук: 13.00.08 / Саратовский гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. Саратов, 2009. 22 с.

311. Савченко О. Я. Досвід реформування української освіти: уроки і подальший поступ. *Шлях освіти*. 2010. № 3. С. 2–6.

312. Сбруєва А. Л. Суспільство знань. *Енциклопедія освіти* / голов. ред. В. Г. Кремень; АПН України. Київ: Юрінком Інтер, 2008. С. 887–888.

313. Свистун В. І. Зміст поняття «компетентність» у контексті професійної підготовки фахівців як управлінців. *Науковий вісник нац. аграр. ун-ту* / редкол.: Д. О. Мельничук (відп. ред.) та ін. Київ, 2005. № 88. С. 180–189.

314. Селевко Г. К. Педагогические технологии на основе активизации, интенсификации и эффективного управления. М.: НИИ школьных технологий, 2005. 288 с.

315. Сергейчук О. В. Геометричне моделювання фізичних процесів при оптимізації форми енергоефективних будинків: дис. … д-ра техн. наук: 05.01.01 / Київський нац. ун-т будівництва і архітектури. Київ, 2008. 425 с.

316. Сердюк В.С., Стишенко Л. Г. Эргономические основы безопасности жизнедеятельности: учеб. пособие / Федеральное агентство по образованию, Омский гос. техн. ун-т. Омск: ОмГТУ, 2005. 132 с.

317. Середньостроковий план пріоритетних дій уряду до 2020 року та плану

пріоритетних дій Уряду на 2017 рік [Електронний ресурс]: Розпорядження від 3 квітня 2017 р. № 275-р. *База даних «Законодавство України»* / ВР України. URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/KR170275.html (дата звернення: 23.07.2017).

318. Сисоєва С. О. Особистісно зорієнтовані технології: метод проектів. *Підручник для директора*. 2005. № 9/10. С. 25–31.

319. Сисоєва С. О. Формування психолого-педагогічної компетентності студентів вищих навчальних закладів непедагогічного профілю. *Проблеми освіти у Польщі та в Україні в контексті процесів глобалізації та євроінтеграції*: зб. матеріалів Міжнар. наук-практ. конф., 22–24 квітня, 2009 р. / за ред. В. Кременя, Т. Левовицького, С. Сисоєвої. Київ; Житомир: КІМ, 2009. С. 192–201 с.

320. Ситник К. М. Нове століття сформує новий екологічний світогляд? *Вісник НАН України*. Київ: Академперіодика, 2001. №7. С. 27–36.

321. Ситуационный анализ или анатомия кейс-метода / под ред. проф. Ю. П. Сурмина. Київ: Центр инноваций и развития, 2002. 286 с.

322. Скиба Ю. А. Методологічні функції освіти збалансованого розвитку. *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова*: зб. наук. пр. Серія 16.: Творча особистість вчителя: проблеми теорії і практики / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова; редкол. В. П. Андрущенко та ін. Київ, 2012. Вип. 15 (25). С. 56–61.

323. Скиба Ю. А. Теоретичні і методичні засади підготовки майбутніх екологів до управлінської діяльності в умовах збалансованого розвитку: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ, 2014. 509 с.

324. Сластенин В. А. Методологическая культура исследователя. *Педагогическое образование и наука*. 2005. № 4. С. 4–11.

325. Сластёнин В. А., Подымова Л. С. Педагогика: инновационная деятельность. М.: Издательство Магистр, 1997. 224 с.

326. Сліпчишин Л. В. Інтегративний підхід до вивчення матеріалознавства та гуманітарних дисциплін у вищих професійних училищах машинобудівного профілю: дис. … канд. пед. наук: 13.00.04 / Ін-т педагогіки і психології професійної освіти АПН України. Київ, 2006. 280 с.

327. Словник іншомовних слів / Нац. ун-т ім. Т. Шевченка; уклад.: С. М. Морозов, Л. М. Шкарапута. Київ: Наук. думка, 2000. 662 с.

328. Сохор А. М. Логическая структура учебного материала. *Вопросы дидактического анализа*. М.: Высш. шк., 1994. 176 с.

329. Спірін О. М. Інформаційно-комунікаційні технології моніторингу впровадження результатів науково-дослідних робіт. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2013. Т. 36, вип. 4. С. 132–152.

330. Стёпин В. С. Теоретическое знание. М.: Прогресс-Традиция, 2000. 744 с.

331. Стогній Б. С., Жовтянський В. А. Проблеми впровадження новітніх технологій в національній економіці. *Енергетика: проблеми і перспективи. Погляд громадськості*. Збірка № 5 / редкол. Дупак О. С. та ін. Київ: НТСЕУ, 2008. С. 133–136.

332. Стратегія для розумного, сталого та всеохоплюючого зростання. Повідомлення комісії. Європа 2020 [Електронний ресурс]. URL: https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&cad=rja&uact=8&ved=0CE0QFjAGahUKEwju457SjOfHAhUDJh4KHYhXAAE&url=http%3A%2F%2Fold.minjust.gov.ua%2Ffile%2F31493&usg=AFQjCNEzFPMlDzuPc2r7tNK8_QPzlBkkzw (дата звернення 25.05.2016).

333. Стратегія енергозбереження в Україні: монографія: в 2-х т. / за ред. Жовтянського В. А., Кулика М. М., Стогнія Б. С. Київ: Академперіодика, 2006. Т. 1: Загальні засади енергозбереження. 510 с.

334. Стратегія сталого розвитку «Україна 2020» [Електронний ресурс]: Схвалена Указом Президента України від 12 січ. 2015 р. № 5/2015. *База даних «Законодавство України»* / ВР України. URL: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/5/2015#n10 (дата звернення: 15.07.2016).

335. Строкова Т. А. О выборе критериев оценки в педагогических исследованиях. *Педагогика*. 2015. № 3. С. 9–15.

336. Субетто А. И. Онтология и эпистемология компетентностного подхода, классификация и квалиметрия компетенций. СПб; М.: Исследоват. центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. 72 с.

337. Сурмін Ю. П. Майстерня вченого. Підручник для науковця / Навчально-методичний центр «Консорціум з удосконалення менеджмент-освіти в Україні». Київ, 2006. 302 с.

338. Суходоля О. М. Енергоємність валового внутрішнього продукту: тенденції та чинники впливу [Електронний ресурс]. *ЭСКО*: електрон. журн. энергосервисной компании «Экологические системы». 2003. № 7 (19).URL: http://journal.esco.co.ua/2003_7/art92.htm (дата звернення: 10.01.2010).

339. Сущенко О. М., Хлівний В. К. Фінансові та адміністративні інструменти протидії змінам клімату. *Фінанси, облік і аудит*. 2012. Вип. 19. С. 192–211.

340. Татарчук В. О. Підвищення ефективності технологічних процесів очищення газів для енергозберігаючих технологій: автореф. дис. … канд. техн. наук: 05.14.06 / Одеський. нац. політехн. ун-т. Одеса, 2009. 20 с.

341. Теловата М. Т. Експериментальна методика наступності у професійній підготовці майбутніх фахівців та її вплив на ефективність і якість успішності. *Міжнаодний. наук. вісн*ик. 2011. Вип. 3 (22), ч. 1. С. 86–94.

342. Турченко Д. К. Ресурсно-функціональний механізм розвитку системи енергетичної безпеки держави: автореф. дис. … д-ра екон. наук: 08.00.03 / Ін-т економіки промисловості НАН України. Донецьк, 2009. 32 с.

343. Тырнов В. В преддверии шока. Как складывать кирпичи «мироздания». *Украинская техническая газета*. 2008. 11-17 февраля (№ 6). С. 15.

344. Утилитаризм. Определение и классические образцы утилитаристской этики [Электронный ресурс]. URL: http://megapredmet.ru/1-61775.html (дата обращения: 18.11.2014).

345. Філіпчук Г. Г. Філософія екологічної освіти сталого розвитку: монографія / Ін-т пед. освіти і освіти дорослих НАПН України. Чернівці: Зелена Буковина, 2012. 460 с.

346. Фоміна М. В. Структурування змісту психолого-педагогічної підготовки інженерів машинобудівного профілю: автореф дис. … канд. пед. наук. 13.00.04. / Нац. техн. ун-т «Харківський політехнічний інститут» МОН України. Вінниця, 2005. 20 с.

347. Формування професійної компетентності фахівця сфери послуг і туризму: навч-метод. посіб. / за заг. ред. Лозовецької В. Т. Київ : ІПТО АПН України, 2010. 382 с.

348. Формування психолого-педагогічної компетентності викладачів: тренінг-курс для викладачів ун-ту / за ред. Л. О. Савенкової, Г. М. Романової; ДВНЗ «Київський нац. економ. ун-т ім. Вадима Гетьмана». Київ: КНЕУ, 2011. 390 с.

349. Харченко В. Ф. Основи енергозбереження та ефективності в системах освітлення міст: дис. … д-ра техн. наук: 05.09.07 / Харківська нац. акад. міськ. господарства. Харків, 2008. 297 с.

350. Хорошилов А. В., Селетков С. Н. Мировые информационные ресурсы. СПб.: Питер, 2004. 176 с.

351. Хриков Є. М. Педагогічні умови як складова наукових знань. *Шлях освіти*. 2011. № 2. С. 11–15.

352. Хуторской А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно ориентированной парадигмы образования. *Народное образование*. 2003. № 2. С. 58–64.

353. Хуторской В. А. Современная дидактика: учебник для вузов. СПб: Питер, 2001. 544 с.

354. Цивилизационные кризисы в контексте универсальной истории [Электронный ресурс]: учеб. пособ. для вузов: изд. 2-е, перераб. и доп. под ред. А. П. Назаретян. М., 2004. 199 с. URL: http://truemoral.ru/naz_ogl.html (дата обращения: 25.11.2009).

355. Чайковська В. П. Ресурсозабезпечення в системі управління життєвого циклу підприємств в Україні: автореф. дис. … канд. екон. наук: 08.00.04 / Європейський ун-т МОН України. Київ: 2008. 20 с.

356. Чепелева Н. В., Повьякель Н. И. Теоретическое обоснование модели личности психолога. *Психология*: сб. науч. тр. Вып. 3. / НПУ им. М. П. Драгоманова. Київ: 1998. С. 35–41.

357. Чесноков В. С. Предтеча В. И. Вернадского в энергетической трактовке эволюции природы и общества [Электронный ресурс]. (из книги В. С. Чеснокова «Сергей Андреевич Подолинский». М.: Наука, 2001. С. 53–80). Альманах «Восток». 2003. № 11/12, декабрь. URL: http://situation.ru/app/j_art_219.htm (дата обращения: 17.12.2015).

358. Чошанов М. А. Дидактическое конструирование гибкой технологии обучения. *Педагогика*. 1997. № 2. С. 21–29.

359. Шайдур І. А. Організація самостійної роботи студентів педагогічних університетів на основі індивідуального орієнтованого підходу: автореф. дис. … канд. пед. наук.: 13.00.04 / Ін-т. педагогіки та психологии проф. освіти АПН України. Київ, 2003. 22 с.

360. Шаульська Л. В. Трудовий потенціал: багаторівнева стратегія збереження та розвитку: дис. … д-ра екон. наук: 08.09.01 / Ін-т демографії та соціальних досліджень НАН України. Донецьк, 2006. 461 с.

361. Шимко І. М. Дидактичні умови організації самостійної навчальної роботи студентів вищих навчальних закладів: автореф. дис . … канд. пед. наук / Криворізький держ. пед. ун-т. Кривий Ріг, 2003. 20 с.

362. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований. М.: Дашков и Ко, 2009. 244 с.

363. Шкурат І. В. Роль освіти в глобальному світі. *Інноваційний розвиток суспільства за умов крос-культурних взаємодій*: зб. матеріалів IV Міжнар. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів, науковців, м. Суми, 27-30 квітня 2011 р. Суми: Мрія, 2011. Т. 1. С. 166–169.

364. Шляхи створення системи забезпечення якості на основі компетенцій. Тематичний документ з підвищення якості освіти в Україні. Тематичний документ з підвищення якості освіти в Україні / Микола Петров. Проект ЄК «Підтримка спільної ініціативи Світового банку та Європейської комісії стосовно розвитку людського капіталу для економічного зростання, конкурентоздатності та інновацій в Україні», 2008. 52 с.

365. Шпекторенко І. В. Особливості використання класифікації потреб А. Маслоу, Д. Мак-Клелланда, К. Альдерфера у процесі професійного розвитку персоналу [Электронный ресурс]. *Междисциплинарные исследования в науке и образовании* : электрон. науч. журн. 2014. № 3. URL: http://mino.esrae.ru/167-1403 (дата обращения: 07.04.2016).

366. Штер Н., Уфер У. Глобальные миры знания. *Концепция «общества знания» в современной социальной теории*: сб. науч. тр. / под ред. Ефременко Д. В.; Ин-т научн. информации по общественным наукам РАН. М., 2010. С. 178–185.

367. Штофф В. А. Проблемы методологии научного познания. М.: Высш. шк., 1978. 271 с.

368. Щедровицкий Г. П. Рефлексия в деятельности. *Вопросы методологии*. 1994. № 4. С. 76–121.

369. Щербак О. І. Професійно-педагогічна освіта: теорія і практика: монографія / за ред. Н. Г. Ничкало. Київ: Наук. світ, 2010. 279 с.

370. Ягупов В. В. Компетентнісний підхід до підготовки фахівців у системі вищої освіти. *Наукові записки НаУКМА. Серія «Педагогічні, психологічні науки та соціальна робота»*. Київ, 2007. Т. 71. С. 3–8.

371. Ягупов В. В. Педагогіка: навч. посіб. Київ: Либідь, 2003. 560 с.

372. Як викладати ситуаційні вправи / за ред. О. І. Сидоренка. Київ: Центр інновацій та розвитку, 1999. 64 с.

373. Ярошенко О. Г. Творчу особистість учня формує творчий вчитель. *Психолого- педагогічні засади природничо-географічної та економічної освіти: досвід, проблеми, перспективи*: зб. тез Всеукр. наук-практ. конф. / Вінницький ДПУ ім. М. Коцюбинського. Вінниця, Вінницький ДПУ, 2005. С. 3–4.

374. Apprenticeship Standard for: Aerospace Manufacturing Electrical. Mechanical and Systems Fitter [Electronic resource]. URL: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/448901/AEROSPACE_Aerospace_Manufacturing_Electrical_Mechanical_and_Systems_Fitter.pdf (last access: 11.02.14).

375. Emerging Green Technologies for the Manufacturing Sector [Electronic resource]. The Future of Manufacturing, 55 p. URL: https://institute.unido.org/wp-content/uploads/2014/07/EmergingGreenTechnologies.pdf (last access: 07.11.16).

376. Europe 2020. A European strategy for smart, sustainable and inclusive growth [Electronic resource]. URL: http://issuu.com/partyofeuropeansocialists/docs/europe2020 (last access: 16.11.15).

377. Schmidt-Bleek F. *MIPS-Concept: reduced consumption and enhanced quality of life with Factor 10*. Munich: Droemer 1998. 55 p..

378. Germany's energy transition – A collective project for the future [Electronic resource]. *Ethics Commission for a Safe Energy Supply*, 4th April to 28th May 2011, URL: http://www.euronuclear.org/1-expert/hsc-login/pdf/Ethikkommission.pdf (last access: 23.05.14).

379. Glossary Quality in education and training [Electronic resource]. URL: http://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/publications/4106 (last access: 09.01.16).

380. Harry D. Saunders. «Why Energy Efficiency May Not Decrease Energy Consumption» 2011 [Electronic resource]. URL:

http://thebreakthrough.org/archive/why_energy_efficiency_does_not (last access: 26.04.15).

381. Hlushchenko O. Energy efficiency as an essential component of competence of future skilled workers having machine-building profile. *Науковий вісник Ін-ту проф-техн. освіти НАПН України. Професійна педагогіка*: зб. наук. пр.: / Ін-т проф.-тех. освіти НАПН України; ред. кол.: В. О. Радкевич (голова) та ін. Київ: Поліграфсервіс, 2015. Вип. 9. С. 48 –51.

382. Hutmacher Walo. Key competencies for Europe [Electronic resource]. Report of the Symposium Berne, Switzezland 27–30 March, 1996. A Secondary Education for Europe Project. Council for Cultural Cooperation, Strasbourg (France). 1997. 72 p. URL: http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED407717.pdf (last access: 12.03.15).

383. Lane R. E. The Decline of Politics and Ideology in a Knowledgeable Society. *American Sociological Review*. 1966. V. 31. № 5. P. 649–662.

384. Nanotechnology in the sectors of solar energy and energy storage [Electronic resource]. URL: http://www.iec.ch/about/brochures/pdf/technology/IEC_TR_Nanotechnology_LR.pdf (last access: 14.12.16).

385. Oikonomou V., Becchis F., Steg L., Russolillo D. Energy saving and energy efficiency concepts for policy making [Electronic resource] Energy Policy, 2009, 37, pp. 4787–4796. URL: http:// www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421509004534?np=y (last access: 21.03.16).

386. Simon Shaw. Development of Core Skills Training in the Partner Countries. Final Report for the ETF Advisory Forum Sub-Group D. European Training Foundation, June 1998.

387. Stavins Robert N. Thinking About the Energy-Efficiency Gap [Electronic resource]. URL: http://www. robertstavinsblog.org/2013/06/19/thinking-about-the-energy-efficiency-gap/ (last access: 04.02.15).

388. Terminology of European education and training policy [Electronic resource]. URL: http://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/publications/4064 (last access: 21.10.15).

389. The Bruges Communiqué on enhanced European Cooperation in Vocational Education and Training for the period 2011-2020 [Electronic resource]. URL: http://www.eutrio.be/files/bveu/Brugge_communique_EN.pdf (last access: 15.07.16).

390. The Smart Grid in China: A Discussion Paper [Electronic resource]. URL: http:/www.etransition.org›…2012.02.05.The Smart Grid…China… (last access: 22.08.15).

391. Towards Green Growth, OECD [Electronic resource]. URL: http://www.oecd.org/greengrowth/48224539.pdf (last access: 16.09.16).

392. Vroom V. H. On the synergy between research and teaching. *Journal of Management Education*. 31 (3), 2007, pp.365–375.

393. VThEI (Verband Thurgauer Elektro-Installationsfirmen). URL: http://www.vthei.ch/grundbildung/montage-elektriker.html

394. When « Not Losing» is Better Than « Winning:» Using Behavioral Science to Drive Customer Investment in Energy Efficiency [Electronic resource]. URL: http://aceee.org/files/proceedings/2012/data/papers/0193-000413.pdf (last access: 17.10.16).

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1

Визначення змісту основних понять дослідження

Поняття	№ п/п	Джерело, автор	Визначення
1	2	3	4
ефективний	1.	Великий тлумачний словник сучасної української мови [43, 268]	дійовий, такий, що приводить до потрібних результатів, наслідків, дає найбільший ефект
ефективність	2.	Glossary Quality in education and training [379, 52]	співвідношення між досягнутими результатами (вихід) і використаними ресурсами (вхід)
енергоефективність	3.	Закон України « Про енергозбереження» [280]	діяльність (організаційна, наукова, практична, інформаційна), « … яка спрямована на раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних ресурсів у національному господарстві…»
	4.	Terminology of European education and training policy [388]	ефективне використання енергії, тобто зменшення енергозатрат або ж розширення (збільшення) послуг при тому, що затрати енергії не збільшуються (у технічному плані). Ощадливі енергозатрати для виробництва товарів або послуг (в узагальненому значенні)
	5. 6.	В. Бурлака [37], С. Єрмілов [131]	напрям державної політики для створення певних умов, при яких максимально задовольняються споживчі потреби з мінімальними затратами енергетичних ресурсів
	7. 8.	М. Гінзбург [60], Е. Вайцзеккер, Е. Ловінс, Л. Ловінс [40]	синонім «енергозаощадження», «енергозбереження», «енергетичної продуктивності», «ресурсоефективності»
компетентність	9.	Glossary Quality in education and training [379, 35]	можливість застосування результатів навчання відповідно до певного контексту (освіта, робота, особистісний або професійний розвиток)

Продовж. табл. А.1

1	2	3	4
	10.	Terminology of European education and training policy [388, 47]	доведена здатність використовувати знання, навички й особисті, соціальні та / або методологічні здібності, в робочих або навчальних ситуаціях і в професійному та особистісному розвитку. Складається із когнітивного елементу (використання теоретичних знань), а також включає в себе функціональні аспекти (технічні навички), міжособистісні атрибути (наприклад, соціальні чи організаційні навички) та етичні цінності
	11.	В. Аніщенко [6]	професійний досвід
	12.	О. Асмолов [15]	знання в дії
	13.	О. Бодальов [34]	синонім компетенції
	14.	Великий тлумачний словник сучасної української мови [43, 445]	наявність достатніх знань в якій-небудь галузі; обізнаність; тямущість; кваліфікованість. Певні повноваження; повноправність; повновладність
	15.	С. Вершловський [47]	характеристика особистості
	16.	М. Воронов [49]	актуальна здатність людини ефективно вирішувати питання у певній сфері діяльності
	17.	В. Грачов [93]	екзистенціальна властивість людини, особистісна характеристика, яка є продуктом її життєтворчої активності, ініційованої процесом освіти
	18.	Жак Делор [109]	здатність знаходити правильне рішення виробничих задач
	19.	Д. Єрмаков [128]	особистісна якість, яка визначає успішність виконання певного виду діяльності
	20.	І. Зимня [152]	інтелектуально і особистісно зумовлена соціально-професійна життєдіяльність людини, система ціннісних орієнтацій, яка ґрунтується на знаннях

Продовж. табл. А.1

1	2	3	4
	21.	В. Кричевський [186]	реалізація функцій
	22.	В. Лозовецька [347, с. 7]	інтегральна якість, що включає в себе «рівень оволодіння професійними знаннями, уміннями та навичками, а також особистісну компетентність, яка виявляється, перш за все, у комунікативності, творчості і креативності»
	23.	В. Луговий [211]	динамічна комбінація знань, розуміння, умінь, цінностей
	24.	Національний освітній глосарій: вища освіта [238, с. 28-29]	динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність
	25.	Н. Ничкало [240]	сума «ознак: мобільність знань, володіння оперативними знаннями, гнучкість, критичність мислення, здатність обирати серед багатьох рішень найоптимальніше…»
	26. 27. 28.	Б. Оскарссон [253] С. Шоу [386] А. Хуторський [352]	ототожнюється з «базовими навичками»; з ключовими кваліфікаціями; з володінням відповідними компетенціями, які, окрім усього іншого, розглядаються через призму особистісного ставлення фахівця до них і до предмету своєї діяльності
	29.	В. Загв’язинський [259]	рівень підготовленості до діяльності у визначеній сфері, ступінь оволодіння знаннями, способами діяльності, необхідними для прийняття правильних і ефективних рішень

Продовж. табл. А.1

1	2	3	4
	30.	М. Петров [364]	особистісна характеристика, сукупність інтеріоризованих мобільних знань, умінь, навичок та гнучкого мислення. Компетентність включає в себе три взаємопов'язані компоненти: знання і розуміння; навички й здібності; поведінку та ставлення. Ці компоненти нерозривно пов'язані між собою, жоден з аспектів не може існувати без двох інших. Також усі вони пов'язані з контекстом, у якому здобуваються або демонструються.
	31.	О. Пометун [273]	спеціально структуровані (організовані) набори знань, умінь, навичок і ставлень, що їх набувають у процесі навчання
	32.	Професійна освіта: Словник [286, с. 149]	(від лат. competens – належний, відповідний) – сукупність знань і вмінь, необхідних для ефективної професійної діяльності: вміння аналізувати, передбачати наслідки професійної діяльності, використовувати інформацію
	33.	Дж. Равен [293]	здатність мотивовано діяти відповідно до ситуації
	34.	В. Свистун [313, с. 186]	теоретичний, практичний та психологічний види підготовленості особистості майбутнього фахівця, що проявляється в його здатності та готовності до здійснення конкретного виду професійної діяльності
	35.	В. Сластьонін [324]	сукупність комунікабельних, конструктивних, організаторських умінь особистості
	36.	А. Субетто [336]	здатність мобілізувати свої потенційні можливості вирішувати питання

Продовж. табл. А.1

1	2	3	4
	37.	В. Хутмахер [382]	поняття, яке співвідноситься із гуманістичними цінностями освіти, містить у собі не тільки когнітивну й операційно-технологічну складову, а також мотиваційну, етичну, соціальну й поведінкову
	38.	М. Чошанов [358]	інтерактивне поняття, що включає такі складові, як: мобільність знань, варіативність методу і критичність мислення
	39.	В. Ягупов [370, с. 3-8]	інтегральне професійно важливе явище, щодо суб’єкта професійної діяльності, що включає його професійні та фахові знання, навички, вміння, професійно важливі якості, професійний і фаховий досвід, мотиваційну готовність, позитивне ставлення до цілей, завдань, змісту, методики, технологій, засобів і результатів своєї професійної діяльності
енергоефективна компетентність	40.	В. Радкевич [294]	підтверджена здатність фахівців використовувати знання, уміння й особистісні можливості в процесі професійної діяльності, що ґрунтуються на використанні енергозберігаючих технологій і матеріалів

Таблиця А.2

Контент-аналіз поняття «енергоефективна компетентність»

Категорія аналізу	№ п/п	Робоче визначення поняття	К-ть авторів, джерел	%
1	2	3	4	5
Енергоефективна компетентність – це … (що?)	1.	здатність	9	29
	2.	сукупність	6	19,4
	3.	якість	6	19,4
	4.	обізнаність	3	9,6
	5.	поняття	2	6,5
	6.	результат	2	6,5
	7.	повноваження	1	3,2
	8.	досвід	1	3,2
	9.	комбінація знань	1	3,2
Всього			**31**	**100**
(яка?)	1.	особистісна	4	40
	2.	доведена	1	10
	3.	інтерактивна	1	10
	4.	актуальна	1	10
	5.	динамічна	1	10
	6.	інтегральна	1	10
	7.	підтверджена	1	10
Всього			**10**	**100**
(де?)	1.	у певній сфері діяльності	6	85,7
	2.	у системі соціального й технічного розділення	1	14,3
Всього			**7**	**100**
(як?)	1.	ефективно	9	60
	2.	раціонально	3	20
	3.	ощадливо	2	13,3
	4.	відповідно до певного контексту	1	6,7
Всього			**15**	**100**
складові поняття	1.	когнітивні елементи	9	34,6
	2.	функціональні аспекти	9	34,6
	3.	мотиваційна складова	5	19,2
	4.	етичні цінності	3	11,6
Всього			**26**	**100**

Додаток Б

Таблиця Б.1

Перелік навчальних закладів України, в яких здійснюється підготовка кваліфікованих робітників за професією «Слюсар-електрик з ремонту електроустаткування»

(дані за 2014 рік)

Назва навчального закладу	**Кількість осіб**	**Викладається курс «Основи енергоефективності»**
1. Волинський технікум Національного університету харчових технологій	88	+
2. Харцизький професійний ліцей	29	-
3. Макіївський професійний ліцей комунального господарства та побуту	62	-
4.Житомирське вище професійне училище-інтернат Житомирської обласної ради	44	+
5. Міжгірський професійний ліцей	25	+
6. ДНЗ «Запорізький професійний ліцей залізничного транспорту»	90	-
7. ДНЗ «Мелітопольський професійний ліцей залізничного транспорту»	37	+
8. ДНЗ «Запорізьке вище професійне училище сфери послуг»	18	-
9. ДНЗ «Токмацький професійний ліцей»	21	+
10. Львівський професійний ліцей залізничного транспорту	47	+
11. ДНЗ «Київський професійний електромеханічний ліцей»	120	+
12. Київський професійний ліцей «Авіант»	25	+
13. Відокремлений структурний підрозділ Національного педагогічного університету ім. М.П.Драгоманова «Вище професійне училище»	78	+
14. ДНЗ «Канівське вище професійне училище»	27	-
15. ДНЗ «Тернопільський професійний ліцей моделювання одягу та перукарського мистецтва»	25	-
16. Ізюмський професійний ліцей	100	+
17. ДНЗ «Чернівецький професійний ліцей автомобільного сервісу»	90	+
18. Рівненський професійний ліцей	30	-
19. ДНЗ «ВПУ №11 м. Хмельницького»	56	+
20. ДПТНЗ «Кам’янець-Подільське ВПУ»	55	+
21. Хмельницький професійний ліцей електроніки	105	+
22. ДПТНЗ «Івано-Франківський професійний політехнічний ліцей»	30	
Усього:	**1202**	

Додаток В

Тест №1

для учнів ПТНЗ

Шановний респонденте!

Звертаємося до Вас з пропозицією взяти участь у тестуванні, яке проводиться з метою визначення рівня сформованості енергоефективної компетентності майбутніх робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ.

Відповідаючи на питання тесту, будь ласка:

а) уважно читайте питання і можливі варіанти відповідей на них;

б) старайтесь усвідомлено виділяти варіанти відповідей, які, на Вашу думку, є правильними;

в) самостійно відповідайте на поставлені у тесті запитання.

г) відповіді обмірковуйте.

Не варто засмучуватися, якщо обрана Вами відповідь викликає сумніви або ж правильний варіант взагалі не відомий.

Прогалини у знаннях, при бажанні, завжди можна усунути.

1. Ефективне використання електричної енергії це:

а) максимальне підвищення потужності споживача;

б) максимальне використання енергії джерела;

в) максимальне зменшення обсягу витрат енергії.

2. Показником ефективного споживання електричної енергії є:

а) напруга;

б) частота;

в) коефіцієнт потужності (cos φ);

г) кількість фаз (для змінного струму);

д) номінальний електричний струм;

е) максимальний електричний струм.

3. Більш розповсюдженою, зручною у застосуванні, легкою у регулюванні, ефективною для виконання різнопланових задач є енергія:

а) теплова;

б) електрична;

в) механічна;

г) атомна;

д) світлова.

4. Більша частина електричної енергії на виробництві витрачається на:

а) роботу приводів (електродвигунів);

б) технологічні процеси;

в) освітлення.

5. Допишіть до наведених аргументів щодо доцільності будови нових потужних теплових електростанцій частку « так» чи « ні» , відповідно до вашої думки.

Будова нових потужних теплових електростанцій:

а) … задовольняє потреби в електроенергії, які постійно зростають;

б) … потребує значних фінансових затрат і багато часу;

в) … більш затратна ніж будова гідроелектростанцій;

г) … теплові електростанції завдають великої шкоди екологічній рівновазі на планеті;

д) … теплові електростанції споживають невідновлювальні природні ресурси: вугілля, нафту, газ.

6. Раціональне споживання електроенергії у межах свого професійного поля діяльності означає:
   а) споживання електроенергії без обмежень відповідно до виробничого процесу;
   б) заощадження електроенергії;
   в) економічно виправдане споживання з урахуванням екологічної безпеки для оточуючого середовища;
   г) максимальне збільшення економічного прибутку виробництва.
7. Проведення заходів, спрямованих на енергозаощадження, потребує виробництво:
   а) неприбуткове;
   б) дрібнотоварне, з низьким обертом продукції;
   в) із морально застарілим обладнанням та енергоємними технологіями;
   г) конкурентоспроможне на сучасному ринку праці;
   д) усі відповіді правильні.
8. Раціональне енергоспоживання є важливим фактором:
   а) визначення професійного рівня кваліфікованої праці;
   б) зміцнення престижу виробництва;
   в) проведення вимушених економічних заходів.
9. Більш раціонально споживати енергетичні ресурси у межах свого професійного поля діяльності робітника змушує:
   а) матеріальна зацікавленість;
   б) розуміння важливості своїх дій;
   в) страх адміністративного стягнення.
10. Спрямовані на енергозаощадження заходи необхідно проводити з урахуванням:
   а) їх екологічної безпеки;
   б) витрат на їх впровадження;
   в) технічного стану обладнання;
   г) якості електроенергії;
   д) сучасних науково-технічних тенденцій.
11. Енергоефективна компетентність це:
   а) здатність виконувати роботу на високому професійному рівні;
   б) володіння новітніми технологіями;
   в) здатність раціонально використовувати енергетичні ресурси;
   г) здатність заощаджувати енергетичні ресурси.
12. Висококваліфікованому робітнику без розпорядження керівних осіб підприємства немає необхідності підвищувати свій рівень енергоефективної компетентності:
   а) так;
   б) ні.
13. Чи згодні Ви з формулюваннями? (« +» - вислів, на Вашу думку, правильний; « -» - не погоджуєтесь із висловом).

Володіння компетенціями щодо ефективного використання енергетичних ресурсів:
   а) збільшує затребуваність робітника на сучасному ринку праці (…);

б) є важливою складовою професійної майстерності фахівця (…);
в) передбачає матеріальні та моральні заохочення (…);
г) має сенс тільки в умовах дефіциту енергетичних ресурсів (…);
д) не впливає на рішення екологічних проблем (…).

14. Підвищення енергоефективної компетентності робітників підприємства – це питання, яким повинна опікуватися виключно адміністрація даного підприємства:

а) так;
б) ні.

15. З питаннями щодо раціонального використання енергетичних ресурсів фахівця достатньо ознайомлювати на рівні інструктажу при влаштуванні на роботу:

а) так;
б) ні.

Дякуємо за участь у тестуванні. Бажаємо успіхів у подальшому навчанні та гарного настрою!

Таблиця В. 1

Правильні відповіді та рівні сформованості енергоефективної компетентності за мотиваційним критерієм

Показники	№ п/п	Правильна відповідь		К-ть балів	Рівень					
					Початковий		Середній			Високий
					F	E	D	C	B	A
Прояв інтересу до професійної діяльності, спрямованої на ефективне використання енергетичних ресурсів	1	б		1	**[0÷0,8)**	**[0,8÷1,7)**	**[1,7÷2,5)**	**[2,5÷3,3)**	**[3,3÷4,2)**	**[4,2÷5,0]**
	2	в		1						
	3	б		1						
	4	а		1						
	5	а	так	0,20						
		б	так	0,20						
		в	ні	0,20						
		г	так	0,20						
		д	так	0,20						
Виявлення ініціативи задля підвищення рівня енергоефективності в професійній діяльності	6	в		1	**[0÷0,8)**	**[0,8÷1,7)**	**[1,7÷2,5)**	**[2,5÷3,3)**	**[3,3÷4,2)**	**[4,2÷5,0]**
	7	д		1						
	8	а		1						
	9	б		1						
	10	а	+	0,20						
		б	+	0,20						
		в	+	0,20						
		г	-	0,20						
		д	+	0,20						
Відповідальне споживання енергетичних ресурси у професійній діяльності	11	в		1	**[0÷0,8)**	**[0,8÷1,7)**	**[1,7÷2,5)**	**[2,5÷3,3)**	**[3,3÷4,2)**	**[4,2÷5,0]**
	12	б		1						
	13	а	+	0,20						
		б	+	0,20						
		в	+	0,20						
		г	-	0,20						
		д	-	0,20						
	14	б		1						
	15	б		1						
Всього					**[0÷2,4)**	**[2,4÷5,1)**	**[5,1÷7,5)**	**[7,5÷9,9)**	**[9,9÷12,6)**	**[12,6÷15,0)**

Додаток Г

Тест №2

для учнів ПТНЗ

Шановний респонденте!

Звертаємося до Вас з пропозицією взяти участь у тестуванні, яке проводиться з метою визначення рівня сформованості енергоефективної компетентності майбутніх робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ.

Відповідаючи на питання тесту, будь ласка:

а) уважно читайте питання і можливі варіанти відповідей на них;

б) старайтесь усвідомлено виділяти варіанти відповідей, які, на Вашу думку, є правильними;

в) самостійно відповідайте на поставлені у тесті запитання.

г) відповіді обмірковуйте.

Не варто засмучуватися, якщо обрана Вами відповідь викликає сумніви або ж правильний варіант взагалі не відомий.

Прогалини у знаннях, при бажанні, завжди можна усунути.

1. Більш економічно вигідним буде навантажувати електропровід:
   а) максимальним струмом;
   б) номінальним струмом;
2. Величина електричних втрат у трансформаторі:
   а) не залежить від навантаження;
   б) залежить від навантаження.
3. Якщо алюмінієвий провідник замінити мідним такого ж діаметру, втрати енергії:
   а) зменшаться;
   б) збільшаться.
4. При визначенні найбільш допустимої сили струму у провідниках необхідно враховувати:
   а) величину напруги в лінії;
   б) площу перерізу і умови охолодження;
   в) умови охолодження та температура навколишнього середовища;
   г) потужність джерела електроенергії.
5. Причиною зменшення коефіцієнта корисної дії (к. к. д) трансформатора при його перевантаженні є зростання втрат:
   а) магнітних;
   б) додаткових;
   в) електричних.
6. У повністю насиченому магнітопроводі втрати енергії:
   а) зменшуються;
   б) збільшуються.
7. При великих навантаженнях (перевантаженнях) двигунів, їх коефіцієнт потужності (cos φ) зменшується, оскільки:
   а) зростає реактивний опір обмоток ротора;
   б) збільшуються їх механічні втрати;
   в) збільшуються вихрові струми.

8. Покращення коефіцієнта потужності (cos φ) споживача:

а) збільшує струм навантаження мережі;

б) зменшує втрати енергії в електромережі;

в) збільшує струм в обмотках джерела електроенергії.

9. При збільшенні потужності споживача для зменшення втрати енергії (потужності) в лінії електропередач необхідно:

а) зменшити напругу джерел;

б) зменшити відстань передачі електроенергії.

в) збільшити напругу джерел;

10. Коефіцієнт корисної дії (к. к. д) трансформатора буде максимальним за умов, якщо:

а) електричні і магнітні втрати будуть рівні за величинами;

б) електричні втрати будуть меншими за магнітні втрати;

в) магнітні втрати будуть меншими за електричні втрати.

11. Режим, близький до резонансу струмів:

а) підвищує коефіцієнт потужності промислових підприємств;

б) використовується для налаштування приймальних і передаючих устроїв на певну частоту;

в) знижує коефіцієнт потужності промислових підприємств.

12. Під час малих навантажень (нічний час, наприклад) коефіцієнт потужності (cos φ) підприємства:

а) підвищується;

б) знижується;

в) залишається незмінним

13. Максимальне значення коефіцієнта корисної дії (к. к. д) електричних машин настає при навантаженні:

а) 100 %;

б) 85-95 %.

в) 60-80 %;

14. Обрив обмотки двигуна паралельного збудження під час його роботи призведе до:

а) економічних збитків;

б) зменшення потужності;

в) зменшення частоти обертання.

15. Використання пускової конденсаторної батареї в робочому режимі однофазного асинхронного двигуна:

а) можливе;

б) не допустиме.

Дякуємо за участь у тестуванні. Бажаємо здоров’я, успіхів у подальшому навчанні та гарного настрою!

Таблиця Г. 1

Правильні відповіді та рівні сформованості енергоефективної компетентності за когнітивним критерієм

Показники	№ п/п	Правильна відповідь	К-ть балів	Рівень					
				Початковий		Середній			Високий
				F	E	D	C	B	A
Засвоєння теоретичних знань щодо ефективного використання електроенергії у професійній діяльності	1	а	1	**[0÷0,8)**	**[0,8÷1,7)**	**[1,7÷2,5)**	**[2,5÷3,3)**	**[3,3÷4,2)**	**[4,2÷5,0]**
	2	б	1						
	3	а	1						
	4	б	1						
	5	в	1						
Розуміння механізмів запобігання втратам електроенергії	6	б	1	**[0÷0,8)**	**[0,8÷1,7)**	**[1,7÷2,5)**	**[2,5÷3,3)**	**[3,3÷4,2)**	**[4,2÷5,0]**
	7	а	1						
	8	б	1						
	9	в	1						
	10	а	1						
Обізнаність у визначенні ефективних режимів роботи джерел та електроустановок споживання електроенергії	11	а	1	**[0÷0,8)**	**[0,8÷1,7)**	**[1,7÷2,5)**	**[2,5÷3,3)**	**[3,3÷4,2)**	**[4,2÷5,0]**
	12	б	1						
	13	в	1						
	14	а	1						
	15	б	1						
			Всього	**[0÷2,4)**	**[2,4÷5,1)**	**[5,1÷7,5)**	**[7,5÷9,9)**	**[9,9÷12,6)**	**12,6÷15,0)**

Додаток Д

Тест №3

для учнів ПТНЗ

Шановний респонденте!

Звертаємося до Вас з пропозицією самостійно оцінити рівень сформованості своєї енергоефективної компетентності. Пропонується із наданих варіантів завершення вислову обрати той, який максимально відповідає дійсності на даний час.

Обираючи варіант, будь ласка:

а) уважно прочитайте кожен вислів;

б) ознайомтесь з усіма варіантами;

б) зосередьтесь на виконанні завдання;

в) не відволікайтесь, працюйте самостійно.

Не робіть поспішних висновків, приймайте обмірковані рішення.

№ п/п	**Ствердження**
1.	Виявлення мною суб'єктивних утруднень у професійній діяльності, спрямованій на ефективне енергоспоживання … а) проблематичне; б) потребує сторонньої допомоги; в) виявляю самостійно
2.	Мою готовність ефективно використовувати енергетичні ресурси у професійній діяльності… а) обмежує недостатній рівень теоретичних знань, практичних вмінь та навичок; б) набуті теоретичні знання, практичні вміння та навички дозволяють мені ефективно використовувати енергетичні ресурси у професійній діяльності; в) не бачу можливостей у своїй професійній діяльності ефективно використовувати енергетичні ресурси
3.	Рівень моїх професійних компетенцій щодо ефективного енергоспоживання… а) не має важливого значення для визначення якісного рівня моєї професійної діяльності в цілому; б) на даний час потребує подальшого вдосконалення; в) дозволяє працювати в умовах сучасного виробництва.
4.	Я володію технологіями, які забезпечують раціональне енергоспоживання… а) досконало; б) не володію, бо не знаю що це таке; в) маю незначні навички для їх виконання.
5.	При виявленні причин неефективного використання енергетичних ресурсів… а) не буду вживати ніяких дій для їх усунення; б) озвучу проблему, нехай керівництво вирішує проблему на власний розсуд; в) намагатимусь усунути причини неефективного використання енергетичних ресурсів.

Продовж. дод. Д

6.	Знаходження нових форм професійної діяльності, спрямованої на ефективне енергоспоживання … а) розглядаю як недоцільне; б) не маю на даний час можливості впливати на процес удосконалення енергоефективних технологій з причин недостатньої професійної компетентності; в) моє бажання впливати на процес удосконалення енергоефективних технологій підкріплене теоретичними знаннями, практичними вміннями і навичками.

Таблиця Д. 1

Кількість балів за обраний варіант ствердження та рівень сформованості енергоефективної компетентності за рефлексивним критерієм відповідно до набраних балів

Показники	Номер ствердження у тесті		К-ть балів	Рівень					
				Початковий		Середній			Високий
				F	E	D	C	B	A
Виявлення суб’єктивних утруднень у професійній діяльності, спрямованій на ефективне енергоспоживання	1	а	1	-	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
		б	2						
		в	3						
	2	а	2						
		б	3						
		в	1						
Критичний аналіз причин неефективного використання енергоресурсів у професійній діяльності	3	а	1	-	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
		б	2						
		в	3						
	4	а	3						
		б	1						
		в	2						
Знаходження нових форм професійної діяльності, спрямованої на ефективне енергоспоживання	5	а	1	-	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
		б	2						
		в	3						
	6	а	1						
		б	2						
		в	3						
Всього				**-**	**6**	**9**	**12**	**15**	**18**

Додаток Е

Тест № 4

для учнів ПТНЗ

Шановний респонденте!

Звертаємося до Вас з пропозицією самостійно оцінити рівень сформованості своєї енергоефективної компетентності. Пропонується по кожному показнику на окремій шкалі позначити: Ваш реальний рівень на даний час по відповідному показнику, як Ви самі це відчуваєте (позначається —); ідеальний, на Ваш погляд, рівень (позначається **о)**; рівень, якого Ви в реальності можете досягнути, об'єктивно оцінюючи власні можливості (позначається ∨).

Роблячи позначки на шкалах, будь ласка:

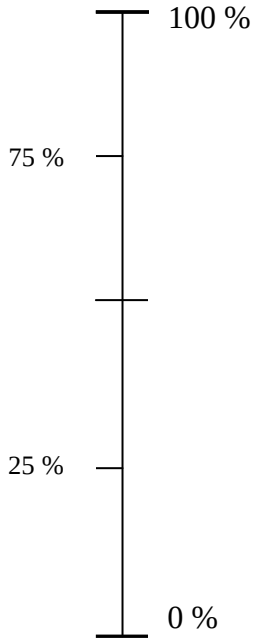
а) уважно розгляньте інтервали на шкалі, їх співвідношення у відсотковому значенні;

б) переконайтесь, що правильно розумієте зміст кожного визначення, рівень якого пропонується відмітити на шкалі;

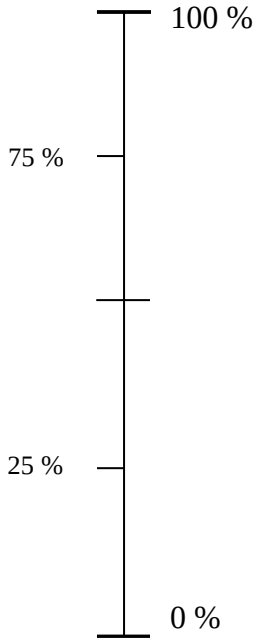
б) зосередьтесь на внутрішніх відчуттях;

в) не відволікайтесь, працюйте самостійно.

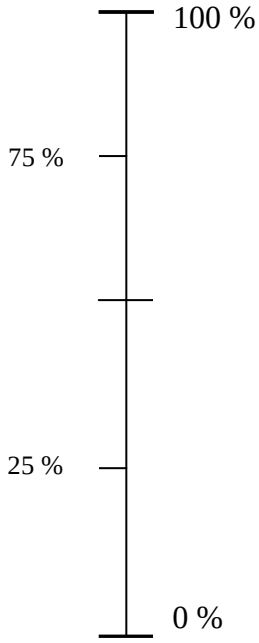
Будьте чесними, довіряйте своїм почуттям, вірте у себе.



Мій прояв інтересу до професійної діяльності, спрямованої на ефективне використання енергетичних ресурсів

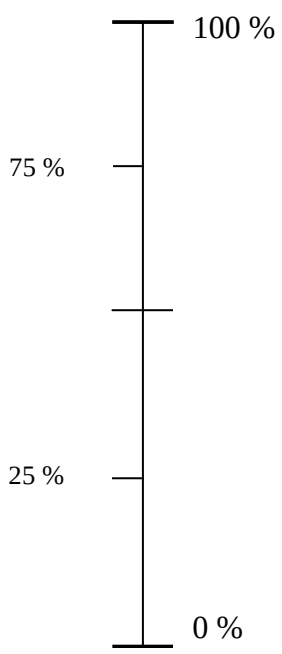


Виявлення мною ініціативи задля підвищення рівня енергоефективності у професійній діяльності

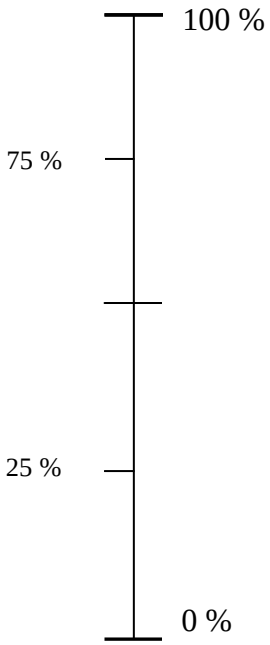


Рівень моєї відповідальності за споживання енергетичних ресурсів у професійній діяльності

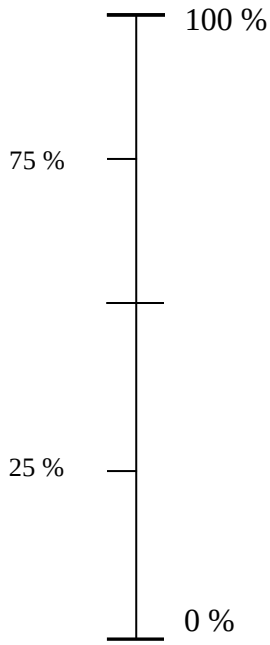
Продовж. дод. Е



Обізнаність у визначенні ефективних режимів роботи джерел та електроустановок споживання електроенергії



Вміння запобігати можливим втратам потужності електроустаткування в умовах його експлуатації



Вміння виявляти й усувати причини неефективної експлуатації електроустаткування

Позначення самооцінки:

o – ідеальна самооцінка, «рівень мрії»;

∨ – оцінка своїх можливостей;

— – актуальна самооцінка.

Додаток Ж

Тест № 5

для учнів ПТНЗ

Шановний респонденте!

Звертаємося до Вас з пропозицією самостійно оцінити рівень значущості для Вас указаних мотивів ефективно використовувати енергетичні ресурси.

Обираючи варіант оцінки, будь ласка:

а) уважно ознайомтесь із оцінками значущості, осмисліть їх співвідношення між собою;
б) обмірковано робіть свій вибір;
в) зосередьтесь на виконанні завдання;
г) не відволікайтесь, працюйте самостійно.

Будьте об'єктивними, відвертими й неупередженими.

Мотиви	**Оцінка значущості**				
	дуже незначною мірою	досить незначною мірою	невеликою, але й не маленькою мірою	досить великою мірою	дуже великою мірою
1.Прагнення отримати грошову винагороду					
2. Прагнення зарекомендувати себе перспективним робітником					
3. Прагнення уникнути критики з боку керівництва або колег					
4. Прагнення уникнути можливих покарань або неприємностей					
5. Прагнення завоювати повагу з боку інших					
6. Розуміння важливості ефективного використання енергетичних ресурсів					
7. Усвідомлення необхідності проведення заходів, спрямованих на раціональне енергоспоживання					
8. Отримання задоволення від можливості впливу на організацію виробничого процесу більш енергоефективно					

Продовж. дод. Ж

Розрахунок внутрішньої (ВМ), зовнішньої позитивної (ЗПМ) і зовнішньої негативної (ЗНМ) мотивації.

Прояв значущості мотиву
« у дуже незначній мірі» – 1 бал;
« у досить незначній мірі» – 2 бали;
« у невеликій, але й не маленькій мірі» – 3 бали;
« у досить великій мірі» – 4 бали;
« у дуже великій мірі» – 5 балів.

$$ВМ = \frac{оцінка\ мотиву\ №6 + оцінка\ мотиву\ №7 + оцінка\ мотиву\ №8}{3},$$

$$ЗПМ = \frac{оцінка\ мотиву\ №1 + оцінка\ мотиву\ №2 + оцінка\ мотиву\ №5}{3},$$

$$ЗНМ = \frac{оцінка\ мотиву\ №3 + оцінка\ мотиву\ №4}{2}$$

Оптимальними прийнято вважати такі співвідношення мотивацій, коли зовнішня позитивна мотивація менша за внутрішню мотивацію або ж рівна їй і більша за зовнішню негативну мотивацію (**ВМ>ЗПМ>ЗНМ** або **ВМ=ЗПМ>ЗНМ**), тип співвідношення, в якому зовнішня позитивна мотивація менша за зовнішню негативну мотивацію і більша за внутрішню мотивацію (**ЗНМ>ЗПМ>ВМ**) вважається несприятливим.

Додаток З
Опитувальний лист № 1
для викладачів електротехніки з основами промислової електроніки

Шановний респонденте!

Звертаємося до Вас з пропозицією взяти участь в дослідженні проблеми формування енергоефективної компетентності майбутніх робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ і оцінити за п'ятибальною шкалою рівень сформованості названої компетентності за даними показниками.

0 балів – показник не виявляється або майже не виявляється [0 % ÷ 16 %) (дуже погано);
1 бал – показник виявляється у межах [16 % ÷ 34 %) (погано);
2 бали – показник виявляється у межах [34 % ÷ 50 %) (незадовільно);
3 бали – показник виявляється у межах [50 % ÷ 66 %) (задовільно);
4 бали – показник виявляється у межах [66 % ÷ 84 %) (добре);
5 балів – показник виявляється у межах [84 % ÷ 100 %) (відмінно).

№ п/п	Показник	Бали
1	Осмислення учнями сутності ефективного використання електроенергії на економічному, соціальному й екологічному рівнях	
2	Прояв учнями інтересу до професійної діяльності, спрямованої на ефективне використання енергетичних ресурсів	
3	Виявлення учнями ініціативи задля підвищення рівня енергоефективності у професійній діяльності	
4	Розуміння учнями змісту поняття «енергоефективна компетентність»	
5	Готовність учнів відповідально споживати енергетичні ресурси у професійній діяльності	
6	Наявність в учнів теоретичних знань щодо ефективного використання електроенергії у професійній діяльності	
7	Наявність в учнів додаткових знань щодо ефективного споживання енергоресурсів, отриманих із самостійно опрацьованих джерел	
8	Розуміння учнями механізмів запобігання втратам електроенергії	
9	Обізнаність учнів у визначенні ефективних режимів роботи джерел та електроустановок споживання електроенергії	
10	Розуміння учнями важливості для кваліфікованого робітника наявності у нього знань, умінь та навичок щодо ефективного використання енергетичних ресурсів	
11	Розуміння учнями необхідності підвищувати рівень знань щодо енергоефективності	

Вкажіть, будь ласка:
а) Ваш загальний стаж педагогічної роботи _____
б) кваліфікаційна категорія_____

Дякуємо за співпрацю! Здоров'я, оптимізму, реалізації творчих задумів.

Ключ до опитувального листа

Рівень мотивації учнів до енергоефективної трудової діяльності визначають показники за номером 1, 2, 3, 4, 5, 10, 11.

Рівень засвоєння учнями теоретичних знань щодо ефективного використання енергетичних ресурсів визначають показники за номером 6, 7, 8, 9.

Додаток И

Опитувальний лист № 2
для майстрів виробничого навчання ПТНЗ

Шановний респонденте!

Звертаємося до Вас з пропозицією взяти участь у дослідженні проблеми формування енергоефективної компетентності майбутніх робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ і оцінити за п'ятибальною шкалою рівень сформованості названої компетентності за даними показниками.

0 балів – показник не виявляється або майже не виявляється [0 % ÷ 16 %) (дуже погано);
1 бал – показник виявляється у межах [16 % ÷ 34 %) (погано);
2 бали – показник виявляється у межах [34 % ÷ 50 %) (незадовільно);
3 бали – показник виявляється у межах [50 % ÷ 66 %) (задовільно);
4 бали – показник виявляється у межах [66 % ÷ 84 %) (добре);
5 балів – показник виявляється у межах [84 % ÷ 100 %) (відмінно).

№ п/п	Показник	Бали
1	Осмислення учнями сутності ефективного використання електроенергії на економічному, соціальному й екологічному рівнях	
2	Прояв учнями інтересу до професійної діяльності, спрямованої на ефективне використання енергетичних ресурсів	
3	Виявлення учнями ініціативи задля підвищення рівня енергоефективності у професійній діяльності	
4	Готовність учнів відповідально споживати енергетичні ресурси у професійній діяльності	
5	Розуміння учнями змісту поняття «енергоефективна компетентність»	
6	Засвоєння учнями теоретичних знань щодо ефективного використання електроенергії у професійній діяльності	
7	Виявлення в учнів додаткових знань щодо ефективного споживання енергоресурсів, отриманих із самостійно опрацьованих джерел.	
8	Розуміння учнями механізмів запобігання втратам електроенергії	
9	Обізнаність учнів у визначенні ефективних режимів роботи джерел та електроустановок споживання електроенергії	
10	Володіння учнів технічними прийомами і способами роботи, спрямованими на зменшення енергоємності виробничих процесів	
11	Варіативність застосування учнями технічних прийомів і способів роботи, спрямованих на зменшення енергоємності виробничих процесів	
12	Готовність учнів до складних (нетипових) виробничих ситуацій	
13	Вміння учнів запобігати можливим втратам потужності електроустаткування в умовах його експлуатації	
14	Вміння учнів виявляти можливості зменшення втрат потужності електроустаткування в умовах його експлуатації	
15	Вміння учнів виявляти й усувати причини неефективної експлуатації електроустаткування	
16	Вміння учнів бачити перспективи подальшого удосконалення виробничих процесів	

Укажіть, будь ласка:

а) Ваш загальний трудовий стаж _____ у тому числі майстром виробничого навчання _____

б) кваліфікаційна категорія_____

в) робітничий розряд _____

Дякуємо за співпрацю! Здоров'я, успіхів, благополуччя.

Ключ до опитувального листа

Рівень мотивації учнів до енергоефективної трудової діяльності визначають показники за номерами 1, 2, 3, 4, 5.

Рівень засвоєння учнями теоретичних знань щодо ефективного використання енергетичних ресурсів визначають показники за номерами 6, 7, 8, 9.

Рівень вміння учнів на практиці застосовувати отримані знання щодо раціонального використання енергоресурсів визначають показники за номерами 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.

Додаток К

Опитувальний лист № 3
для представників промисловості, які беруть участь у державній кваліфікаційній атестації випускників ПТНЗ

Шановний респонденте!

Звертаємося до Вас з пропозицією взяти участь у дослідженні проблеми формування енергоефективної компетентності майбутніх робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ і оцінити за п’ятибальною шкалою рівень сформованості названої компетентності за даними показниками.

0 балів – показник не виявляється або майже не виявляється [0 % ÷ 16 %) (дуже погано);
1 бал – показник виявляється у межах [16 % ÷ 34 %) (погано);
2 бали – показник виявляється у межах [34 % ÷ 50 %) (незадовільно);
3 бали – показник виявляється у межах [50 % ÷ 66 %) (задовільно);
4 бали – показник виявляється у межах [66 % ÷ 84 %) (добре);
5 балів – показник виявляється у межах [84 % ÷ 100 %) (відмінно).

№ п/п	Показник	Бали
1	Осмислення випускниками сутності ефективного використання електроенергії на економічному, соціальному й екологічному рівнях	
2	Прояв випускниками інтересу до професійної діяльності, спрямованої на ефективне використання енергетичних ресурсів	
3	Виявлення випускниками ініціативи задля підвищення рівня енергоефективності у професійній діяльності	
4	Готовність випускників відповідально споживати енергетичні ресурси у професійній діяльності	
5	Розуміння випускниками змісту поняття «енергоефективна компетентність»	
6	Засвоєння випускниками теоретичних знань щодо ефективного використання електроенергії у професійній діяльності	
7	Розуміння випускниками механізмів запобігання втратам електроенергії	
8	Обізнаність випускників у визначенні ефективних режимів роботи джерел та електроустановок споживання електроенергії	
9	Володіння технічними прийомами і способами роботи, спрямованими на зменшення енергоємності виробничих процесів	
10	Варіативність застосування випускниками технічних прийомів і способів роботи, спрямованих на зменшення енергоємності виробничих процесів	
11	Готовність випускників до складних (нетипових) виробничих ситуацій	
12	Вміння запобігати можливим втратам потужності електроустаткування в умовах його експлуатації	
13	Вміння випускників виявляти можливості зменшення втрат потужності електроустаткування в умовах його експлуатації	
14	Вміння випускників виявляти й усувати причини неефективної експлуатації електроустаткування	
15	Вміння випускників бачити перспективи подальшого удосконалення виробничих процесів	

Продовж. дод. К

Вкажіть, будь ласка:
а) Вашу посаду _____
б) освіту за фахом _____
в) стаж роботи на займаній посаді _____
г) кваліфікаційну категорію _____
д) робітничий розряд _____
ж) загальний трудовий стаж _____

Дякуємо за співпрацю! Здоров'я, успіхів, високих виробничих показників.

Ключ до опитувального листа

Рівень мотивації учнів до енергоефективної трудової діяльності визначають показники за номерами 1, 2, 3, 4, 5.

Рівень засвоєння учнями теоретичних знань щодо ефективного використання енергетичних ресурсів визначають показники за номерами 6, 7, 8.

Рівень вміння учнів на практиці застосовувати отримані знання щодо раціонального використання енергоресурсів у межах свого професійного поля діяльності визначають показники за номерами 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.

Додаток Л

Таблиця Л.1

Критерії, показники та рівні сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ

Критерій	Показник	Рівень					
		Початковий		Середній			Високий
		F	E	D	C	B	A
1	2	3	4	5	6	7	8
Мотиваційний	Прояв інтересу до професійної діяльності, спрямованої на ефективне використання енергетичних ресурсів	Байдужість до професійної діяльності, спрямованої на ефективне використання енергетичних ресурсів	Прояв інтересу, слабко визначене	Прояв інтересу має поверхневий характер	Нетривалий прояв інтересу	Прояв інтересу у межах освітньої програми	Використання додаткових джерел інформації про енергоефективність
	Виявлення ініціативи задля підвищення рівня енергоефективності у професійній діяльності	Безініціативність щодо підвищення рівня енергоефективності у професійній діяльності	Виявлення ініціативи задля підвищення рівня енергоефективност і в професійній діяльності потребує постійного спонукання	Виявлення ініціативи задля підвищення рівня енергоефективності у професійній діяльності потребує періодичного спонукання	Виявлення ініціативи самостійне, має епізодичний характер	Виявлення ініціативи самостійне, потребує зовнішнього контролю	Активний прояв ініціативи задля підвищення рівня енергоефективності у професійній діяльності
	Відповідальність за споживання енергетичних ресурсів у професійній діяльності	Безвідповідальне споживання енергетичних ресурсів у професійній діяльності	Прагнення уникнути відповідальності за споживання енергетичних ресурсів у професійній діяльності	Автоматичний конформізм у споживанні енергетичних ресурсів	Відповідальність за споживання енергетичні ресурси у площині поточних виробничих інтересів без урахування перспективи на майбутнє	Відповідальність за споживання енергетичні ресурси у площині поточних виробничих інтересів з урахуванням перспективи на майбутнє	Розвинуте почуття відповідальності на економічному, соціальному й екологічному рівнях

Продовж. табл. Л.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Когнітивний	Засвоєння теоретичних знань щодо ефективного використання енергетичних ресурсів у професійній діяльності	Є уявлення про основні показники та параметри, які характеризують ефективність використання енергетичних ресурсів у професійній діяльності	Часткове засвоєння й розуміння змісту навчального матеріалу щодо основних показників та параметрів, які характеризують ефективність використання енергетичних ресурсів	Засвоєння теоретичних знань щодо ефективного використання енергетичних ресурсів у професійній діяльності має поверхневий характер	Без сторонньої допомоги відтворення теоретичних знань щодо ефективного використання енергетичних ресурсів у професійній діяльності утруднене	Засвоєння теоретичних знань щодо ефективного використання енергетичних ресурсів у професійній діяльності на рівні трансформації навчального матеріалу	Системне й цілісне засвоєння теоретичних знань щодо ефективного використання енергетичних ресурсів у професійній діяльності, поглиблене інформацією із самостійно опрацьованих джерел
	Розуміння механізмів запобігання втратам електроенергії	Розуміння механізмів запобігання втратам електроенергії майже відсутнє	Розуміння механізмів запобігання втратам електроенергії на низькому рівні	Розуміння механізмів запобігання втратам електроенергії часткове, недостатньо чітке, з неглибоким проникненням у його сутність, носить суб’єктивний характер, поверхневе, слабко обґрунтоване	Існує потреба у поясненні окремих дій механізмів запобігання втратам електроенергії	Більша кількість закономірностей, понять, які стосуються механізмів запобігання втратам електроенергії, зв’язків між ними зрозуміла, висновки аргументовані	Повне, чітке, глибоке та обґрунтоване розуміння механізмів запобігання втрат енергетичних ресурсів
	Обізнаність у визначенні ефективних режимів роботи джерел та споживачів електроенергії	Обізнаність у визначенні ефективних режимів роботи джерел та споживачів електроенергії майже відсутня	Обізнаність у визначенні ефективних режимів роботи джерел та споживачів електроенергії на низькому рівні	Утруднене визначення ефективних режимів роботи джерел та споживачів електроенергії; наявність помилок у математичних розрахунках; поверхневе розуміння чинної нормативної документації	Визначення ефективних режимів роботи джерел та споживачів електроенергії без сторонньої допомоги утруднене; погана орієнтація у нормативній документації	Вільне володіння навичками визначення ефективних режимів роботи джерел та споживачів електроенергії; самостійне виявлення і виправлення допущених у математичних розрахунках помилок	Відмінне володіння навичками визначення ефективних режимів роботи джерел та споживачів електроенергії

Продовж. табл. Л.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Діяльнісний	Володіння сучасними технічними прийомами і способами роботи, спрямованими на зменшення енергоємності виробничих процесів	Володіє сучасними технічними прийомами і способами роботи, спрямованими на зменшення енергоємності виробничих процесів відсутнє	Володіння сучасними технічними прийомами і способами роботи, спрямованими на зменшення енергоємності виробничих процесів на низькому рівні	Рівень володіння сучасними технічними прийомами і способами роботи, спрямованими на зменшення енергоємності виробничих процесів, такий, що виявляє велику кількість помилок, потребує постійної корекції і контролю	Невпевнене володіння сучасними технічними прийомами і способами роботи, спрямованими на зменшення енергоємності виробничих процесів; наявність помилок; рівень виконання дій потребує корекції і періодичного контролю	Рівень володіння сучасними технічними прийомами і способами роботи, спрямованими на зменшення енергоємності виробничих процесів, дозволяє самостійно виконувати виробничі операції, виявляти і виправляти власні помилки	Відмінне володіння комплексом сучасних технічних прийомів і способів роботи, спрямованим на зменшення енергоємності виробничих процесів; варіативність виконання, висока стійкість до складних (нетипових) виробничих ситуацій
	Сформованість умінь запобігати можливим втратам потужності електроустаткування в умовах його експлуатації	Сформованість умінь запобігати можливим втратам потужності електроустаткування в умовах його експлуатації відсутня	Запобігання можливим втратам потужності електроустаткування в умовах його експлуатації є проблематичним	Рівень умінь запобігати можливим втратам потужності електроустаткування в умовах його експлуатації потребує постійної сторонньої допомоги	Рівень умінь запобігати можливим втратам потужності електроустаткування в умовах його експлуатації потребує часткової сторонньої допомоги	Рівень умінь дозволяє обґрунтовано запобігати можливим втратам потужності електроустаткування в умовах його експлуатації	Наявність стійких умінь запобігати можливим втратам потужності електроустаткування в умовах його експлуатації та виявляти можливості максимального зменшення цих втрат
	Сформованість умінь виявляти й усувати причини неефективної експлуатації електроустаткування	Уміння виявляти й усувати причини неефективної експлуатації електроустаткування не сформовані	Сформованість умінь виявляти причини неефективної експлуатації електроустаткування на низькому рівні	Виявлення й усунення причин неефективної експлуатації електроустаткування без сторонньої допомоги проблематичне	Рівень умінь виявляти й усувати причини неефективної експлуатації електроустаткування потребує часткової сторонньої допомоги	Рівень умінь дозволяє самостійно виявляти й усувати причини неефективної експлуатації електроустаткування	Наявність стійких умінь оперативно виявляти й усувати причини неефективної експлуатації електроустаткування з перспективою подальшого удосконалення виробничого процесу

Продовж. табл. Л.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Рефлексивний	Виявлення суб’єктивних утруднень у професійній діяльності, спрямованій на ефективне енергоспоживання	Неможливість виявлення суб’єктивних утруднень у професійній діяльності, спрямованій на ефективне енергоспоживання	Виявлення суб’єктивних утруднень у професійній діяльності, спрямованій на ефективне енергоспоживання, є проблематичним	Виявлення суб’єктивних утруднень у професійній діяльності, спрямованій на ефективне енергоспоживання, потребує сторонньої допомоги	Частково самостійне виявлення суб’єктивних утруднень у професійній діяльності, спрямованій на ефективне енергоспоживання	Виявлення суб’єктивних утруднень у професійній діяльності, спрямованій на ефективне енергоспоживання, потребує зовнішньої корекції	Самостійне виявлення суб’єктивних утруднень у професійній діяльності, спрямованій на ефективне енергоспоживання
	Критичний аналіз причин неефективного використання енергоресурсів у професійній діяльності	Відсутність вмінь критичного аналізу причин неефективного використання енергоресурсів у професійній діяльності	Критичний аналіз причин неефективного використання енергоресурсів у професійній діяльності є проблематичним	Причини неефективного використання енергоресурсів у професійній діяльності аналізуються зі сторонньою допомогою	Поверхневий аналіз причин неефективного використання енергоресурсів у професійній діяльності	Неповний аналіз причин неефективного використання енергоресурсів у професійній діяльності	Обґрунтований, глибокий аналіз причин неефективного використання енергоресурсів у професійній діяльності
	Знаходження нових форм професійної діяльності, спрямованої на ефективне енергоспоживання	Неможливість знайти нові форми професійної діяльності, спрямованої на ефективне енергоспоживання	Знаходження нових форм професійної діяльності, спрямованої на ефективне енергоспоживання, є проблематичним	Знаходження нових форм професійної діяльності, спрямованої на ефективне енергоспоживання, потребує постійної сторонньою допомогою	Знаходження нових форм професійної діяльності, спрямованої на ефективне енергоспоживання, потребує часткової сторонньої допомоги	Знаходження нових форм професійної діяльності, спрямованої на ефективне енергоспоживання, потребує часткового стороннього контролю	Самостійне знаходження нових форм професійної діяльності, спрямованої на ефективне енергоспоживання

Додаток М

Опитувальний лист № 4

для заступника директора з навчально-виробничої (методичної) роботи ПТНЗ

Шановний респонденте!

Звертаємося до Вас з пропозицією взяти участь у дослідженні проблеми підвищення рівня готовності педагогів професійного навчання до використання енергоефективних технологій.

1. Курс «Основи енергоефективності» викладається
   викладачем загальнопрофесійної підготовки;
   - ☐ викладачем професійно-теоретичної підготовки;
   - ☐ майстром виробничого навчання;
   - ☐ іншою особою (вказати ким) _____
2. Педагогічний стаж роботи викладача курсу «Основи енергоефективності» :
   - ☐ до 5 років;
   - ☐ 6-10 років;
   - ☐ 11-20 років;
   - ☐ більше 20 років.
3. Забезпечення ПТНЗ літературою з питань ощадливого використання енергетичних ресурсів
   - ☐ у достатньому обсязі;
   - ☐ у недостатньому обсязі.
4. Які форми підвищення рівня знань педагогів професійного навчання з основ енергоефективності використовуються у ПТНЗ?
   - ☐ лекції;
   - ☐ семінари;
   - ☐ інші форми (вказати які) _____
   - ☐ робота у цьому напрямі проводиться епізодично.
5. Адміністрація ПТНЗ для підвищення рівня освіченості педагогічних працівників з питань ефективного використання енергетичних ресурсів
   - ☐ залучає сторонніх спеціалістів (вказати яких саме)_____
     _____
   - ☐ обходиться власними силами.
6. Оцініть, будь ласка, за п’ятибальною шкалою використання педагогами професійного навчання навчального матеріалу щодо ефективного енергоспоживання у процесі викладання свого предмета ☐

Вкажіть, будь ласка:

а) Ваш стаж роботи на займаній посаді _____

б) кваліфікаційну категорію_____

в) загальний стаж педагогічної роботи _____

Дякуємо за співпрацю! Здоров’я, успіхів, благополуччя, гарного настрою.

Додаток Н

Таблиця Н. 1

Відомості про енергоефективність у змісті предметів загальнопрофесійної, професійно-теоретичної підготовки, професійно-практичної підготовки

Навчальні предмети	Відомості про енергоефективність
1. Загальнопрофесійна підготовка **1.1. Основи правових знань**	Ключові напрями державної політики у сфері енергоефективності: Енергетична стратегія України на період до 2030 року (2006), Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020» (2015); нормативно-правова, законодавча база: Закон України «Про енергозбереження» (1994)
Тема 2. Конституційні основи України	
Тема 9. Правова охорона природи. Охорона природи - невід'ємна умова економічного та соціального розвитку України	Документи міжнародного рівня: Брюггського комюніке (The Bruges Communiqué on enhanced European Cooperation in Vocational Education and Training for the period 2011-2020) (2010), Стратегії зеленого зростання (Towards Green Growth) (2011)
1.2. Основи галузевої економіки і підприємництва	Собівартість продукції, прибутковість виробництва
Тема 4. Підприємство в умовах ринку праці	
Тема 5. Підприємництво як форма діяльності в умовах ринкової економіки та державна підтримка підприємницької діяльності	Ефективність нововведень розглядається з точки зору раціонального використання підприємством енергетичних ресурсів
1.3. Інформаційні технології	Характеристика енергоефективних мікропроцесорів нового покоління
Тема 3. Мережні системи та сервіси	
2. Професійно-теоретична підготовка **2.1. Будова, експлуатація та ремонт електроустаткування**	Економічна доцільність ремонту пошкоджених електричних машин і апаратів
Тема 2. Слюсарні роботи	
Тема 3. Електромонтажні роботи	
Тема 6. Застосування новітніх технологій	

Продовж. табл. Н. 1

2.2. Охорона праці	Ефективність штучних джерел освітлення та їх вплив на психофізичний стан людини, відповідність режиму природного освітлення приміщення санітарно-гігієнічним вимогам
Тема 2. Основи безпеки праці в галузі. Загальні відомості про потенціал небезпеки. Психологія безпеки праці. Організація роботи з охорони праці	
Тема 4. Основи електробезпеки	
2.3. Електротехніка з основами промислової електроніки	Взаємозалежність електричних, фізичних та механічних явищ і величин, їх вплив на втрати енергії
Тема 3. Постійний струм та кола постійного струму	
Тема 4. Електромагнетизм	Види і причини втрат енергії в магнітопроводах, запобігання втрат
Тема 5. Змінний струм та кола змінного струму	Втрати енергії в електричних колах змінного струму. Вибір оптимальних схем електричного з’єднання джерел і споживачів електроенергії. Запобігання можливих збитків енергії
Тема 6. Електропривод	Залежність вибору електродвигуна на ефективність його роботи, величину втрат енергії. Негативні економічні наслідки при неправильному виборі типу і потужності двигунів
Тема 7. Трансформатори	Економічна доцільність використання силових трансформаторів. Можливості зменшення втрат енергії в них. Залежність втрат енергії від вибору матеріалів трансформаторів, способу їх виготовлення (типів трансформаторів), режимів роботи
Тема 8. Електричні машини: *Електричні машини постійного струму* *Електричні машини змінного струму:* *асинхронні;* *синхронні*	Технічні, організаційні умови зменшення втрат енергії при експлуатації машин постійного струму. Фактори, що впливають на величину втрат енергії в асинхронних двигунах. Вплив навантаження, режимів роботи, матеріалів виготовлення та технічного стану машин на величину втрат енергії. Заходи щодо зменшення втрат електроенергії, підвищення ККД і коефіцієнта потужності **cos φ**. Економічно виправдане використання синхронних двигунів. Доцільність використання синхронних двигунів як синхронні компенсатори

Продовж. табл. Н. 1

Тема 10. Використання електричних схем у системах автоматики	Організаційно-технічні заходи для підвищення коефіцієнта потужності **cos φ** споживачів, тобто зменшення втрат енергії
Тема 11. Виробництво, розподіл та споживання електричної енергії	Фактори і параметри, що впливають на величину втрат у лініях електропередачі. Заходи для зменшення втрат енергії при розподілі електроенергії
2.4. Електроматеріалознавство	Використання проводів нового покоління із матеріалів з високими електричними і механічними характеристиками, що відповідають міжнародним і європейським стандартам
Тема 1. Основні параметри електротехнічних матеріалів. Новітні електротехнічні матеріали в електротехніці	
Тема 2. Основні властивості провідникових матеріалів	
Тема 3. Основні властивості напівпровідникових матеріалів	
Тема 4. Основні властивості діелектриків	
Тема 5. Основні властивості магнітних матеріалів	
3. Професійно-практична підготовка **3.1. Виробниче навчання**	
Тема 4. Слюсарні роботи	Енергоефективні технології ремонту електричних машин; використання енергоефективних ізоляційних матеріалів
Тема 5. Електромонтажні роботи	Використання провідникових матеріалів мідних сплавів з низьким температурним коефіцієнтом опору
3.2. Виробнича практика	Використання сучасних енергоефективних технологій, електроматеріалів, електричних машин нового типу
Тема 1. Інструктаж з охорони праці та пожежної безпеки на підприємстві. Ознайомлення з підприємством (впровадження автоматизованих виробництв і ресурсозберігаючих технологій)	

Додаток П.1

Таблиця П.1.1

Поурочно-тематичний план навчального курсу «Енергоефективне освітлення приміщень»

№ теми	Тема	Обсяг навчальних годин	Вид занять		
			теоретичні	семінари	практичні
1	2	3	4	5	6
1	Вступ. Актуалізація курсу	2	2		
2	Фізична природа світла	4	4		
3	Електричні джерела світла	6	5		1
4	Освітлювальні пристрої	4	4		
5	Регулювання світлового потоку. Зменшення витрат енергії на освітлення	6	3	1	2
6	Вплив штучного освітлення на біохімічні процеси в організмі людини	2	2		
7	Естетика освітлення. Емоційний дизайн	2	2		
8	Основні заходи енергозбереження в системах освітлення	2		2	
	Всього	**28**	**22**	**3**	**3**

Додаток П.2

Робоча навчальна програма курсу
«Енергоефективне освітлення приміщень»

Тема №1. Вступ. Актуалізація курсу

Основні питання, які виносяться на розгляд. Загальні вимоги до системи освітлення. Законодавча база України щодо нормативів освітлення. Міжнародні системи стандартів освітлення. Нормативи освітлення.

Тема №2. Фізична природа світла

Спектральні кольори світла. Види випромінювання (ультрафіолетове, видиме, інфрачервоне). Флуоресценція, фосфоресценція.

Використання електричної енергії для освітлення, її властивості, переваги і недоліки, порівнянюючи з іншими видами енергії.

Основні світлотехнічні й електричні параметри, їх одиниці виміру. Потужність, напруга, частота змінного струму. Світловий потік, яскравість освітлення, коефіцієнт відбиття, світлова ефективність використання світла.

Тема №3. Електричні джерела світла

Типи електричних ламп. Лампи розжарювання; галогенні лампи; IRC – галогенні лампи; газорозрядні лампи (газорозрядні низького тиску (люмінесцентні); компактні люмінесцентні; газорозрядні високого тиску); світлодіодні лампи. Принцип їх дії, переваги і недоліки. Порівняльна характеристика.

Тема №4. Освітлювальні пристрої

Види освітлювальних пристроїв, їх світлотехнічні характеристики (світлова ефективність; електричні параметри; пускорегулювальні пристрої; температура кольору; термін служби).

Пускорегулювальні пристрої. Система освітлення. Чинники, які впливають на ефективність використання світла.

Тема №5. Регулювання світлового потоку. Зменшення витрат енергії на освітлення

Світлорегулятори (діодні; сімісторні). Їх функції. Регулювання світлового потоку люмінесцентних і світлодіодних ламп.

Способи включення освітлення на необхідний час (прохідні і перехресні вимикачі; датчики руху; датчики присутності).

Тема №6. Вплив штучного освітлення на біохімічні процеси в організмі людини

Вплив штучного освітлення на циркадну систему людини. Зміни в організмі людини під впливом синьо-блакитної складової спектра у джерелах штучного освітлення. Фотохімічні пошкодження сітківки ока. Гігієнічні вимоги до виробничого освітлення.

Тема №7. Естетика освітлення. Емоційний дизайн

Способи освітлення: загальні, акцентуючі, декоративні. Привабливість освітленого простору. Візуально гармонійна атмосфера приміщення. Світлове середовище.

Тема№8. Основні заходи енергозбереження в системах освітлення

Організаційні, санітарно-гігієнічні, технічні заходи. Використання природнього освітлення. Впровадження сучасних методів і систем освітлення.

Додаток П.3

Таблиця П.3.1

Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів з курсу «Енергоефективне освітлення приміщень»

Рівень навчальних досягнень	**Бали**	**Обсяг засвоєного навчального матеріалу (у %)**	**Теоретичні знання**	**Практичні вміння та навички**
1	2	3	4	5
Початковий **(рецептивно-продуктивний)**	1	[0÷8)	виявлення елементарних відомостей про систему освітлення	не володіє практичними вміннями та навичками використання енергоефективних технологій
	2	[8÷16)	визначення основних понять без урахування логічно-наслідкових зв’язків	не володіє практичними вміннями та навичками використання енергоефективних технологій
	3	[16÷24)	володіння термінологією, визначеннями без глибокого розуміння їх суті	на рецептивно-продуктивному рівні відтворення окремих елементів енергоефективних технологій
Середній **(репродуктивний)**	4	[24÷32)	часткове засвоєння й розуміння змісту навчального матеріалу	практичні вміння та навички потребують постійних корекції і контролю
	5	[32÷40)	засвоєння теоретичних знань має поверхневий характер	допущення великої кількості помилок
	6	[40÷48)	утруднене відтворення теоретичних знань без сторонньої допомоги	невпевнене володіння практичними вміннями та навичками

Продовж. табл. П.3.1

1	2	3	4	5
Достатній **(конструктивно-варіативний)**	7	[48÷56)	засвоєння більшої частини навчального матеріалу	практичні вміння та навички потребують часткової корекції і періодичного контролю
	8	[56÷64)	чітке розуміння навчального матеріалу у повному обсязі	допущення незначних помилок (не більше 3)
	9	[64÷73)	вільне володіння навчальним матеріалом, аргументовані висновки	рівень практичних вмінь та навичок дозволяє самостійно виявляти і виправляти власні помилки
Високий **(творчий)**	10	[73÷82)	глибоке, системне й цілісне засвоєння теоретичних знань	технічні операції виконуються самостійно, якісно, без помилок і зауважень
	11	[82÷91)	цілеспрямоване, вибіркове застосування відповідних теоретичних знань для вироблення нових прийомів і способів розв’язання наданих задач	володіння різними прийомами і способами розв’язання наданих задач
	12	[91÷100]	системне й цілісне засвоєння теоретичних знань, поглиблених інформацією із самостійно опрацьованих джерел	творче, оперативне вирішення наданих задач

Додаток Р

Таблиця Р.1

Структура методики формування енергоефективної компетентності майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування у ПТНЗ

Етап	Зміст	Форми	Методи	Засоби	Оцінювання
1. Мотиваційний *Мета* – *в*мотивувати учнів до ефективного енерговикористання у майбутній професійній діяльності. *Завдання* – сформувати інтерес до професійної діяльності, спрямованої на ефективне використання енергетичних ресурсів; підвищити рівень ініціативи задля оволодіння теоретичними знаннями, практичними вміннями і навичками енергоефективності у професійній діяльності; підвищити рівень готовності відповідально використовувати енергетичні ресурси у професійній діяльності	Зміст навчальних предметів професійно-теоретичної підготовки; зміст авторського курсу «Енергоефективне освітлення приміщень»; зміст програми гуртків технічної творчості	Урок; семінар; монолог; діалог; дискусія; екскурсія; вікторина; агітбригада; соціальне партнерство	Пояснювально-ілюстративні (інформаційно-рецептивні); репродуктивні; методи проблемного викладання; частково-пошукові (евристичні); дослідницькі; інтерактивні (метод проектів, кейс-метод, *метод PRES – formula); *INSERT – метод	Електронні навчальні ресурси; аудіо- та відеозасоби; кластер (як засіб мотивації); тести	Тестування; за результатами участі у проектах, позаурочних заходах (конкурсах, олімпіадах, виставках тощо)
2. Когнітивний *Мета* – сформувати теоретичні знання щодо ефективного використання електроенергії у професійній діяльності. *Завдання* – забезпечити набуття учнями теоретичних знань щодо ефективного використання електроенергії у професійній діяльності	Зміст навчальних предметів професійно-теоретичної підготовки; зміст збірника завдань з предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки»; зміст програми гуртків технічної творчості	Урок; семінар; монолог; діалог; дискусія; кластер (як форма систематизації навчального матеріалу, підведення підсумків)		Технічні засоби навчання, електронні навчальні ресурси, картки-завдання, таблиці, технічні диктанти, тести, освітні веб-сторінки в мережі Internet; опорні схеми, умовні позначення, креслення, діаграми, символи величин та їх одиниці виміру	Тестування; за результатами контрольних зрізів, підсумкових занять

Продовж. табл. Р.1

3. Діяльнісно-рефлексивний *Мета* – сформувати практичні вміння і навички щодо ефективного використання електроенергії у професійній діяльності, здатність до критичного аналізу своїх дій. *Завдання* – забезпечити: оволодіння технічними прийомами і способами роботи, спрямованими на зменшення енергоємності виробничих процесів, вміннями запобігати можливим втратам потужності електроустаткування в умовах його експлуатації, виявляти й усувати причини неефективної експлуатації електроустаткування; формування здатності до критичного осмислення своїх дій	Зміст професійно-практичної підготовки; зміст програми гуртків технічної творчості	Лабораторне, практичне заняття	Пошукові; дослідницькі	Навчально-лабораторне, навчально-виробниче обладнання	За результатами контрольних зрізів, підсумкових занять, виробничого навчання в майстернях, виробничої практики

*Метод PRES – formula (Position-Reason-Explanation or Example-Summary-formula – Позиція-Причина-Пояснення або Приклад-Підсумок-формула)

*INSERT (ИНСЕРТ) – метод
I – interactive (інтерактивна);
N – noting (пізнавальна);
S – system (система);
E – effective (для ефективного);
R – reading (читання);
T – thinking (роздуму)

Додаток С

Таблиця С.1

Співвідношення типової навчальної програми з предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки» з темами збірника завдань із предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки»

Теми з предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки»	**Розряд (кількість годин)**				**Теми збірника завдань із предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки»**
	2	**3**	**4**	**5**	
1. Вступ	1		1	1	
2. Основи електростатики	2		1		
3. Постійний струм та кола постійного струму	6	2	1		1. Постійний струм та кола постійного струму
4. Електромагнетизм	4	1	2	1	2. Електромагнетизм
5. Змінний струм та кола змінного струму	7	2	1	1	3. Змінний струм та кола змінного струму
6. Електричні та радіотехнічні вимірювання. Електровимірювальні прилади	4	1			
7. Електричні вимірювання. Електровимірювальні прилади			3	1	
8. Трансформатори	6	3	2		4. Трансформатори
9. Електричні машини. Електричні машини постійного струму. Електричні машини змінного струму (асинхронні; синхронні)	9	6	2		5. Електричні машини постійного струму 6. Асинхронні електричні машини 7. Синхронні електричні машини
10. Електричні апарати	3	2	1	1	
11. Промислова електроніка	2				
12. Електровакуумні прилади		1	1		
13. Іонні (газорозрядні) прилади		1	1		
14. Напівпровідникові прилади		1	3	1	
15. Оптикоелектронні пристрої		1	1		
16. Випрямлювачі змінного струму		1	1		
17. Електропривод				2	8. Електропривод
18. Електронні підсилювачі		1		1	
19. Генератори коливань високої частоти		1	1		
20. Інтегральні мікросхеми				2	
21. Виробництво, розподіл та споживання електричної енергії	1				9. Виробництво, розподіл та споживання електричної енергії
22. Використання електронних схем в системах автоматики			2	1	10. Значення коефіцієнта потужності для економіки виробництва
Всього	**45**	**24**	**24**	**12**	

Додаток Т

Зразок контрольних запитань

І. Сформулювати незакінчене визначення фізичної суті поняття

1. Електрична напруга – це …

2. Втрати напруги – це …

3. Падіння напруги – це …

а) добуток сили струму на опір (визначення стосується споживача енергії);

б) різниця напруги на початку і в кінці лінії;

в) величина напруги між двома точками.

ІІ. Вибрати правильні варіанти твердження із декількох запропонованих

Оскільки побутові трансформатори (знижувальні) мають малий магнітопровід,

а) для підвищення напруги їх використовувати:

1) можна;

2) не можна

б) через те, що навіть у режимі холостого ходу магнітопровід:

1) перенасичується;

2) недонасичується

в) і обмотка первинної (низької) напруги в режимі холостого ходу споживає:

1) малу величину струму;

2) надмірну силу струму

г) при цьому величина напруги на вторинній обмотці буде:

1) нижчою за номінальну;

2) вищою за номінальну

д) у результаті чого трансформатор:

1) вийде з ладу;

2) надійно працюватиме.

Додаток У

ТЕСТ № 2.3.1–331

1. Втрати потужності в магнітопроводі складаються із втрат …	на гістерезис і вихрові струми	18
	на вихрові струми і розсіювання магнітної енергії	33
	на розсіювання магнітної енергії і гістерезис	54
2. Причиною втрати енергії на гістерезис є …	перевантаження електричної мережі	55
	зміна перемінних магнітних потоків у магнітопроводах	37
	зміна режиму роботи електроспоживачів	47
3. Величина втрат на гістерезис пропорційна …	величині перевантаження магнітопроводів	5
	частоті змінного струму та квадрату величини магнітної індукції	38
	квадрату частоти змінного струму та величині магнітної індукції	40
4. Потужність втрат на вихрові струми у сталі залежить від …	марки, сорту сталі і товщини її листів, максимальної індукції і частоти змінного струму	21
	питомого електричного опору, величини індукції і об’єму магнітопроводу	39
	питомого електричного опору, числа циклів зміни магнітної індукції і величини перевантаження магнітопроводу	51
5. Втрати на вихрові струми перевищують втрати на гістерезис …	на промислових частотах 50–400 Гц	81
	на високих частотах	91
	на низьких частотах	71
6. Величина втрат потужності від вихрових струмів на 1кг магнітопроводу пропорційна …	квадрату частоти змінного струму і товщині листів сталі	26
	квадрату величини індукції, розміру магнітопроводу, частоті струму	19
	квадратам частоти змінного струму і максимальної магнітної індукції	13
7. Втрати потужності на гістерезис будуть мінімальними, якщо магнітопровід трансформаторів, електричних машин і апаратів змінного струму буде виконаний із …	магнітом’яких матеріалів із широкою петлею гістерезису;	25
	магнітотвердих матеріалів із вузькою петлею гістерезису	17
	магнітом’яких матеріалів із вузькою петлею гістерезису	12
8. У повністю насиченому магнітопроводі втрати енергії …	зменшуються	3
	збільшуються	4
9. Сталеве осердя котушки повинно бути …	з малим магнітним опором	22
	з великим магнітним опором	24
	за розміром відповідати розміру котушки	44
10. За формулою $K \times f^2 \times B^2_{max}$ розраховуються …	втрати потужності на гістерезис	82
	втрати потужності на вихрові струми	85
	загальні втрати на 1кг маси магнітопроводу	95

Додаток Ф

Таблиця Ф. 1

Визначення рівня сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників

Критерії	**Показники**	**Респонденти**			
		Учні ПТНЗ	**Викладачі електротехніки з основами промислової електроніки**	**Майстри виробничого навчання**	**Представники промисловості, які беруть участь у державній кваліфікаційній атестації випускників ПТНЗ**
1	2	3	4	5	6
Мотиваційний	Прояв інтересу до професійної діяльності, спрямованої на ефективне використання енергетичних ресурсів	Тестування (тест №1 для визначення рівня мотивації учнів; тест №5 для визначення співвідношення внутрішньої, зовнішньої позитивної і зовнішньої негативної мотивації учнів)	Опитування (опитувальний лист №1 для визначення рівня мотивації учнів та засвоєння ними теоретичних знань)	Опитування (опитувальний лист №2 для визначення рівня мотивації учнів, засвоєння ними теоретичних знань та вміння на практиці застосовувати набуті знання)	Опитування (опитувальний лист №3 для визначення рівня мотивації учнів, засвоєння ними теоретичних знань та вміння на практиці застосовувати набуті знання)
	Виявлення ініціативи задля підвищення рівня енергоефективності у професійній діяльності				
	Відповідальність за споживання енергетичних ресурсів у професійній діяльності				
Когнітивний	Засвоєння теоретичних знань щодо ефективного використання електроенергії у професійній діяльності	Тестування (тест №2 для визначення рівня засвоєння учнями теоретичних знань)			
	Розуміння механізмів запобігання втратам електроенергії				
	Обізнаність у визначенні ефективних режимів роботи джерел та електроустановок споживання електроенергії				
Діяльнісний	Володіння технічними прийомами і способами роботи, спрямованими на зменшення енергоємності виробничих процесів				
	Сформованість умінь запобігати можливим втратам потужності електроустаткування в умовах його експлуатації				
	Сформованість умінь виявляти й усувати причини неефективної експлуатації електроустаткування				

Продовж. табл. Ф. 1

1	2	3	4	5	6
Рефлексивни	Виявлення суб’єктивних утруднень в професійній діяльності, спрямованій на ефективне енергоспоживання	Тестування (тест №3 самооцінки рівня сформованості енергоефективної компетентності); Тестування (тест №4 за шкалою нормального розміщення характеристик самооцінки)			
	Критичний аналіз причин неефективного використання енергоресурсів у професійній діяльності				
	Знаходження нових форм професійної діяльності, спрямованої на ефективне енергоспоживання				

Додаток Х

Рис. Х.1. Структура проаналізованих наукових джерел за проблематикою дослідження

Додаток Ц

Опитувальний лист №5

для науковців, методистів науково (навчально)- методичних центрів (кабінетів) професійно-технічної освіти, викладачів електротехніки з основами промислової електроніки, майстрів виробничого навчання ПТНЗ, старших майстрів

Шановний респонденте!

Звертаємося до Вас з пропозицією взяти участь у дослідженні проблеми формування енергоефективної компетентності майбутніх робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ і оцінити за п'ятибальною шкалою збірник завдань з предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки» за даними показниками.

1 бал – на дуже поганому рівні;
2 бали – на слабкому рівні;
3 бали – на середньому рівні;
4 бали – на достатньому рівні;
5 балів – на відмінному рівні.

Показник		Бали
1. Зміст збірника:	- практична значущість завдань;	
	- точність формулювань;	
	- зорієнтованість на розвиток в учнів логічного, варіативного мислення у напрямі зменшення енергоємності виробничих операцій;	
	- зорієнтованість на формування вміння аналізувати причини наявних і можливих втрат потужності електроустаткування в умовах його експлуатації та усувати наслідки цих втрат	
2. Структурування збірника		
3. Доцільність обраних завдань за формою		
4. Доцільність обраних завдань за змістом		
5. Зручність у користуванні словником технічних термінів		
6. Зручність у користуванні таблицею символів величин та їх одиниць виміру		
7. Зручність у користуванні збірником в цілому		

Якими темами, на Ваш погляд, бажано доповнити зміст збірника? _____
_____
_____

Які зміни доцільно ввести до змісту збірника, його структуру, форму надання завдань тощо _____
_____
_____

Вкажіть, будь ласка, до якої групи респондентів Ви відноситесь

науковець	викладач	майстер	старший майстер	методист

Дякуємо за співпрацю! Здоров'я, успіхів, гарного настрою.

Додаток Ш

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Глущенко Олени Вадимівни

«Формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю»

зі спеціальності 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти»

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

26. Глущенко О. В. Методика дослідження проблеми формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю. *Науковий вісник Ін-ту проф-техн. освіти НАПН України: Професійна педагогіка*: зб. наук. пр. / ІПТО НАПН України; ред. кол.: В. О. Радкевич (голова) та ін. Павлоград, ІМА-прес, 2017. Вип. 13. С. 95 –101.
27. Глущенко О. В. Модель формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю [Електронний ресурс]: *Теорія і методика професійної освіти*: електрон. наук. вид. 2016. Вип. № 11 (3). URL: http://tmpo.ivet-ua.science/images/Vol.11/Glushchenko11.pdf (дата звернення: 16.05.2017).
28. Глущенко О. В. Суть і структура енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю. *Проф-техн. освіта.* 2016. № 4. С. 46–49.
29. Глущенко О. В. Формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ. *Проф-техн. освіта*. 2012. № 3. С. 15–18.
30. Hlushchenko O. Energy efficiency as an essential component of competence of future skilled workers having machine-building profile. *Науковий вісник Ін-ту проф-техн. освіти НАПН України. Професійна педагогіка*: зб. наук. пр. / ІПТО НАПН України; ред. кол.: В. О. Радкевич (голова) та ін.

Київ: Поліграфсервіс, 2015. Вип. 9. С. 48 –51.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

31. Глущенко О. В. Використання методу проектів у формуванні енергоефективної компетентності слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування. *Професійна освіта в умовах сталого розвитку суспільства*: матеріали І Міжнар. наук-практ. конф. (м. Київ, 01 грудня 2016 р.) / за заг. ред. В. О. Радкевич; ІПТО НАПН України. Київ, 2016. С. 60 – 62.
32. Глущенко О. В. Дослідно-експериментальна робота щодо формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників з професії «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування». *Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання*: матеріали Звітн. наук.-практ. конф. Ін-ту проф-техн. освіти НАПН України (м. Київ, 24-25 берез. 2014 р.): Т. 1 / за заг. ред. В. О. Радкевич; ІПТО НАПН України. Київ, 2014. С. 112 – 113.
33. Глущенко О. В. Енергоефективність – необхідна складова компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю в умовах сучасності. *Неперервна освіта нового сторіччя: досягнення та перспективи* [Електронний ресурс]: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 20 – 27 квіт. 2015 р. / КЗ «Запорізький обласн. ін.-т післядиплом. пед. освіти» ЗОР. URL: http://www.zoippo.zp.ua/pages/elgurnal/el_gurnal.html (дата звернення: 19.04.2015).
34. Глущенко О. В. Концептуальні засади формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ. *Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання*: матеріали Звітн. наук-практ. конф. Ін-ту проф-техн. освіти НАПН України (м. Київ, 28 березня 2013 р.).: Т. 2. / за заг. ред. В. О. Радкевич, Г. В. Єльникової. Київ, 2013. С. 22–24.

35. Глущенко Е. В. Методика формирования энергоэффективной компетентности будущих специалистов рабочих профессий в профессионально-технических учебных заведениях. *Вопросы педагогики*: материалы IV междунар. науч. конф. 16–17 сентября 2015 г. *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук*. №10 (81), октябрь, 2015. Ч. III. М.: Литера, 2015. С. 45–48.
36. Глущенко О. В. Методичні рекомендації щодо формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ. Запоріжжя: Просвіта, 2017. 66 с.
37. Глущенко О. В. Морально-етична складова енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників. *Професійна освіта в умовах сталого розвитку суспільства*: матеріали І Міжнар. наук-практ. конф., 01 грудня 2016 р. / за заг. ред. В. О. Радкевич. Київ: ІПТО НАПН України, 2016. С. 270–272.
38. Глущенко О. В. Мотивація учнів ПТНЗ до ефективного енергоспоживання у майбутній професійній діяльності [Електронний ресурс]: *Формування та розвиток культури безпеки професійної діяльності кваліфікованих робітників будівельної галузі*: матеріали ІІ наук.-методич. семінару, 1 жовт. 2015. URL: http://tduclab.profua.info...lang=ua (дата звернення: 20.10. 2015 р.).
39. Глущенко О. В. Навчальна програма авторського курсу «Енергоефективне освітлення приміщень: для підготовки кваліфікованих робітників з професії «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування». Запоріжжя: Просвіта, 2017. 15 с.
40. Глущенко О. В. Оновлення змісту професійної освіти з урахуванням енергоефективного компонента. *Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання*: матеріали Звіт. наук-практ. конф.: у 2-х т. 29 берез., 2012 р., м. Київ / ІПТО НАПН України; за заг. ред. В. О. Радкевич. Київ, 2012. Т. 2. С. 8–10.

41. Глущенко О. В. Педагогічні умови формування енергоефективної компетентності майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування. *Професійне навчання на виробництві*: зб. наук. пр. / редкол.: В. О. Радкевич (голова) та ін. Київ: ІПТО НАПН України, 2013. Вип. 5. С. 110 –113.
42. Глущенко О. В. Підготовка майбутніх кваліфікованих робітників до раціонального енергоспоживання. *Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання*: тези доп. звіт. наук.-практ. конф.: у 2-х т, 26 берез., 2015 р., м. Київ / ІПТО НАПН України; за заг. ред. В. О. Радкевич. Київ, 2015. Т. І. С. 67–70.
43. Глущенко О. В. Принципи відбору і структурування змісту професійної освіти з урахуванням енергоефективного компонента. *Професійна освіта: проблеми і перспективи:* зб. наук. пр. / ІПТО НАПН України; РВНЗ «КІПУ». Київ; Сімферополь, 2012. Вип. 3. С. 86–90.
44. Глущенко О. В. Сучасні підходи до формування енергоефективної компетентності кваліфікованих робітників машинобудівного профілю. *Професійне навчання на виробництві*: зб. наук. пр. Київ, 2015. Вип. 6. С. 73–77.
45. Глущенко О. В. Формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю: змістовий аспект. *Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання*: матеріали Всеукр. наук-практ. конф.: у 2 т. (м. Київ, 7, 19 квітня 2016 р.): Т. 1 / ІПТО НАПН України; за заг. ред. В. О. Радкевич. Київ, 2016. С. 78–80.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

46. Глущенко О. В. Збірник завдань із предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки» для учнів проф-тех. навч. закладів. Запоріжжя: Просвіта, 2014. 146 с.

47. Глущенко О. В. Принципи управління професійним навчанням виробничого персоналу. *Професійне навчання на виробництві*: зб. наук. пр. Київ, 2011. Вип. 4. С. 51–57.

48. Глущенко О. В. Розвиток соціального партнерства в системі професійно-технічної освіти. *П'яті міжнар. наук. читання, присвячені пам'яті акад. Сергія Яковича Батишева*: матеріали V міжнар. наук. конф.: у 2-х т. Т. 2: Проблеми і досвід удосконалення професійної освіти в сучасних умовах / за ред. Н. Г. Ничкало, В. Д. Будака, М. Б. Яковлевої. Миколаїв: МНУ ім. В. О. Сухомлинського, 2011. С. 175–181.

49. Глущенко О. В. Розробка і впровадження інноваційних педагогічних технологій у ПТНЗ. *Теоретичні та методичні засади розвитку педагогічної освіти: педагогічна майстерність, творчість, технології*: зб. наук. пр. / за заг. ред. Н. Г. Ничкало. Харків: НТУ «ХПІ», 2007. С. 485–490.

50. Глущенко О. В. Формування контингенту учнів професійно-технічного навчального закладу. *Проф-техн. освіта*. 2011. № 2. С. 13–16.

Додаток Щ

ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

Глущенко Олени Вадимівни

«Формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю»

зі спеціальності 13.00.04 « Теорія і методика професійної освіти»

Масові науково-практичні заходи міжнародного рівня:

1. Міжнародна науково-практична конференція «Професійне становлення особистості: проблеми і перспективи» (Україна, м. Хмельницький, Хмельницький національний університет, 10 – 11 листопада 2015 р.). Форма участі – виступ на секційному засіданні на тему: *«Зміст і структура поняття енергоефективної компетентності кваліфікованих робітників машинобудівного профілю»*.
2. Міжнародна науково-практична конференція «Професійне навчання персоналу – європейський вибір» (Україна, м. Київ, м. Ізмаїл, ПАТ «Українське Дунайське пароплавство», 21 – 22 травня 2015 р.). Форма участі – виступ на секційному засіданні на тему: *«Формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників у контексті стратегії сталого розвитку»*.
3. Міжнародна науково-практична конференція «Професійне становлення особистості: проблеми і перспективи» (Україна, м. Хмельницький, Хмельницький національний університет, 24 – 26 жовтня 2011 р.). Форма участі – виступ на секційному засіданні на тему: *«Комплексно-методичне забезпечення формування енергоефективної компетентності майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування»*.
4. Міжнародна науково-практична конференція «Неперервна освіта нового сторіччя: досягнення та перспективи» (Україна, м. Запоріжжя, КЗ «Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної

освіти» ЗОР, 20-27 квітня 2015 р.). Форма участі – публікація тез на тему: «*Енергоефективність – необхідна складова компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю в умовах сучасності*» у збірнику матеріалів конференції.

5. Міжнародна науково-практична конференція «Професійна освіта в умовах сталого розвитку суспільства» (Україна, м. Київ, Інститут професійно-технічної освіти НАПН України, 1 грудня 2016 р.). Форма участі – публікація тез на тему: «*Використання методу проектів у формуванні енергоефективної компетентності слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування*», *«Морально-етична складова енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників»* у збірнику матеріалів конференції.
6. Міжнародна наукова конференція «Вопросы педагогики» (Російська Федерація, м. Москва, 16-17 вересня 2015 р.). Форма участі – публікація статті на тему: *«Методика формирования энергоэффективной компетентности будущих специалистов рабочих профессий в профессионально-технических учебных заведениях»* у збірнику матеріалів конференції.

Масові науково-практичні заходи всеукраїнського рівня:

1. Всеукраїнська (звітна) науково-практична конференція «Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання» (Україна, м. Київ, Інститут професійно-технічної освіти НАПН України, 29 березня 2012 р.). Форма участі – публікація тез на тему: *«Оновлення змісту професійної освіти з урахуванням енергоефективного компонента»* у збірнику матеріалів конференції.
2. Всеукраїнська (звітна) науково-практична конференція «Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання» (Україна, м. Київ, Інститут професійно-технічної освіти НАПН України, 28 березня 2013 р.). Форма участі – публікація тез на тему: *«Концептуальні*

засади формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ» у збірнику матеріалів конференції.

3. Всеукраїнська (звітна) науково-практична конференція «Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання» (Україна, м. Київ, Інститут професійно-технічної освіти НАПН України, 24-25 березня 2014 р.). Форма участі – публікація тез на тему: *«Дослідно-експериментальна робота щодо формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників з професії «Слюсар-електрик з ремонту електроустаткування»* у збірнику матеріалів конференції.
4. Всеукраїнська (звітна) науково-практична конференція «Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання» (Україна, м. Київ, Інститут професійно-технічної освіти НАПН України, 26 березня 2015 р.). Форма участі – публікація тез на тему: *«Підготовка майбутніх кваліфікованих робітників до раціонального енергоспоживання»* у збірнику матеріалів конференції.
5. Всеукраїнська (звітна) науково-практична конференція «Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання» (Україна, м. Київ, Інститут професійно-технічної освіти НАПН України, 7, 19 квітня 2016 р.). Форма участі – публікація тез на тему: *«Формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю: змістовий аспект»* у збірнику матеріалів конференції.
6. Всеукраїнський науково-методичний семінар «Формування та розвиток культури безпеки професійної діяльності кваліфікованих робітників будівельної галузі» (Україна, м. Київ, Інститут професійно-технічної освіти НАПН України, 1 жовтня 2015 р.). Форма участі – публікація тез на тему: *«Мотивація учнів ПТНЗ до ефективного енергоспоживання у майбутній професійній діяльності»* у збірнику матеріалів семінару.

7. Вебінар «Проблеми і перспективи використання технології проектного навчання для формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників будівельного профілю» (Україна, м. Київ, Інститут професійно-технічної освіти НАПН України, 21 листопада 2016 р.). Форма участі – виступ з презентацією на тему: *«Стан дослідженості проблеми формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників на основі проектних технологій у ПТНЗ».*

Додаток Ю

ДОВІДКИ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

Глущенко Олени Вадимівни

«Формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю»

зі спеціальності 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти»

(СКАНОВАНІ КОПІЇ)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУКИ І ОСВІТИ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДКРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ
Ізюмський професійний ліцей
64306 Харківська обл. м. Ізюм, вул. Л.Чайкіної, 24
8-243-2-11-00; pr.izyum@ptukh.org.ua

05. 05. 2017 № 304

Директору Інституту професійно-технічної освіти Національної академії педагогічних наук України Равкечич В.О.

ДОВІДКА

про впровадження в навчально-виховний процес Ізюмського професійного ліцею результатів дисертаційного дослідження **Глущенко Олени Вадимівни** з теми **«Формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю»**
(спеціальність 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти)

Адміністрація Ізюмського професійного ліцею повідомляє, що в навчально-виховний процес ліцею з 2014 року впроваджено розроблений О. В. Глущенко збірник завдань з предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки». Збірник використовується при вивченні предмета «Електротехніка» в групах машинобудівного та автотранспортного профілів, а саме з професій: «Слюсар з ремонту автомобілів, Токар», «Слюсар з ремонту автомобілів, електрозварник ручного зварювання», «Слюсар-електрик з ремонту електрообладнання, Електрогазозварник». Зміст збірника відповідає Типовим та робочим навчальним програмам названого предмета. Збірник передбачає можливість використовувати навчальному процесі різноманітні способи закріплення та перевірки знань учнів. Запропоновані у ньому завдання, тести, технічні диктанти та задачі зорієнтовані на розвиток в учнів логічного, варіативного мислення в питаннях зменшення енергоємності виробничих операцій, формування вмінь аналізувати причини існуючих і можливих втрат потужності електроустаткування в умовах його експлуатації та знаходження оптимальних шляхів їх усунення.

Використання словника, який введено до структури збірника, сприяє більш міцному засвоєнню технічних термінів, розуміння необхідних понять та зв'язків між ними. Визначення термінів, поданих у словнику, використовується як матеріал для технічних диктантів. Таблиця символів величин та їх одиниць виміру істотно спрощують користування технічними термінами.

Запитання тестів для учнів використовуються як контрольний матеріал для визначення енергоефективної компетентності учнів за мотиваційним та когнітивним критеріями.

Довідка надана для пред'явлення у спеціалізовану вчену раду К 26.458.01 Інституту професійно-технічної освіти Національної академії педагогічних наук України за спеціальністю 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти.

Директор Ізюмського
професійного ліцею _____ Л.В. Колесник

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ
ДЕРЖАВНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ВИЩЕ ПРОФЕСІЙНЕ УЧИЛИЩЕ № 11 м. ХМЕЛЬНИЦЬКОГО»
вул. Тернопільська, 15/2, м. Хмельницький, 29016 тел./факс (0382) 67-01-86
E-mail: **vpu11khm@ukr.net** Код ЄДРПОУ 02548372

05. 04. 2016р. № 01-19/256

У спеціалізовану вчену
Інституту професійно-технічної
освіти Національної академії
педагогічних наук України
за спеціальністю 13.00.04 –
теорія і методика професійної
освіти.

ДОВІДКА

Про впровадження в навчально-виховний процес ДНЗ «Вище професійне училище № 11 м. Хмельницького» результатів дисертаційного дослідження **Глущенко Олени Вадимівни** з теми **«Формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю»** (спеціальність 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти)

Збірник завдань із предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки», розроблений О. В. Глущенко, впроваджено у процес підготовки слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування у 2014 році. Викладач електротехніки з основами промислової електроніки позитивно оцінив практичну значущість завдань збірника, точність формулювань, зорієнтованість на розвиток в учнів логічного мислення у напрямі зменшення енергоємності виробничих процесів; зручність у користуванні словником

технічних термінів, таблицею символів величин та їх одиниць виміру. Впровадження у процес підготовки слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування збірника завдань із предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки» покращило рівень підготовки майбутніх кваліфікованих робітників та сприяло формуванню професійної та енергоефективної компетентності, що підтверджує доцільність використання запропонованого збірника у навчальному процесі ПТНЗ.

Довідка надана для пред'явлення у спеціалізовану вчену раду Інституту професійно-технічної освіти Національної академії педагогічних наук України за спеціальністю 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти.

Директор ДНЗ «ВПУ №11
м. Хмельницького» **В. М. Селізар**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВИКОНАВЧИЙ ОРГАН КИЇВСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ
(КИЇВСЬКА МІСЬКА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ)
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ
ДЕРЖАВНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД «КИЇВСЬКИЙ ПРОФЕСІЙНИЙ КОЛЕДЖ З ПОСИЛЕНОЮ ВІЙСЬКОВОЮ ТА ФІЗИЧНОЮ ПІДГОТОВКОЮ»
Бул. Т. Шевченка, 56, м. Київ-01032, тел. 044- 234-23-31, т/факс 235-16-40
e-mail: mvpu@ukr.net

07.06.2017 р. № 2-40

ДОВІДКА
про впровадження результатів дисертаційного дослідження Глущенко Олені Вадимівни з теми «Формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю» в навчально-виховний процес Київського професійного ліцею «Авіант» (спеціальність 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти)

Запропонований Глущенко О. В. збірник завдань із предметів «Електротехніка з основами промислової електроніки» та «Основи електротехніки» впроваджено у навчальний процес Київського професійного ліцею «Авіант» з 2014 року. Зміст збірника охоплює основні теми з предметів професійно-теоретичної підготовки «Електротехніка з основами промислової електроніки» та «Основи електротехніки» й дозволяє посилити увагу учнів на питаннях щодо ефективного використання енергетичних ресурсів у процесі своєї трудової діяльності:

- навчитися основним законам фізики та електротехніки;
- навчитися складати електричні схеми, для впровадження їх на практиці (підбір електричних величин: струм, напруга, потужність; підбір електричних з'єднань при складанні схем; послідовне, паралельне, змішане;
- навчитися розв'язувати задачі з визначення електричних величин електричними та неелектричними методами.

Завдання збірника, зокрема тести, технічні диктанти, різнорівневі задачі, мають широкий аспект використання у різноманітних формах і методах навчання. Збірник має теоретичну і практичну значущість для формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників. Теоретична частина розкрита в повному обсязі, що надає змогу займатися дистанційно з учнями.

Тести для учнів дозволяють здійснювати поточний та підсумковий контроль (самоконтроль) знань з питань енергоефективності.

Довідка надана для пред'явлення у спеціалізовану вчену раду Інституту професійно-технічної освіти Національної академії педагогічних наук України за спеціальністю 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти.

Київський професійний ліцей "Авіант" припинив свою діяльність в результаті реорганізації (приєднання) до Міжрегіонального вищого професійного училища зв'язку м. Києва з наступним перейменуванням в Державний навчальний заклад "Київський професійний коледж з посиленою військовою та фізичною підготовкою" з 01.09.2015 р., згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 31.03.2015 № 383 "Про оптимізацію мережі професійно-технічних навчальних закладів м. Києва, що належать до сфери управління Міністерства освіти і науки України".

Директор В.С.Петрович

ДНЗ «Київський професійний коледж з посиленою військовою та фізичною підготовкою» Ідентифікаційний код 05536797

Міністерство освіти і науки України, молоді та спорту України
Управління освіти і науки Хмельницької обласної державної адміністрації
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ ПРОФЕСІЙНИЙ ЛІЦЕЙ ЕЛЕКТРОНІКИ
29016, м. Хмельницький, вул. Тернопільська, 40/1, тел. 2-31-52, 72-78-64. Р/р 35221002000701, ВДК м. Хмельницький

№ 267 від 05 липня 2016р.

У спеціалізовану Вчену Раду
Інституту професійно-технічної освіти Національної академії педагогічних наук України за спеціальністю 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти.

ДОВІДКА
про впровадження в навчально-виховний процес Хмельницького професійного ліцею електроніки результатів дисертаційного дослідження Глущенко Олени Вадимівни з теми «Формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю» (спеціальність 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти)

Розроблений О. В. Глущенко збірник завдань із предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки» впроваджено у навчально-виховний процес Хмельницького професійного ліцею електроніки у 2014 році. Матеріали збірника можуть бути використані на уроках теоретичної підготовки, семінарах, у ході виконання лабораторно-практичних робіт, тощо.

Тести для учнів можуть бути використані як для попереднього, так і для поточного, проміжного та підсумкового контролю. Опитувальні листи для викладачів з електротехніки, майстрів виробничого навчання, представників промисловості, які беруть участь у державній кваліфікаційній атестації випускників ПТНЗ дозволяють виявити рівень сформованості енергоефективної компетентності учнів за визначеними критеріями та показниками.

Довідка надана для пред'явлення у спеціалізовану вчену раду К 26.458.01 Інституту професійно-технічної освіти Національної академії педагогічних наук України за спеціальністю 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти.

Директор Хмельницького професійного ліцею електроніки А. І. Росквас

УКРАЇНА
Міністерство освіти і науки України
Державний навчальний заклад
“ ПОДІЛЬСЬКИЙ ЦЕНТР ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ”
м. Кам’янець-Подільський, пр.Грушевського 2А. Тел/факс. 3-45-60, 3-61-40
ЄДРПОУ 21319289Р/р № 35416033114181, 35424233014181 в ГУДКСУ у Хмельницькій обл.,
м. Хмельницький МФО 815013

№01-22/462 від 09.06.2017р.

ДОВІДКА

про впровадження в навчально-виховний процес ДНЗ «Подільський центр професійно-технічної освіти» результатів дисертаційного дослідження **Глущенко Олені Вадимівни** з теми **«Формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю»**

(спеціальність 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти)

Матеріали дисертаційного дослідження О. В. Глущенко було впроваджено у навчальний процес ДПТНЗ «Кам’янець-Подільське ВПУ» у 2014 році, але у 2015 році навчальний заклад було реорганізовано шляхом приєднання до ДНЗ «Подільський центр професійно-технічної освіти», таким чином апробація поданих матеріалів була завершена у новоствореному навчальному закладі. Збірник завдань із предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки» складено відповідно до Типової навчальної програми з предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки». Зміст збірника складають теми, в яких максимально реалізуються можливості для ефективного використання й раціонального споживання енергетичних ресурсів. Виконання запропонованих автором завдань орієнтує учнів на встановлення причинно-наслідкових зв’язків між

професійними діями та отриманим результатом; активізує пошук оптимальних рішень щодо енергоефективності.

Відмітимо доцільність обраних завдань за змістом та формою, введення до структури збірника словника термінів, таблиці символів величин та їх одиниць виміру.

Збірник отримав позитивний відгук викладачів електротехніки з основами промислової електроніки, як такий, що має практичну значущість.

Довідка надана для пред'явлення у спеціалізовану вчену раду К 26.458.01 Інституту професійно-технічної освіти Національної академії педагогічних наук України за спеціальністю 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти.

Директор Центру М. Ю. Рущак

УКРАЇНА
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ
ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ
ДЕРЖАВНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ ПРОФЕСІЙНИЙ ЛІЦЕЙ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ»
72304, м. Мелітополь, вул. Чайковського, 53, тел. (0619) 47-75-86; тел/факс (6192) 5-06-49
e-mail: mplzt@email.ua код ЄДРПОУ: 02544075

від 28.12.2016р.№ 515

У спеціалізовану вчену Інституту професійно - технічної освіти Національної академії педагогічних наук України
за спеціальністю 13.00.04 - теорія і методика професійної освіти

Довідка
про впровадження результатів дослідження Глущенко Олени Вадимівни з теми «Формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю» в практику роботи ДНЗ «Мелітопольський професійний ліцей залізничного транспорту»

Матеріали дисертаційного дослідження Глущенко Олени Вадимівни впроваджено у процес професійної підготовки слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування з 2014 року для формування їх енергоефективної компетентності. Запропонований збірник завдань із предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки» отримав позитивний відгук викладачів електротехніки, його зміст і структура обговорювалися на практичних семінарах, методичних об'єднаннях професійно-технічних навчальних закладів.

Опитувальні листи для викладачів, майстрів виробничого навчання, представників промисловості, які беруть участь у державній кваліфікаційній атестації випускників ПТНЗ, використовуються для проведення моніторингу з питань визначення рівня компетентності учнів з питань ефективного використання енергетичних ресурсів.

Довідка надана для пред'явлення у спеціалізовану вчену раду Інституту професійно-технічної освіти Національної академії педагогічних наук України за спеціальністю 13.00.04 - теорія і методика професійної освіти.

Директор І.Л. Потєряєв

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Департамент освіти і науки, молоді та спорту виконавчого органу
Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації)

ДЕРЖАВНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«КИЇВСЬКИЙ ЦЕНТР ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ»

Україна, 03062, м. Київ, вул. Чистяківська, 24, тел./факс (044) 400-01-24
http://cpto.kiev.ua/ e-mail: kpcmi@gmail.ua

№ 112 від 10.05.2017р.
на № _____ від _____

У спеціалізовану вчену
Інституту професійно-технічної
освіти Національної академії
педагогічних наук України
за спеціальністю 13.00.04-
теорія і методика професійної освіти

ДОВІДКА

Про впровадження в навчально-виховний процес ДНЗ «Київський центр ПТО» результатів дисертаційного дослідження **Глущенко Олени Вадимівни** з теми **«Формування енергоефективної компетентності майбутні кваліфікованих робітників машинобудівного профілю»** (спеціальність 13.00.04 – теорія і методика професійного освіти).

Розроблений О.В Глущенко збірник завдань із предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки» впроваджено у навчально-виховний процес підготовки електромонтерів з ремонту та обслуговування електроустатхування у 2014 році. Зміст збірника зорієнтовано на отримання учнями теоретичних знань щодо енергоефективності, формування практичних умінь виявляти й усувати існуючі причини неефективної експлуатації електроустаткування. Виділені у збірнику окремим блоком назви величин, їх основні позначення, назви літер грецького й латинського алфавітів, якими позначають величини, назви одиниць вимірів та їх позначення за міжнародною системою та українською мовою надає можливість закріпити й поглибити знання символів величин та їх одиниць виміру.

Збірник отримав позитивний відгук викладачів електротехніки з основами промислової електроніки.

Довідка надана для пред'явлення у спеціалізовану вчену раду К 26.458.01 Інституту професійно-технічної освіти Національної академії педагогічних наук України за спеціальністю 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти.

Директор А.П.Колихан

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ НАЦІОНАЛЬНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ імені М.П. ДРАГОМАНОВА
"ВИЩЕ ПРОФЕСІЙНЕ УЧИЛИЩЕ"
03148, м. Київ-148, пр-т. Леся Курбаса, 2-а тел.: 407-65-21, факс: 407-94-10,
e-mail: dragomanov-vpu@i.ua site: dragomanov-vpu.ucoz.ua

Від «06» липня 2016р.
№ 118

ДОВІДКА

про впровадження в навчально-виховний процес відокремленого структурного підрозділу Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова «Вище професійне училище» результатів дисертаційного дослідження **Глущенко Олені Вадимівни** з теми:

«Формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю»

(спеціальність 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти)

Довідкою засвідчуємо, що в навчально-виховний процес відокремленого структурного підрозділу Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова «Вище професійне училище» з 2014 року впроваджено збірник завдань із предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки, розроблений О. В. Глущенко. Завдання збірника зорієнтовані на формування в учнів теоретичних знань, практичних умінь та навичок щодо енергоефективності. Словник технічних термінів, символи величин та їх одиниць виміну, додатки, алгоритми рішень окремих задач, що входять до структури збірника значно спрощують для учнів пошук правильних рішень. Відповіді на запитання, подані в кінці збірника, дозволяють учням опрацьовувати матеріал самостійно. Збірник схвалено викладачами електротехніки з основами промислової електроніки.

Запитання тестів для учнів можуть бути використані як елементи контролю знань з питань енергоефективності.

Довідка надана для пред'явлення у спеціалізовану вчену раду К 26.458.01 Інституту професійно-технічної освіти Національної академії педагогічних наук України за спеціальністю 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти.

Директор М І. Бахтін