

**Міністерство освіти і науки України**  
**Дрогобицький державний педагогічний університет**  
**імені Івана Франка**

Кваліфікаційна наукова праця  
на правах рукопису

**ДИНОВИЧ АННА ВІКТОРІВНА**

УДК 378 (430): 811.111

**ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ВИЩОЇ ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ**  
**В НІМЕЧЧИНІ**

011 Освітні, педагогічні науки

01 Освіта/ Педагогіка

Подається на здобуття ступеня доктора філософії

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

\_\_\_\_\_ А.В.Динович  
(підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Науковий керівник: доктор педагогічних наук, професор,  
завідувач кафедри загальної педагогіки та дошкільної освіти  
Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка  
**Тетяна Ігорівна ПАНТЮК**

## АНОТАЦІЯ

*Динович А.В.* Тенденції розвитку вищої технічної освіти в Німеччині. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 011 Освітні, педагогічні науки. Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка.

У дисертації здійснено комплексний аналіз проблеми розвитку технічної освіти в Німеччині, у зв'язку з чим обґрунтовано теоретико-методологічні засади аналізу проблеми дослідження та провідні засади реалізації моделей вищої технічної освіти в контексті сучасних вимог ринку праці. Визначено провідні наукові підходи до проблеми дослідження: системний, структурно-функціональний та синергетичний. З'ясовано зміст та сутність поняття компетентності та компетенцій у контексті підготовки фахівців у закладах вищої технічної освіти. Визначено характерні ознаки підготовки фахівців у закладах вищої технічної освіти – багатофункціональність, належність до метаосвітньої галузі, інтелектоємність, багатомірність, підтверджену синергетичним змістом процесу. Сформульовано висновок, що зазначену багатомірність розвитку вищої технічної освіти визначає кілька чинників: забезпечення якості теоретичної підготовки та практично спрямованого навчання в технічних університетах Німеччини, потреба у використанні сучасних методів навчання, зв'язок з виробництвом, сучасне інформаційне забезпечення освітнього процесу, тенденції розвитку міжнародної мобільності та академічної співпраці закладів вищої технічної освіти.

Структуру вищої технічної освіти Німеччини схарактеризовано як *федералізовану*; обґрунтовано думку, що вона функціонує на засадах доступності, високої якості надання освітніх послуг, свободи побудови індивідуальних освітніх траєкторій студентами. Сукупність закладів вищої технічної освіти Німеччини представлено в дослідженні в різних класифікаціях за кількома критеріями: за *критерієм інституційності* –

державний (домінуючий) та приватний сегменти; за *організаційно-функціональним критерієм* – класичні університети (Universitäten) та фахові прикладні вищі професійні школи (Fachhochschulen).

Визначено особливості акредитаційних процедур та системи оцінювання якості вищої технічної освіти в Німеччині, та її інформаційно-технологічне забезпечення. З цією метою обґрунтовано особливості акредитаційних процесів у системі вищої технічної освіти в Німеччині. Встановлено, що притаманна Німеччині акредитаційна система може бути представлена в сукупності трьох складових / рівнів: на рівні Конференції міністрів федеральних земель Німеччини (КМН) відбувається вирішення загальних питань про вимоги до загальнонімецької системи вищої освіти; на рівні Фонду для акредитації навчальних програм у Німеччині (Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland) відбувається акредитація акредитаційних агенцій та формування переліку вимог до системи оцінювання якості освіти; на рівні Акредитаційних агенцій здійснюється безпосередня акредитація освітніх програм з підготовки фахівців технічного профілю. Відзначено, що до акредитації освітніх програм технічного профілю залучаються не лише власне німецькі акредитаційні агенції, але й австрійські та швейцарські (наприклад, ACQUIN, AACSB та ін.).

Проаналізовано співвідношення сучасних інформаційних ресурсів (засобів цифрової презентації, систем управління освітнім процесом, програмного забезпечення, електронних тестів та кейсів, хмарних ресурсів тощо) в реалізації освітніх програм технічного профілю в університетах Німеччини. Сформульовано висновок про постійне оновлення комплексу сучасних ІКТ в технічних університетах, як-от: Digitaler Lehrraum (нім. Цифрова аудиторія), BYOD (Bring Your Own Device) (нім. Принеси свій пристрій), LectureCapture (нім. Запис лекції), Moodle, Mahara, PINGO, Augmented Learning (Augmented-Reality-App), Wiki-server та інших.

Здійснено компаративний аналіз освітніх програм у системі вищої технічної освіти Німеччини й України. Проаналізовано специфіку вищої

технічної освіти у вітчизняних університетах; з цією метою вивчено основи нормативно-правового забезпечення технічної освіти в Україні, можливості встановлення європейської моделі технічної освіти в Україні. Сформульовано висновок про перспективні напрями розвитку вітчизняної вищої технічної освіти: регулювання термінів і змісту навчання з боку студентів, введення міждисциплінарних освітніх програм, введення он-лайн / дистанційної / віртуальної моделей навчання як альтернативи традиційним освітнім програмам в університетах.

Підкреслено роль і значення змішаної моделі освітнього процесу; проаналізовано модель дуальної освіти в технічних університетах Німеччини, в сукупності чотирьох її типів: моделі подвійного навчання, кооперативної моделі, праце-орієнтованої моделі, та заочної практико орієнтованої моделі. Відзначено про роль і значення змішаної моделі навчального процесу в технічних університетах Німеччини, що передбачає активне впровадження сучасних інформаційних технологій у процесі професійної підготовки фахівців технічного профілю.

Здійснено порівняльну характеристику освітніх програм підготовки майбутніх фахівців у технічних університетах в Німеччині й Україні. Сформульовано висновок про те, що організація й планування освітніх програм в системі вищої технічної освіти Німеччини є досить уніфікованими в частині кількісних параметрів та загальних вимог. Проаналізовано типову освітню програму технічного профілю «Інформатика» в німецьких університетах та здійснено компаративний аналіз суміжної освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення» у вітчизняних університетах. Доведено, що освітньо-професійні програми українських та німецьких університетів суттєво різняться кількістю кредитів та обсягом навчального матеріалу, який мають опанувати студенти задля успішного оволодіння технічними професіями. Існують також і схожі елементи змісту професійної підготовки: форми контролю, форми організації освітнього

процесу (лекції, практичні, семінарські заняття) та можливість проходження виробничих практик.

З'ясовано специфіку застосування методів педагогічної компаративістики (історико-етнологічного, проблемного, методів контекстуального аналізу та класифікації, методу динамічного аналізу) для формулювання основних тенденцій розвитку вищої технічної освіти в Німеччині та можливостей його використання в подальшому розвитку вітчизняної вищої технічної освіти. З урахуванням основних проблем та складнощів у формулюванні зазначених тенденцій (територіальна віддаленість досліджуваного об'єкта, науковий суб'єктивізм в оцінці змісту та перспектив розвитку досліджуваних феноменів, різницю в реалізації методів дослідження) в дослідженні обґрунтовано провідні тенденції розвитку вищої технічної освіти Німеччини на основі здійсненого компаративного аналізу: 1) тенденція до дедалі більшої відкритості університетів для усіх стейкхолдерів – студентів (формування власної індивідуальної траєкторії навчання), роботодавців (активне впровадження моделей дуальної освіти), викладачів (залучення до процесу викладання провідних науковців та професіоналів-практиків), - включно зі створенням моделей дуальної освіти; 2) тенденція до впровадження інноваційних моделей та сучасного інформаційно-технологічного забезпечення освітнього процесу; 3) тенденція до інтернаціоналізації освітніх програм та акредитаційних процедур освітніх програм технічного профілю.

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що в ньому *вперше* на основі наукового аналізу представленої в роботі джерельної бази здійснено комплексне дослідження науково-теоретичних основ, понятійного апарату, змісту та специфіки діяльності закладів вищої технічної освіти Німеччини як цілісного, системного, складного нелінійного феномена; схарактеризовано особливості змісту освітніх програм технічного профілю у закладах вищої освіти Німеччини в контексті сучасних глобалізаційних процесів; здійснено аналіз технологічного, інформаційного та організаційного забезпечення

вищої технічної освіти Німеччини; обґрунтовано провідні тенденції розвитку вищої технічної освіти Німеччини й України в контексті європейських освітніх процесів; *удосконалено* зміст базових понять дослідження та методику компаративного аналізу вищої технічної освіти в Німеччині та Україні; *подальшого розвитку набули*: уявлення про чинники становлення, зміст та специфіку вищої технічної освіти зарубіжних країн в загальноєвропейському та світовому контексті.

**Ключові слова:** технічна освіта, тенденція, фахівці технічного профілю, акредитація, освітні програми, Німеччина, інформаційні технології, зміст освіти.

### СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧКИ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

*Статті у періодичних наукових виданнях, що індексуються у міжнародних наукометричних базах:*

1. Zoriana Udych, Iryna Nestaiko, Nadiia Senovska, Anna Dynovych, Serhii Khrapatyi Higher Education as a Pedagogical System. *Journal of Curriculum and Teaching*. 2023. Vol. 12, No. 2. P. 30–37; Special Issue. URL: <https://www.sciedupress.com/journal/index.php/jct/article/view/23469/14634>

(SCOPUS)

2. Motuz T., Dynovych A., Babelchuk O., Bykasova S., & Gulevets D. Examination of methods for assessing educational quality, the role of standardisation, and mechanisms for enhancing educational programme efficiency. *Multidisciplinary Reviews*. 2024. No. 7. 2024spe011. <https://doi.org/10.31893/multirev.2024spe011> URL: <https://malque.pub/ojs/index.php/mr/article/view/3849> (SCOPUS)

*Статті у вітчизняних періодичних виданнях з педагогічних наук групи Б:*

3. Andriichuk N., Dynovych A. Higher technical education system in Germany. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University*.

*Pedagogy*. 2022. No. 9 (1). P. 112–122. doi: 10.15330/jpnu.9.1.112-122 URL: <https://journals.pnu.edu.ua/index.php/jpnu/article/view/6175/6470>

4. Динович А. В. Особливості процедур оцінювання й акредитації в системі вищої освіти Німеччини. *Актуальні питання гуманітарних наук: міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка* / редактори-упорядники М. Пантюк, А. Душний, В. Ільницький, І. Зимомря. Дрогобич : Видавничий дім «Гельветика», 2022. Вип. 57, т. 1. 330 с. С. 271–277. URL: [http://www.apfn-journal.in.ua/archive/57\\_2022/part\\_1/40.pdf](http://www.apfn-journal.in.ua/archive/57_2022/part_1/40.pdf)

5. Динович А. В. Методи та підходи формування професійної підготовки фахівців технічного профілю в Німеччині. *Науковий журнал "Інноваційна педагогіка" Причорноморського науково-дослідного інституту економіки та інновацій*. 2023. Вип. 57, т. 1. С. 170–173. URL: [http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2023/57/part\\_1/34.pdf](http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2023/57/part_1/34.pdf)

6. Андрійчук Н. М., Динович А. В. Сучасна система освіти Скандинавських країн у контексті інклюзивного підходу. *Науковий журнал Педагогічні науки: теорія та практика Запорізького національного університету*. Запоріжжя : Видавничий дім «Гельветика», 2023. Вип. 46 (2). С. 112–122. URL: <http://journalsofznu.zp.ua/index.php/pedagogics/article/view/3860/3687>

7. Pantiuk T., Dynovych A. Modern Learning Technologies in Germany. *Zhytomyr Ivan Franko State University Journal. Pedagogical Sciences: scientific journal* / editor-in-chief G. Griban, coeditor-in-chief O. Antonova. Zhytomyr : Zhytomyr Ivan Franko State University Press, 2023. Vol. 3 (114). 236 p. P.158–166. URL: <http://pedagogy.visnyk.zu.edu.ua/article/view/295083/290129>

8. Dynovych A. Current State of the Higher Technical Education and Trends of its Development in Ukraine in the Context of European Educational Processes. *Zhytomyr Ivan Franko State University Journal. Pedagogical Sciences*. 2024. Vol. 2 (117). P. 15–24. URL: <http://pedagogy.visnyk.zu.edu.ua/article/view/314595/305509>

9. Dynovych A. Comparative Characteristics of Future Technical Specialists Training Educational Programs in Germany and Ukraine. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University*. 2025. Vol. 12, No. 1. P. 105–118. URL: <https://journals.pnu.edu.ua/index.php/jpnu/article/view/9052/9034>

*Опубліковані праці, що засвідчують апробацію матеріалів дисертації:*

10. Dynovych A. Simplifying Language Barriers with the Use of Smart Translator Gadget "Langogo Genesis". *"Current Trends in Young Scientists' Research"* : IX All Ukrainian Scientific and Practical Conference (April 21, 2022). Житомир : "Житомирська політехніка", 2022. С.17.

11. Динович А. В. Система оцінювання якості вищої освіти в Німеччині : тези Всеукраїнської науково-практичної on-line конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, присвяченої Дню науки (16–20, 26 травня 2022 року). Житомир : "Житомирська політехніка", 2022. С.15.

12. Динович А. Варіативність думок та підходів щодо становлення й розвитку вищої освіти в Німеччині. *Розвиток освіти в кризових умовах: історія, теорія, практика* : збірник наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції (27–28 квітня 2023 року). Дрогобич : Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, 2023. С. 104–109.

13. Machushnyk O., Dynovych A. Robots with Multilingual Interaction Skills. *Current Trends in Young Scientists' Research* : X All Ukrainian Scientific and Practical Conference (April 20, 2023). Zhytomyr : Zhytomyr Polytechnic State University, 2023. P. 192–195. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/05/192.pdf>

14. Динович А. Ключові аспекти розвитку вищої освіти в Україні в умовах сьогодення. *Сучасна українська освіта: виклики, стратегії, технології* : збірник наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції (Дрогобич, 21–22 березня 2024 року) / за ред. Т. Пантюк, А. Федорович. Дрогобич : Видавництво «Трек ЛТД», 2024. С. 18–22.

15. Динович А. В. Виклики сучасної педагогіки в професійній підготовці фахівців технічного профілю. *Актуальні питання освіти і науки в умовах сучасної російсько-української війни* / ред.: В. Ільницький, Р. Корсак, Т. Пантюк, О. Петречко, В. Старка. Дрогобич – Ужгород – Тернопіль : Посвіт, 2024. Том I С. 131–134. URL: [https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/68983/1/Корсак%20Р.%20С%20Годя%20І.\\_РОЛЬ%20ІНФОРМ%20ТЕХНОЛОГІЙ%20І%20УСТАТКУВАННЯ%20У%20ГРБ\\_АВТОМАТИЗ%20ПРОЦЕСІВ%20ТА%20АНАЛІТИКА.pdf](https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/68983/1/Корсак%20Р.%20С%20Годя%20І._РОЛЬ%20ІНФОРМ%20ТЕХНОЛОГІЙ%20І%20УСТАТКУВАННЯ%20У%20ГРБ_АВТОМАТИЗ%20ПРОЦЕСІВ%20ТА%20АНАЛІТИКА.pdf)

16. Динович А. В. Інноваційні методи навчання в Німеччині. *Modern Problems of Science, Education and Society* : Proceedings of X International Scientific and Practical Conference (4–6 December 2023). P. 707–712. Kyiv, Ukraine. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2023/12/MODERN-PROBLEMS-OF-SCIENCE-EDUCATION-AND-SOCIETY-4-6.12.2023.pdf>

17. Динович А. В. Перспективи розвитку дуальної освіти в Україні крізь призму німецького досвіду : матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації» : зб. наук. праць. Переяслав, 2026. Вип. 125. С. 89–92. URL: [https://mail.google.com/mail/u/0?ui=2&ik=5270d0fb46&attid=0.1&permmsgid=msg-f:1856859376641181982&th=19c4e3c3d68d091e&view=att&zw&disp=inline&acrobotPromotionSource=gmail\\_chrome-card](https://mail.google.com/mail/u/0?ui=2&ik=5270d0fb46&attid=0.1&permmsgid=msg-f:1856859376641181982&th=19c4e3c3d68d091e&view=att&zw&disp=inline&acrobotPromotionSource=gmail_chrome-card)

## ABSTRACT

***Dynovych A.V. Trends of the Higher Technical Education Development in Germany.*** – Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

Thesis submitted for the Scientific Degree of Doctor of Philosophy (PhD) in Specialty 011 Educational, Pedagogical Sciences. Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University.

The dissertation presents a comprehensive analysis of the development of higher technical education in Germany. The theoretical and methodological foundations of the research are substantiated and the leading principles of implementing models of higher technical education in the context of contemporary labour market requirements are determined. The study identifies the key scientific approaches underpinning the research: the systemic, structural-functional and synergistic approaches. The content and essence of the concepts of «competence» and «competencies» in the context of technical specialists' professional training are clarified. The professional training characteristic features in higher technical education institutions are defined as multifunctionality, affiliation with the meta-educational sphere, intellectual intensity, and multidimensionality, confirmed by the synergistic nature of the educational process. It is concluded that such multidimensional development is determined by several factors, including the high quality of theoretical instruction combined with practice-oriented training in German technical universities, the application of modern teaching methods, close cooperation with industry, advanced information support of the educational process, and the development of international mobility and academic cooperation.

The structure of higher technical education in Germany is characterized as *federalized*; the idea that it functions on the basis of accessibility, high quality of educational services and students' freedom to build individual educational trajectories is substantiated. The set of higher technical education institutions in Germany is presented in the study in various classifications according to several criteria: according to the *institution criterion* – state (dominant) and private segments; according to the *organizational and functional criterion* – classical universities (Universitäten) and applied higher professional schools (Fachhochschulen).

The accreditation procedures features and the quality assessing system of higher technical education in Germany, and its information and technological support, are determined. In accordance with this purpose, the accreditation processes' features in the system of higher technical education in Germany are

substantiated. It is established that the accreditation system inherent in Germany can be represented in a set of three components/levels: at the Conference of the Federal States Ministers of Germany level, general issues on the requirements for the all-German higher education system are resolved; at the Foundation for Accreditation of Educational Programs in Germany level (Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland), accreditation of accreditation agencies and the formation of a requirements list for the education quality assessment system are carried out; at the Accreditation Agencies level, direct educational programs accreditation for the technical specialists training is carried out. It is noted that not only German accreditation agencies themselves are involved in the accreditation of technical educational programs, but also Austrian and Swiss ones (for example, ACQUIN, AACSB, etc.).

The ratio of modern information resources (digital presentation tools, educational process management systems, software, electronic tests and cases, cloud resources, etc.) in the implementation of technical educational programs at universities in Germany has been analyzed. The conclusion has been formulated about the constant updating of the modern computer technologies complex in technical universities such as: Digital Classroom (German: Digitaler Lehrraum), BYOD (Bring Your Own Device), Lecture Recording (German: LectureCapture), Moodle, Mahara, PINGO, Augmented Learning (Augmented-Reality-App), Wiki-server and other digital platforms.

The comparative analysis of educational programs in the higher technical education system in Germany and Ukraine has been carried out. The specifics of higher technical education in domestic universities have been analyzed; the foundations of regulatory and legal support for technical education in Ukraine have been studied to reach this goal, the possibilities of a European technical education model establishing in Ukraine have been learnt. The conclusion on promising areas of domestic higher technical education development has been formulated: regulation of the terms and content of students' training, introduction of interdisciplinary educational programs, introduction of online/distance/virtual

learning models as an alternative to traditional educational programs in universities.

The role and significance of the educational process blended model is emphasized; the dual education model in German technical universities in its four types is analyzed: the dual education model, the cooperative model, the work-oriented model, and the correspondence practice-oriented model. The role and significance of the educational process blended model in German technical universities is noted, which involves the active modern information technologies implementation in the process of technical specialists' professional training.

The comparative characteristic of educational programs for future technical specialists training in Germany and Ukraine has been carried out. The conclusion has been formulated that the organization and planning of educational programs in the higher technical education system in Germany are quite unified in terms of quantitative parameters and general requirements. The typical educational program of the technical profile "Informatics" in German universities has been analyzed, and the comparative analysis of the related educational program "Software Engineering" in Ukrainian universities has been carried out. It has been proved that the educational and professional programs of Ukrainian and German universities differ significantly in the credits number and the educational material volume that students must master in order to successfully become proficient in technical professions. There are also similar elements of the professional training content: forms of control, forms of the educational process organization (lectures, practical, seminar classes) and the possibility of industrial internships.

The specifics of the pedagogical comparative methods application (historical and ethnological, problem, methods of contextual analysis and classification, dynamic analysis method) for the main trend formulation in the development of higher technical education in Germany and the possibilities of its use in the further domestic higher technical education development have been clarified. Taking into account the main problems and difficulties in the formulation of the trends (territorial remoteness of the studied object, scientific subjectivism in assessing the

content and prospects for the studied phenomena development, the difference in the research methods implementation), the study substantiates the leading trends in the higher technical education development in Germany on the basis of the comparative analysis have been carried out: 1) the tendency towards increasing openness of universities to all stakeholders – students (forming their own individual learning trajectory), employers (active implementation of dual education models), teachers (involving leading scientists and practicing professionals in the teaching process); 2) the trend towards the innovative models and modern information and technological support of the educational process introduction; 3) the trend towards the internationalization of educational programs and accreditation procedures for educational programs of a technical profile.

The scientific novelty of the study lies in the fact that for *the first time*, based on the scientific analysis of the source base presented in the work, a comprehensive study of the scientific and theoretical foundations, conceptual apparatus, content and professional training specifics of technical specialists in higher education institutions in Germany as a holistic, systemic, complex nonlinear phenomenon has been carried out; the content features of the technical profile educational programs in German higher education institutions in the context of modern globalization processes have been characterized; the analysis of technological, informational and organizational support of higher technical education in Germany has been carried out; the leading trends in the higher technical education development in Germany and Ukraine have been substantiated in the context of European educational processes; the content of the study basic concepts and the methodology for comparative analysis of higher technical education in Germany and Ukraine have been improved; further development has been achieved: an idea of the formation factors, content and higher technical education specifics of foreign countries in the European and global context.

**Keywords:** technical education, trend, technical specialists, accreditation, educational programs, Germany, information and communication technologies, curriculum content.

## PUBLICATIONS LIST ON THE TOPIC OF THE THESIS

*Articles in periodicals indexed in international scientometric databases:*

1. Zoriana Udych, Iryna Nestaiko, Nadiia Senovska, Anna Dynovych, Serhii Khrapatyi Higher Education as a Pedagogical System. *Journal of Curriculum and Teaching*. 2023. Vol. 12, No. 2. P. 30–37; Special Issue. URL: <https://www.sciedupress.com/journal/index.php/jct/article/view/23469/14634>

**(SCOPUS)**

2. Motuz T., Dynovych A., Babelchuk O., Bykasova S., & Gulevets D. Examination of methods for assessing educational quality, the role of standardisation, and mechanisms for enhancing educational programme efficiency. *Multidisciplinary Reviews*. 2024. No. 7. 2024spe011. <https://doi.org/10.31893/multirev.2024spe011> URL: <https://malque.pub/ojs/index.php/mr/article/view/3849> **(SCOPUS)**

*Статті у вітчизняних періодичних виданнях з педагогічних наук групи Б:*

3. Andriichuk N., Dynovych A. Higher technical education system in Germany. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University. Pedagogy*. 2022. No. 9 (1). P. 112–122. doi: 10.15330/jpnu.9.1.112-122 URL: <https://journals.pnu.edu.ua/index.php/jpnu/article/view/6175/6470>

4. Dynovych A. V. Assessment and accreditation procedures peculiarities in the higher education system of Germany. *Current issues of the humanities: interuniversity collection of young scientists' scientific works of Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University* / editors-compilers M. Pantiuk, A. Dushnyi, V. Ilnytskyi, I. Zymomria. – Drohobych : Helvetica Publishing House, 2022. – Issue. 57. Volume 1. 330 p. P. 271–277. URL: [http://www.aphn-journal.in.ua/archive/57\\_2022/part\\_1/40.pdf](http://www.aphn-journal.in.ua/archive/57_2022/part_1/40.pdf)

5. Dynovych A. V. Methods and approaches to the technical specialists professional training formation in Germany. *Scientific journal «Innovative Pedagogy» of the Black Sea Research Institute of Economics and Innovations*.

2023. Issue. 57. Volume 1. P. 170–173. URL: [http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2023/57/part\\_1/34.pdf](http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2023/57/part_1/34.pdf)

6. Andriychuk N. M., Dynovych A. V. Modern education system of Scandinavian countries in the context of an inclusive approach. *Scientific journal: Pedagogical Sciences: Theory and Practice of Zaporizhzhia National University*. Zaporizhzhia : Publishing House «Helvetica», 2023. Issue. 46 (2). P. 112–122. URL: <http://journalsofznu.zp.ua/index.php/pedagogics/article/view/3860/3687>

7. Pantiuk T., Dynovych A. Modern Learning Technologies in Germany. *Zhytomyr Ivan Franko State University Journal. Editorial Sciences: scientific journal* / editor-in-chief G. Griban, coeditor-in-chief O. Antonova. Zhytomyr : Zhytomyr Ivan Franko State University Press, 2023. Vol. 3 (114). 236 p. P. 158–166. URL: <http://pedagogy.visnyk.zu.edu.ua/article/view/295083/290129>

8. Dynovych A. Current State of the Higher Technical Education and Trends of its Development in Ukraine in the Context of European Educational Processes. *Zhytomyr Ivan Franko State University Journal. Edagogical Sciences*. 2024. Vol. 2 (117). P. 15–24. URL: <http://pedagogy.visnyk.zu.edu.ua/article/view/314595/305509>

9. Dynovych A. Comparative Characteristics of Future Technical Specialists Training Educational Programs in Germany and Ukraine. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University*. 2025. Vol. 12, No. 1 (2025). P. 105–118. URL: <https://journals.pnu.edu.ua/index.php/jpnu/article/view/9052/9034>

*Published works that confirm the approval of the dissertation materials:*

10. Dynovych A. Simplifying Language Barriers with the Use of Smart Translator Gadget «Langogo Genesis». «*Current Trends in Young Scientists' Research*» : IX All Ukrainian Scientific and Practical Conference (April 21, 2022). Zhytomyr : Zhytomyr Polytechnic, 2022. P. 17.

11. Dynovych A. V., The Assessing Quality System of Higher Education in Germany. Abstracts of the All-Ukrainian scientific and practical on-line conference of higher education applicants and young scientists dedicated to

Science Day (May 16–20, 26, 2022). Zhytomyr : Zhytomyr Polytechnic State University, 2022. P.15.

12. Dynovych A. Variability of opinions and approaches to the formation and development of higher education in Germany. *Development of education in crisis conditions: history, theory, practice* : collection of scientific papers of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference of April 27–28, 2023. Drohobych : Drohobych I. Franko State Pedagogical University, 2023. P. 104–109.

13. Machushnyk O., Dynovych A. Robots with Multilingual Interaction Skills. *Current Trends in Young Scientists' Research* : X All Ukrainian Scientific and Practical Conference (April 20, 2023). Zhytomyr : Zhytomyr Polytechnic State University, 2023. P. 192–195. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/05/192.pdf>

14. Dynovych A. Key aspects of the higher education development in Ukraine in the present conditions. *Modern Ukrainian education: challenges, strategies, technologies* : scientific papers collection of the All-Ukrainian scientific and practical conference (Drohobych, March 21–22, 2024) / ed. T. Pantiuk, A. Fedorovych. Drohobych : Publishing house "Trek LTD", 2024. P. 18–22.

15. Dynovych A. V. Challenges of modern pedagogy in the professional training of technical specialists. Current issues of education and science in the conditions of the modern Russian-Ukrainian war / ed.: V. Ilnytskyi, R. Korsak, T. Pantiuk, O. Petrechko, V. Starka. Drohobych – Uzhgorod – Ternopil : Posvit, 2024. Volume I P. 131–134. URL: [https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/68983/1/Korsak%20R.%2C%20Godya%20I.\\_ROLE%20INFORM%20TECHNOLOGIES%20I%20EQUIPMENT%20IN%20GRB\\_AUTOMATIZ%20PROCESSING%20AND%20ANALYSIS.pdf](https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/68983/1/Korsak%20R.%2C%20Godya%20I._ROLE%20INFORM%20TECHNOLOGIES%20I%20EQUIPMENT%20IN%20GRB_AUTOMATIZ%20PROCESSING%20AND%20ANALYSIS.pdf)

16. Dynovych A. V. Innovative teaching methods in Germany. *Modern Problems of Science, Education and Society* : Proceedings of X International Scientific and Practical Conference (4–6 December 2023). P. 707–712. Kyiv, Ukraine. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2023/12/MODERN-PROBLEMS-OF-SCIENCE-EDUCATION-AND-SOCIETY-4-6.12.2023.pdf>

17. Dynovych A. V. Prospects for the dual education development in Ukraine through the prism of German experience : materials of the International Scientific and Practical Internet Conference «Trends and Prospects for the Development of Science and Education in the Conditions of Globalization»: collection of scientific works. Pereiaslav, 2026. Issue 125. P. 89–92. URL: [https://mail.google.com/mail/u/0?ui=2&ik=5270d0fb46&attid=0.1&permmsgid=msg-f:1856859376641181982&th=19c4e3c3d68d091e&view=att&zw&disp=inline&acrobotPromotionSource=gmail\\_chrome-card](https://mail.google.com/mail/u/0?ui=2&ik=5270d0fb46&attid=0.1&permmsgid=msg-f:1856859376641181982&th=19c4e3c3d68d091e&view=att&zw&disp=inline&acrobotPromotionSource=gmail_chrome-card)

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>	23
<b>РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ ВИЩОЇ ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ В НІМЕЧЧИНІ</b>	31
1.1. Методологічні підходи до розвитку вищої технічної освіти в Україні та світі	31
1.2. Загальна характеристика змісту освіти у закладах вищої технічної освіти	45
1.3. Характеристика діяльності закладів вищої технічної освіти в контексті сучасних вимог ринку праці	55
Висновки до першого розділу	65
<b>РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ВИЩОЇ ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ НІМЕЧЧИНІ</b>	69
2.1 Система вищої технічної освіти Німеччини в контексті сучасних глобалізаційних процесів	69
2.2. Інформаційно-технологічне забезпечення освітнього процесу у закладах вищої технічної освіти Німеччини	83
2.3. Система оцінювання якості вищої технічної освіти в Німеччині	99
Висновки до другого розділу	126
<b>РОЗДІЛ 3. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТА МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НІМЕЦЬКОГО ДОСВІДУ В СИСТЕМІ ВИЩОЇ ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ</b>	131
3.1. Сучасний стан та тенденції розвитку вищої технічної освіти України в контексті німецького та європейського досвіду	131

3.2. Порівняльна характеристика освітніх програм у закладах вищої технічної освіти Німеччини й України	151
3.3. Зміст та характеристика провідних тенденцій розвитку вищої технічної освіти України з метою адаптації кращого німецького досвіду	168
Висновки до третього розділу	178
ВИСНОВКИ	181
ЛІТЕРАТУРА	185
ДОДАТКИ	208

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ЄКТС – Європейська кредитно-трансферна накопичувальна система.

ЗВО – заклад вищої освіти

ВАТ – відкрите акціонерне товариство.

США – Сполучені Штати Америки.

ДП НКАУ – Державне підприємство «Національна космічна агенція України».

ДП – Державне підприємство.

АО – Акціонерне об'єднання.

ДП ЗМКБ – Державне підприємство «Запорізьке машиннобудівне конструкторське бюро».

CDMA – оператор мобільного зв'язку в Україні.

КМН (Konferenz der Minister der Bundesländer Deutschlands) - Конференція міністрів федеральних земель Німеччини

SMSCP - Сертифікат першого або другого ступеню “Siemens Mechatronic Systems Certificate Program» в Берлінському університеті прикладних наук.

BMW (Bayerische Motoren Werke) – компанія-виробник автомобілів, місце проходження виробничих практик студентами технічних спеціальностей Німеччини.

BCG (Boston Consulting Group) – провідна міжнародна компанія, що спеціалізується на менеджмент-консалтингу.

E.ON (Energy ON) – найбільша енергетична компанія в Німеччині.

ZEvA (Central Agency for Evaluation and Accreditation) – Центральна акредитаційна агенція в Німеччині.

EVALAG (Evaluationagentur Baden-Württemberg) – оцінювальне агентство в Баден-Вюртемберзі.

SAS (The Swiss Accreditation Service) – Швейцарське агентство з акредитації та забезпечення якості освіти.

ACQUIN (The Akkreditierungs-, Zertifizierungs- und Qualitätssicherungs-Institut) – незалежна акредитаційна агенція в Німеччині.

AACSB (Association to Advance Collegiate Schools of Business) – міжнародна глобальна некомерційна асоціація, яка бере участь в акредитаційних процесах в технічних університетах Німеччини.

COVID-19 (Coronavirus Disease 2019) – пандемія вірусу грипу, що поширилася в світовому масштабі у 2019 році.

BYOD (Bring Your Own Device) – технологія навчання у системі вищої технічної освіти Німеччини.

Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) – платформа для он-лайн навчання.

Mahara (The Māori language word mahara means “to think about or consider”) – система електронного портфоліо.

PINGO (Parent Involvement Nurtures Great Opportunities) – системи реагування аудиторії для супроводу заходів у системі освіти.

PC-Hall (the Computer- and Mediaservice) – платформа для проведення іспитів.

LPLUS (TestStudio Pilots Examination Office) – різновид програмного забезпечення для освітнього процесу.

JACK (Just Another Concurrency Kit) – різновид програмного забезпечення для освітнього процесу.

CSV (Comma-Separated Values) – текстовий файл, який має певний формат, який дозволяє зберігати дані у структурованому форматі таблиці.

GIFT (Internet File Transfer) – розширення комп'ютерного програмного забезпечення, яке дозволяє використовувати декілька протоколів обміну файлами з простим клієнтом із графічним інтерфейсом користувача.

ALCATEL-LUCENT (Société Alsacienne de Constructions Atomiques, de Télécommunications et d'Électronique) – бренд, що спеціалізується на виробництві телекомунікаційного обладнання.

EUA (European University Association) – Європейська асоціація університетів.

SEF (European Society for Engineering Education) – Європейська асоціація інженерної освіти.

EAIE (European Association for International Education) – Європейська асоціація міжнародної освіти.

EDEN (European Distance and E-Learning Network) – Європейська мережа дистанційного та он-лайн навчання.

BSUN (Black Sea Universities Network) – Мережа університетів Чорноморського регіону.

## ВСТУП

**Актуальність та постановка проблеми дослідження.** В XXI столітті розвиток суспільства зумовлений невідомими змінами у різних сферах діяльності людей, зокрема й в технічних галузях. Важливого значення набуває профільна підготовка фахівців, що зумовлює необхідність дослідження нових тенденцій розвитку вищої освіти за провідними напрямками підготовки фахівців для різних сфер функціонування європейського соціуму. Перед закладами вищої освіти постає проблема підготовки висококваліфікованого спеціаліста, який би відповідав нормам та вимогам сучасності. Урізноманітнення освітнього процесу, активізація пізнавальної діяльності студентів та використання новітніх технологій навчання дадуть змогу спростити та покращити освітню діяльність, в стислий термін оволодіти необхідними знаннями та навичками.

Упродовж останніх кількох століть система вищої технічної освіти розвивалася, набуваючи нових обрисів, створюючи різноманітні моделі й напрями підготовки фахівців залежно від суспільного запиту. Вдосконалення існуючої системи вищої технічної освіти в Україні та визначення провідних тенденцій професійної технічної освіти в Німеччині дадуть змогу вийти на новий рівень знань, забезпечити оволодіння відповідних навичок та вмінь. Впровадження нових ідей та створення необхідного наукового підґрунтя надасть можливість використання нових технологій навчання, що матимуть на меті різнобічний розвиток майбутнього фахівця технічного профілю.

Система вищої освіти Німеччини представлена сукупністю різноманітних навчальних планів та програм. З одного боку, вона є складною, оскільки існує низка фахових шкіл та університетів, що пропонують різні бачення освітнього процесу. Проте, кожен абітурієнт в Німеччині спроможний обрати ту професію, освітню програму й зміст освіти, які найбільше відповідають його запитам. З іншого боку, німецькі заклади

вищої освіти пропонують високий рівень підготовки фахівців, мають тісну співпрацю з компаніями, що займають провідні позиції на ринку праці.

Німеччина є економічно найбільш розвиненою країною Європейського Союзу, яка упродовж тривалого часу впроваджує нові форми, методи й технології в освітньому процесі; німецький досвід професійної підготовки фахівців активно запозичується в інших країнах світу; іноземні студенти охоче приїжджають до закладів вищої технічної освіти Німеччини як у межах програм академічного обміну, так і на постійній основі.

Структура вищої технічної освіти Німеччини є складною та може відрізнитися на різних територіях федеральних земель, що підкреслює динамічний нелінійний характер її розвитку. Німецька система вищої технічної освіти характеризується високим рівнем якості й доступності (зарахування на студії відбувається переважно без вступних іспитів; здобувачам надається свобода вибору вивчення окремих дисциплін; студенти мають можливість поєднувати навчання з роботою на різноманітних підприємствах; широко поширені програми академічної мобільності студентів на семестр або два в інші країни світу без розриву навчального року та ін.).

**Актуальність дослідження** полягає в потребі відповідності підготовки фахівців технічного профілю суспільним вимогам та запитам ринку праці на конкурентоспроможного фахівця, підвищенні вимог роботодавців до змісту і якості освіти в технічних університетах, а також в необхідності наукового обґрунтування новітніх тенденцій викладання та засвоєння наукового матеріалу.

Доцільність теми дисертаційного дослідження зумовлена необхідністю порівняння та зіставлення систем вищої технічної освіти України та Німеччини, визначення головних тенденцій їх розвитку, окреслення вимог до професійної діяльності фахівців технічного профілю, спираючись на досвід Німеччини, залучення новітніх інформаційних технологій для формування

професійної компетентності фахівців технічного профілю та нерозробленістю відповідних моделей та педагогічних умов їх реалізації.

**Стан дослідженості проблеми.** Проблема професійної підготовки фахівців у системі вищої освіти різних країн є актуальною і займає провідне місце в науково-дослідницькій діяльності та науковому доробку багатьох учених. Відомі науковці-педагоги, а саме І. А. Зязюн (1994) [44], Н.Ничкало, Л.Лук'янова, Л.Хомич (2021) [74], А. А. Пінський (2023) [81], Войтович І.С. (2023) [21], Грищенко І.М. (2010) [24], Дубасенюк О.А. (2024) [36], Кремень В.Г. (2015) [60], Супрун Д. (2016) [101], Пантюк Т.І. (2018) [80] та ін. розробляли наукові засади формування змісту професійної освіти. Вони займалися визначенням структури та змісту освіти в цілому. Безпосередньо питаннями розвитку вищої технічної освіти за кордоном займаються Н.Бідюк (2000) [7], О.Захарова (2015) [43], А.Коломієць (2018) [56], Н.Кіяновська (2012) [51], Т.Поясок (2010) [85], А.Ржевська (2013) [92], С.Стеблюк (2019) [98] та ін.

Система освіти Німеччини знаходиться в колі наукових пошуків Н.Абашкіної (1997) [1], Н.Василькової (2016) [13], М.Желуденко (2006) [38], Т.Козак (2016) [53], Н.Кравець (2007) [59], А.Турчина (2003) [105], Т.Хоменко (2005) [107] та ін.

Водночас поза увагою науковців залишаються питання комплексного аналізу тенденцій професійної підготовки фахівців технічного профілю в Німеччині та можливості упровадження елементів зазначеного досвіду у процес підготовки таких фахівців в Україні з урахуванням соціально-економічних та соціокультурних реалій функціонування вітчизняної системи вищої технічної освіти у воєнний та після воєнний період.

З огляду на актуальність та доцільність обґрунтування основних тенденцій розвитку вищої технічної освіти в Україні, важливість впровадження новітніх моделей та технологій підготовки фахівців в процес реалізації освітніх програм, спираючись на досвід європейських країн,

обрано тему дисертаційного дослідження «Тенденції розвитку вищої технічної освіти в Німеччині».

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертація виконувалася в контексті реалізації завдань наукової теми кафедри загальної педагогіки та дошкільної освіти Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка «Тенденції розвитку освіти в кризових умовах: історія, теорія і практика» (державний реєстраційний номер 0123U100619). Тема дисертації затверджена вченою радою Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка (протокол № 12 від 24 жовтня 2025 р.).

**Мета дослідження** полягає в компаративному аналізі та обґрунтуванні провідних тенденцій і змісту освітніх програм вищої технічної освіти Німеччини.

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

1. Обґрунтувати теоретико-методологічні засади розвитку закладів вищої технічної освіти в контексті сучасних вимог ринку праці.
2. Проаналізувати зміст і технології розвитку вищої технічної освіти Німеччини.
3. Визначити особливості оцінювання якості вищої технічної освіти в Німеччині, її інформаційно-технологічне забезпечення.
4. Здійснити компаративний аналіз освітніх програм у системі вищої технічної освіти Німеччини й України.
5. Обґрунтувати провідні тенденції розвитку вищої технічної освіти Німеччини на основі здійсненого компаративного аналізу.

**Об'єкт дослідження** – вища технічна освіта в Німеччині.

**Предмет дослідження** – провідні тенденції розвитку вищої технічної освіти в Німеччині.

**Методи дослідження** ґрунтуються на поєднанні принципів об'єктивності й системності та застосуванні компаративістики й міждисциплінарного підходу до аналізу тенденцій розвитку технічної освіти

в Німеччині. Використання комплексу *філософських, загальнонаукових та конкретнонаукових* методів сприяло: здійсненню аналізу, синтезу, порівняння й узагальнення педагогічної та науково-методичної літератури, законодавчих актів і нормативно-правових документів, навчально-методичної документації технічних університетів в Україні та Німеччині; встановленню змісту базових понять дослідження й обґрунтуванню термінологічного апарату наукового пошуку. У процесі наукового пошуку було використано *методи педагогічної компаративістики*: історико-етнологічний, проблемний, метод контекстуального аналізу та класифікації, метод динамічного аналізу.

Для досягнення поставленої в роботі мети та розв'язання зазначених дослідницьких завдань на різних етапах дослідження було використано низку *наукових підходів*: системного, що розглядає заклад вищої технічної освіти як складну систему взаємопов'язаних елементів, сприяє цілісному баченню освітнього процесу та виявленню проблем, що потребують вирішення; структурно-функціонального, зосередженого на аналізі структури та функцій кожного елемента системи вищої технічної освіти, дозволяє визначити шляхи оптимізації їх взаємодії для досягнення освітніх цілей; синергетичного, що враховує складний динамічний нелінійний характер освітнього процесу в закладах вищої технічної освіти та його залежність від сукупності чинників соціально-економічного, соціокультурного та соціально-політичного характеру.

**Наукова новизна** дослідження полягає в тому, що:

*вперше* на основі наукового аналізу представленої в роботі джерельної бази здійснено комплексне дослідження науково-теоретичних основ, понятійного апарату, змісту та специфіки діяльності закладів вищої технічної освіти Німеччини як цілісного, системного, складного нелінійного феномена; схарактеризовано особливості змісту освітніх програм технічного профілю у закладах вищої освіти Німеччини в контексті сучасних глобалізаційних процесів; здійснено аналіз технологічного, інформаційного та

організаційного забезпечення вищої технічної освіти Німеччини; обґрунтовано провідні тенденції розвитку вищої технічної освіти Німеччини й України в контексті європейських освітніх процесів (до відкритості університетів для усіх стейкхолдерів – студентів (формування власної індивідуальної траєкторії навчання), роботодавців (активне впровадження моделей дуальної освіти), викладачів (залучення до процесу викладання провідних науковців та професіоналів-практиків); тенденція до впровадження інноваційних моделей та сучасного інформаційно-технологічного забезпечення освітнього процесу; до інтернаціоналізації освітніх програм та акредитаційних процедур освітніх програм технічного профілю);

*уточнено* зміст базових понять дослідження та методик компаративного аналізу вищої технічної освіти в Німеччині та Україні;

*подальшого розвитку набули:* уявлення про чинники становлення, зміст та специфіку вищої технічної освіти зарубіжних країн в загальноєвропейському та світовому контексті.

**Практичне значення** одержаних результатів полягає в тому, що вони можуть бути корисними: в дослідницькій діяльності аспірантів та здобувачів; у практичній і науково-методичній діяльності педагогічних працівників закладів вищої технічної освіти; в управлінській діяльності освітніх менеджерів різних рівнів (керівників і працівників органів управління освітою, акредитаційних агенцій та установ, гарантів освітніх програм) у процесі реалізації завдань реформування системи технічної освіти в Україні. Виконане дослідження може стати змістовою основою для розробки та вдосконалення навчальних планів та освітніх програм за основними технічними напрямками підготовки фахівців, як-от: F2 «Інженерія програмного забезпечення», F3 «Комп'ютерні науки», G3 «Електрична інженерія», G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка», G9 «Прикладна механіка» та інших.

**Особистий внесок здобувача.** У статті, підготовленій у співавторстві з Андрійчук Н. М. «Higher technical education system in Germany» [119], здобувачці належить аналіз діяльності технічних спеціальностей в кількох університетах Німеччини.

У статті, підготовленій у співавторстві з Андрійчук Н. М. «Сучасна система освіти Скандинавських країн у контексті інклюзивного підходу» [2], здобувачці належить аналіз інклюзивного підходу та можливість його реалізації задля здобуття освіти у Скандинавських країнах.

У статті, підготовленій у співавторстві з Пантюк Т. І. «Modern Learning Technologies in Germany» [156], здобувачці належить аналіз й оцінка сучасних інформаційних та навчальних технологій, можливість їх використання під час освітнього процесу.

У статті, підготовленій у співавторстві з Удич З., Нестайко І., Сеновська Н., Храпатий С. «Higher Education as a Pedagogical System» [171], здобувачці належить оцінка й аналіз сучасних методів дослідження.

У статті, підготовленій у співавторстві з Мотуз Т., Бабельчук О., Бикасова С., Гулевець Д. «Examination of methods for assessing educational quality, the role of standardisation, and mechanisms for enhancing educational programme efficiency» [152], здобувачці належить аналіз оцінювання якості освіти, його роль в процесі стандартизації навчального процесу.

**Апробація результатів дисертації.** Теоретичні положення та основні результати дослідження оприлюднювалися на науково-практичних конференціях:

*міжнародних:* Modern Problems of Science, Education and Society. Proceedings of X International Scientific and Practical Conference, 4-6 December. Kyiv, 2023, pp. 707-712; Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації». Переяслав, 2026.

*всеукраїнських:* Current Trends in Young Scientists' Research IX All Ukrainian Scientific and Practical Conference. Zhytomyr, 2022; Всеукраїнська

науково-практична on-line конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених, присвяченої Дню науки, 16-20, 26 травня 2022 року. Житомир; Трансформації аксіологічної парадигми наукових досліджень у контексті викликів сьогодення. Дрогобич, 2022; Розвиток освіти в кризових умовах: історія, теорія, практика: збірник наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції. Дрогобич, 2023; Current Trends in Young Scientists' Research: X All Ukrainian Scientific and Practical Conference. Zhytomyr, 2023; Сучасна українська освіта: виклики, стратегії, технології: збірник наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції. Дрогобич, 2024; Актуальні питання освіти і науки в умовах сучасної російсько-української війни. Дрогобич, 2024.

**Публікації.** Основні результати дослідження висвітлено в 18 наукових публікаціях автора (12 з них одноосібні), з яких 2 – у виданнях, що індексуються у міжнародних наукометричних базах, 7 – у вітчизняних наукових виданнях групи Б, 9 – апробаційного характеру.

**Структура та обсяг дисертації.** Робота складається з анотації українською та англійськими мовами, вступу, трьох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (178 позицій, з яких 64 іноземними мовами) та 10 додатків. У тексті дисертації вміщено 31 таблиця та 10 рисунків. Загальний обсяг дисертації 228 сторінок, із них основного тексту 167 сторінок.

## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ ВИЩОЇ ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ В НІМЕЧЧИНІ

#### 1.1. Методологічні підходи до розвитку вищої технічної освіти в Україні та світі

Проведення аналізу системи вищої технічної освіти України та Німеччини й підготовки фахівців відповідного профілю вимагають використання різних науково-методологічних підходів, які передбачають опрацювання чітко окресленої джерельної бази та застосування ефективних методів наукового дослідження. Виклики вищої освіти торкаються різних сфер функціонування людського суспільства та кожного року виникають нові ідеї та погляди щодо їх вирішення.

Джерельна база нашого дослідження є різною, проте в основному ми керуємося напрацюваннями німецьких та українських дослідників, їх поглядами на проблеми, що виникали чи виникають в системі вищої технічної освіти Німеччини та України.

Вагомий внесок у дослідження різних питань педагогіки, а зокрема науково-методологічних підходів здійснили В. Андрущенко [3], В. Киричук [50], І. Зязюн [44], Г. Васянович [14], О. Безпалько [124], А. Мудрик [70], В. Поліщук [82] та ін.

С. Вітвицька [36] є однією з провідних науковців, хто активно застосовує системно-синергетичний підхід до аналізу педагогічних явищ. Її роботи присвячені дослідженню самоорганізації в освітньому середовищі, розвитку компетентностей та формуванню особистості. Н. Яковець [5] проводила дослідження парадигмальних змін у педагогічній науці, зокрема, аналізувала застосування системного та синергетичного підходів в освіті. Кочубей Т., Іващенко К. [58] є авторами навчального посібника «Системний підхід у вищій освіті», в якому детально розглядаються основи системного підходу та його застосування в педагогічній діяльності. О. Пометун [83,84]

досліджує проблеми педагогічної інноватики, розробляє нові методологічні підходи до вивчення освітніх процесів. В. Кремень [60] досліджує проблеми теорії і методики навчання, зокрема, розвиток критичного мислення.

Якісно розроблена методологія наукового дослідження підвищує достовірність отриманих результатів, допомагає уникнути помилок у дослідженні й гарантує, що висновки будуть обґрунтованими. Науково-методологічні підходи відкривають можливості для впровадження нових ідей, технологій і підходів в освітній процес, сприяючи підвищенню його ефективності. Використання різних підходів дозволяє адаптувати освітньо-педагогічну діяльність до сучасних викликів та потреб суспільства, забезпечити якісне та новітнє середовище для стимулювання та розвитку студентів. Науково-методологічні підходи забезпечують міцну теоретичну та практичну основу для вдосконалення освіти, роблячи її більш ефективною та актуальною.

Аналізуючи систему вищої технічної освіти України та Німеччини ми опираємось на комплекс науково-методологічних підходів до наукового дослідження, серед яких особливу увагу приділяємо **системному, структурно-функціональному та синергетичному**.

Системний підхід в педагогіці спрямований на розкриття цілісності педагогічних об'єктів, виявлення в них різноманітних типів зв'язків та зведення їх в єдину теоретичну картину [23].

Система – це сукупність елементів, що перебувають у зв'язках, утворюючи цілісність. У нашому випадку заклад вищої технічної освіти є прикладом системи, яка включає взаємопов'язані елементи: мету, завдання, педагогічні умови, адміністративний персонал, викладачів та студентів.

Системний підхід є одним із ключових наукових методів дослідження, що ґрунтується на вивченні об'єкта як цілісної системи. В межах системного підходу об'єкт розглядається як сукупність взаємопов'язаних елементів, які взаємодіють між собою, утворюючи єдине ціле [18].

Системний підхід спирається на чотири основні принципи, які є виділені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1  
Основні принципи системного підходу в педагогічній науці

<b>Принципи</b>	<b>Характеристика</b>
1. Цілісність	Об'єкт досліджується як єдине ціле, де всі компоненти взаємопов'язані. Наприклад, освітній процес розглядається з урахуванням його теоретичних і практичних аспектів.
2. Ієрархічність	Кожна система є частиною більшої системи (вища школа – частина системи вищого порядку).
3. Динамічність	Система має здатність до розвитку під впливом внутрішніх і зовнішніх факторів.
4. Взаємозв'язок	Особлива увага приділяється зв'язкам між елементами системи, а також між системою і зовнішнім середовищем.

[Джерело: розроблено авторкою за [18]]

На підставі змісту таблиці 1.1 можемо констатувати, що освітній процес є системою, яка характеризується багаторівневою ієрархією; до неї належать студенти, викладачі, освітні програми, методи навчання та адміністративні структури. Всі компоненти функціонують у тісному зв'язку, забезпечуючи досягнення освітніх цілей.

Системний підхід дозволяє створювати моделі освітнього середовища, які інтегрують особистісно-орієнтований і професійно-орієнтований підходи. Особистісно-орієнтований підхід фокусується на індивідуальних особливостях людини, її мотивації, цінностях та потенціалі. Головною метою даного підходу є саморозвиток, самовдосконалення та самореалізація [18].

Ключовими характеристиками особистісно-орієнтованого підходу є індивідуалізація, де кожна людина розглядається як індивідуальна особистість; орієнтація на розвиток, де метою є розкриття потенціалу та

здібностей; співпраця між педагогом та студентом, яка будується на основі довіри та партнерства; цінності такі, як самоповага, відповідальність, самостійність та дисциплінованість, які допомагають реалізації даного підходу.

Прикладом реалізації особистісно-орієнтованого підходу у закладі вищої освіти є створення індивідуального навчального плану, розвиток творчих здібностей студентів, створення комфортної психологічної бази для засвоєння та здобуття певної професії.

Професійно-орієнтований підхід зосереджується на розвитку професійних навичок, знань та компетенцій, необхідних для виконання конкретної роботи. Головною метою є підвищення ефективності праці та досягнення поставлених цілей [83].

Ключовими характеристиками професійно-орієнтованого підходу є **орієнтація на результат**, де головним є виконання завдань та досягнення поставлених цілей; **навчання навичкам**, які стануть у нагоді для професійної діяльності, навчають практичної реалізації завдань; **стандартизація**, де слідуємо чітко встановленим стандартам та нормам, що визначають рівень професійної компетентності; **конкуренція**, що реалізує можливості кар'єрного зросту на основі здорових змагань.

Порівняємо моделі освітнього середовища, до яких входять особистісно-орієнтований та професійно-орієнтований підходи, що лежать в основі системного підходу в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2.

Порівняльна характеристика підходів різних моделей освітнього середовища

Критеріальна ознака	Особистісно-орієнтований підхід	Професійно-орієнтований підхід
Фокус	Розвиток особистості, самореалізація,	Розвиток професійних навичок, досягнення

	самовдосконалення	результатів
Методи	Індивідуальні заняття, групи підтримки, творчі завдання	Тренінги, семінари, практичні завдання
Цінності	Самоповага, самостійність, творчість	Ефективність, результативність, конкурентоспроможність
Оцінка	Якісні показники (розвиток, зміни в поведінці)	Кількісні показники (продуктивність, ефективність)

[Джерело: розроблено авторкою за [83]]

Застосування системного підходу в педагогічній діяльності не є рідкістю, оскільки викладачі часто застосовують його задля інтеграції свого предмету з іншими дисциплінами. Системний підхід дає можливість краще структурувати навчальні завдання, впроваджувати інноваційні технології та розвивати освітній процес.

Завданнями системного підходу є: 1) аналіз зв'язків (внутрішніх та зовнішніх); 2) систематизація знань, що впливає на ефективне засвоєння матеріалу та створює підґрунтя для осмислення досліджуваних явищ; 3) інтеграція понять, що сприяє об'єднанню окремих елементів знань у єдину теоретичну модель [18].

Системний підхід у педагогіці активно застосовується кожного дня, оскільки є важливим інструментом для створення новітніх та дієвих моделей навчання. Складність реалізації системного підходу існує, оскільки він може бути занадто формалізованим та орієнтованим на структуру, що ускладнює запобігання унікальних й незвичних ситуацій в освітньому процесі. Педагогічні системи включають людський фактор, який доволі важко формалізувати або описати в межах системного підходу. Насамперед це стосується психоемоційного стану учасників навчального процесу, їхнього особистісного розвитку.

Системний підхід у педагогічних дослідженнях став відповіддю на обмеженість аналітичних методів, які не завжди могли забезпечити необхідний аналіз зв'язків між частинами об'єкта, між цілим і його частинами, а також між різними явищами в межах однієї тематики [58].

Означений підхід є універсальним інструментом педагогічних досліджень і навчання, який сприяє інтеграції, аналізу та систематизації знань, забезпечує розвиток системного мислення, підвищує ефективність навчання та дозволяє вирішувати складні творчі завдання, забезпечуючи гармонійний розвиток професійних компетенцій. Цей підхід передбачає вивчення об'єктів через моделювання, яке дозволяє поєднувати емпіричний та теоретичний рівні пізнання. Система й об'єкт дослідження не є тотожними, оскільки один об'єкт може містити декілька систем, кожна з яких має специфічні властивості й функції. Ефективність моделі залежить від визначення її відповідності до реального об'єкта, який вона представляє. Аналогія між моделлю та реальністю може бути різною: повною, частковою або відображати лише окремі взаємозв'язки між елементами [58].

Моделі в системному підході виконують різні функції, залежно від рівня дослідження. На емпіричному рівні вони відтворюють специфічні властивості об'єкта та описують його, тоді як на теоретичному рівні моделі допомагають пояснювати, узагальнювати та інтегрувати отримані знання.

Моделювання в системному підході дозволяє створювати структури, що забезпечують ефективність навчально-виховного процесу через взаємодію між студентами, викладачами, батьками та освітніми закладами. В центрі уваги моделювання лежить концепція особистісно-орієнтованого та професійно-орієнтованого підходу, що сприяє розвитку активної взаємодії. Основною умовою ефективного моделювання є визначення ступеня відповідності між моделлю та реальністю, яку вона представляє. Це дозволяє здобувати нові знання про об'єкти, використовуючи моделі як інструмент пізнання [58].

Таким чином, моделювання в системному підході не лише формує уявлення про об'єкти навчального процесу, але й слугує основою для вирішення педагогічних завдань, створення інноваційних освітніх середовищ і вдосконалення професійної діяльності викладачів.

Системний підхід дозволяє розглядати заклад вищої освіти як складну систему, що складається з взаємопов'язаних елементів. Такий підхід дозволяє зрозуміти, як працює система в цілому, і як зміни в одному елементі впливають на інші [18].

Для того, щоб зрозуміти організацію навчального процесу на прикладі системного підходу, пропонуємо розглянути ситуацію, де спостерігається низька ефективність навчання студентів технічної спеціальності. Спочатку необхідно провести системний аналіз для встановлення елементів системи: студенти, викладачі, навчальні програми, матеріально-технічна база, методи навчання, система оцінювання й адміністрація.

Другим етапом стане визначення взаємозв'язків між елементами. Студенти навчаються за навчальними програмами, які розробляють викладачі. Їх якість навчання залежить від оснащеності лабораторій та наявності необхідного обладнання. Система оцінювання впливає на мотивацію студентів. Адміністрація координує роботу всіх елементів системи. Тобто ми бачимо, що кожен елемент представляє функцію, яка є відповідно залежною від іншого елемента в системі.

Третім етапом стане аналіз функціонування системи. Як варіант, можемо бачити недостатню мотивацію студентів, застарілі навчальні програми, брак сучасного обладнання. Причинами виникнення таких проблем можуть слугувати відсутність інтерактивних методів викладання матеріалу, невідповідність навчальних програм потребам ринку праці.

Четвертим етапом стане розробка рішень проблеми. Необхідно впроваджувати інноваційні методи навчання (проектну діяльність, кейс-стаді, онлайн-курси, інтерактивні лекції), оновлювати навчальні програми

відповідно до вимог сучасного ринку праці, модернізувати матеріально-технічну базу та розробити систему мотивації та заохочення для студентів.

Після реалізації таких рішень буде покращуватись рівень задоволеності студентів, збільшиться кількість випускників, які влаштовуватимуться за фахом, а таким чином, й підніметься рейтинг закладу вищої освіти.

Отже, ми бачимо, що системний підхід є потужним інструментом для вирішення складних організаційних і дидактичних проблем під час навчального процесу. Він дозволяє побачити повну картину освітнього процесу та зрозуміти функціонування елементів між собою, виявити причини проблем, які перешкоджають досягненню високих результатів, розробити ефективні рішення та проаналізувати ефективність впроваджених змін.

**Структурно-функціональний підхід** у педагогіці — це методологічний підхід, який передбачає аналіз освітніх явищ та процесів через призму їхньої структури та функцій. Він базується на розумінні того, що кожна педагогічна система складається з взаємопов'язаних компонентів, які виконують специфічні функції для досягнення освітніх цілей [9].

Основні характеристики структурно-функціонального підходу розглянемо у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3.

Основні характеристики структурно-функціонального підходу в дослідженнях з порівняльної педагогіки

<b>Характеристики</b>	<b>Короткий опис</b>
1. Цілісність	При такому підході педагогічний процес розглядається як єдине ціле, де всі структурно-функціональні одиниці взаємодіють.
2. Структурованість	Можна виділити основні компоненти педагогічної системи, визначити їх співвідношення, ієрархію та взаємозв'язки.
3. Функціональність	Компоненти системи виконують окремі функції,

	спрямовані на покращення результативності освітньої діяльності.
4. Моделювання	Така функція дозволяє створювати моделі педагогічних систем, що відображають їхню структуру та характеристики, сприяючи глибшому розумінню та вдосконаленню освітніх процесів.

[Джерело: розроблено авторкою за [9]]

Як бачимо з таблиці 1.3, структурно-функціональний підхід залишається актуальним інструментом для аналізу та вдосконалення освітніх процесів. Сучасний погляд на цей підхід підкреслює його значимість та унікальність у формуванні змісту освітніх програм у різних галузях. Характеристики такого підходу показують, що всі структурні одиниці функціонують разом задля покращення кінцевих результатів.

Структурно-функціональний підхід полягає в трактуванні певних елементів як системи, яка має свою структуру і механізми взаємодії, кожен з яких виконує свою функцію [9]. Деякі науковці вважають, що такий підхід передував системному підходу. Ми використовуємо даний підхід при аналізі технічної освіти Німеччини як системи, що складається із пов'язаних між собою структур та функцій, взаємодія між якими необхідна для злагодженої роботи всієї системи. Прикладом структури у системі вищої технічної освіти Німеччини може слугувати технічний університет, який є окремим комплексним підрозділом всієї структури освіти й залежним від завдань та цілей, що є поставленими перед ним. Кожен університет є окремим елементом функціонування великої системи, проте з унікальними індивідуальними особливостями, завданнями, проблемами та перспективами. Вважаємо, що структурно-функціональний підхід надає важливість функціонування кожного елемента в системі, та необхідність виконання поставлених завдань. Такий підхід дозволяє розробити ефективні рішення та покращити якість освіти.

Третім науково-методологічним підходом, який ми розглядаємо, є **синергетичний** підхід. Синергетичний підхід полягає в організації складних систем [20]. В педагогіці даний підхід дозволяє розглядати навчальний процес як динамічну систему, яка постійно розвивається та змінюється під впливом різних факторів.

Основні характеристики синергетичного підходу в порівняльно-педагогічних дослідженнях можемо виділити в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4.

Основні характеристики синергетичного підходу в порівняльно-педагогічних дослідженнях

<b>Основні характеристики синергетичного підходу в педагогіці</b>	<b>Опис характеристик</b>
Системність	Всі компоненти навчального процесу (студенти, викладачі, адміністрація) взаємодіють між собою та впливають один на одного.
Самоорганізація	Навчальний процес розглядається як можливість саморозвитку, де викладач створює такі умови, що спонукають до активного самостійного пошуку.
Нелінійність	Під час навчального процесу можуть виникнути ряд непередбачуваних ситуацій, де потрібно діяти відповідно до обставин.
Нестійкість	Навчальний процес є динамічним та нестабільним, який залежить від впливу внутрішніх та зовнішніх факторів.
Флуктуації	Випадкові події та відхилення від норми можуть призвести до значних змін у системі.
Синтез	Поєднання різних підходів та методів навчання

	сприятимуть максимальній дієвості результатів.
Творчість	Така характеристика сприятиме заохоченню до творчого мислення та пошуку нестандартних рішень.
Співпраця	Підкреслює важливість взаємодії між усіма учасниками навчального процесу.

[Джерело: розроблено авторкою за [20]]

Як видно з таблиці 1.4, синергетичний підхід є доволі комплексним, оскільки показує важливість взаємодії різних процесів, учасників та елементів у структурі навчального процесу. Такий підхід не завжди характеризується стабільністю. Як і в інших підходах, даний підхід підкреслює системне значення в освітньому процесі, де всі учасники та елементи взаємодіють задля досягнення успішного результату. Синергетичний підхід зумовлює потребу в постійній удосконаленості й довершеності, оскільки це зумовлює нові трансформації та перетворення у системі вищої технічної освіти.

В умовах сьогодення інформація зростає експоненціально, класична наукова парадигма виявляється недостатньою для пояснення складних процесів, що відбуваються в суспільстві та освіті. Синергетика, як наука про самоорганізацію складних систем, пропонує новий погляд на ці процеси [20].

Швидкий розвиток інформаційних технологій вимагає від освіти постійного оновлення та адаптації до нових умов. Синергетика дозволяє розглядати освітню систему як складну динамічну систему, що постійно розвивається і змінюється. Синергетичний підхід в педагогіці фокусується на розвитку творчої особистості та використанні синергетичних принципів у навчальному процесі. Такий підхід підкреслює цілісність розвитку особистості, включаючи її когнітивні, емоційні та соціальні аспекти.

Синергетичний підхід є перспективним для розвитку сучасної педагогіки, оскільки він дозволяє: 1) пояснити складні педагогічні явища; 2)

розробити нові педагогічні технології; 3) сформувати творчу особистість; 4) зробити освіту більш ефективною й адаптивною до змін.

Синергетика допомагає зрозуміти, як виникають і розвиваються різні процеси в освіті, підкреслює важливість розвитку творчих здібностей студентів, дозволяє створювати освітні системи, які здатні швидко змінюватися й адаптуватися до нових умов. Синергетичний підхід в педагогіці пропонує нові можливості для розвитку освіти, сприяючи формуванню творчої, критично мислячої особистості, здатної успішно адаптуватися до викликів сучасного світу [20].

Синергетичний підхід є дуже наближеним до поняття пасіонарності, де розглядається здатність людини підпорядковувати своє життя досягненню високих цілей, навіть якщо вони здаються недосяжними. Таким чином, ми можемо зіставити поняття пасіонарності та творчості, оскільки саме прагнення до високих цілей характерне для пасіонарних людей, є їх рушійною силою творчості [20].

Синергетичний підхід дозволяє розглядати освітній процес як складну систему, що здатна до самоорганізації. Застосування синергетики в порівняльній педагогіці відображає розвиток творчості суб'єктів освітнього процесу. В таблиці 1.5 розглянемо переваги синергетичного підходу в порівняльно-педагогічних дослідженнях.

Таблиця 1.5.

Переваги використання синергетичного підходу в порівняльно-педагогічних дослідженнях

<b>Переваги синергетичного підходу</b>	<b>Опис</b>
Індивідуалізація навчання	Синергетичний підхід дозволяє враховувати індивідуальні особливості здобувача освіти, створювати умови для самореалізації.
Розвиток критичного	Стимулювання студентів до самостійного

мислення	пошуку знань і формування власної думки.
Створення творчого середовища	Створення умов, що сприяють виникненню нових ідей та їх реалізації.
Міждисциплінарний підхід	Об'єднання знань із різних предметних областей для вирішення складних проблем.
Розвиток навичок самонавчання	Створення умов для того, щоб студенти могли самостійно здобувати знання і розвиватися протягом усього життя.

[Джерело: розроблено авторкою за [20]]

Як видно з таблиці 1.5, синергетичний підхід в педагогіці базується на ідеях самоорганізації; такий підхід дає можливість розглядати освітній процес як складну динамічну систему, здатну до розвитку і самовдосконалення. Синергетичний підхід стимулює творче мислення та нестандартні рішення. У центрі уваги постає особистість студента, реалізація творчого потенціалу, а не лише передача знань. Значна перевага – це індивідуалізація та варіативність навчання, де можна використовувати різні стратегії та методики, які можуть адаптуватися залежно від ситуації. Навчання будується з урахуванням індивідуальних особливостей здобувачів освіти. Головною метою синергетичного підходу в педагогіці є не лише передача знань, а й формування здатності до адаптації, самоорганізації та вирішення проблем у мінливих умовах.

Розглянемо ситуацію, де реалізується синергетичний підхід у закладі вищої технічної освіти на прикладі організації проєктної діяльності студентів. Реалізація проєктної діяльності здобувачів на основі синергетичного підходу може виглядати таким чином:

- 1) створення середовища, що стимулює креативність: організація творчих майстерень або наукових клубів.
- 2) Індивідуалізація навчання: розробка індивідуальних навчальних траєкторій для кожного студента.

3) Співпраця з зовнішнім середовищем: залучення підприємств до спільної розробки проєктів.

4) Використання сучасних технологій: застосування онлайн-платформ для співпраці та обміну знаннями.

5) Системна оцінка результатів: оцінка не тільки кінцевого результату проєкту, але й процесу його виконання.

Синергія в проєктній діяльності студентів пов'язана, передовсім, зі зростанням мотивації студентів, розвитком їхніх творчих здібностей, посиленням співпраці університетів з реальними економічними установами та виробництвами, які відповідають потребам ринку праці [20].

Отже, ми бачимо, що синергетичний підхід є необхідною методологічною основою для аналізу діяльності закладів вищої технічної освіти. Він дозволяє розглядати технічний університет як складну динамічну самоорганізовану систему, що постійно розвивається, і розробляти ефективні моделі функціонування закладів вищої технічної освіти на зазначених засадах. Застосування синергетичного підходу сприяє підвищенню якості освіти та підготовці фахівців, здатних успішно працювати в умовах постійних змін.

Після вивчення та розгляду матеріалу, можемо зробити висновок, щодо дослідження науково-методологічних підходів розвитку вищої технічної освіти в Україні та світі. Аналіз різних підходів, таких як системний, структурно-функціональний та синергетичний, дозволяє виявити їх переваги та недоліки, а також визначити шляхи їх застосування для вдосконалення освітнього процесу.

Системний підхід, що розглядає заклад вищої освіти як складну систему взаємопов'язаних елементів, сприяє цілісному баченню освітнього процесу та виявленню проблем, що потребують вирішення. Структурно-функціональний підхід зосереджений на аналізі структури та функцій кожного елемента системи, дозволяє визначити шляхи оптимізації їх взаємодії для досягнення освітніх цілей. Синергетичний підхід враховує

динамічний характер освітнього процесу та його залежність від різних факторів, сприяє розвитку творчого мислення та здатності до самоорганізації у студентів.

Кожен з розглянутих підходів має свої переваги та обмеження, тому їх комплексне застосування є найбільш ефективним для аналізу розвитку вищої технічної освіти. Важливо враховувати особливості кожного підходу та адаптувати їх до конкретних умов освітнього середовища.

## **1.2. Загальна характеристика змісту освіти у закладах вищої технічної освіти**

Професійна підготовка фахівців технічного профілю у закладах вищої освіти є важливою при формуванні необхідних навичок та компетентностей задля здійснення кваліфікаційної професійної діяльності. Важливим компонентом кожної освітньої програми професійної підготовки фахівців є визначення мети навчання, що впливає на його результат.

Поняттями професійної підготовки та визначенням професійних компетентностей займалися різні науковці: В. А. Семиченко, [94], В. В. Ягупов [113], В. М. Аніщенко [4], О. В. Овчарук [76], О. І. Мармаза [66], В. І. Свистун [114], М. С. Головань [22], А. М. Кокарева [54], О. Г. Каверіна [48], Л. В. Моторна [69], О. С. Заблоцька [39] та інші. В їх працях бачимо шляхи вдосконалення вищої технічної освіти, тлумачення понять «компетенція» та «компетентність», розкриття змісту професійної діяльності, шляхи подолання труднощів при отриманні нових знань, проблеми формування різних видів компетентностей у майбутніх фахівців.

Поняття «компетенція» та «компетентність» мають різні значення, проте є взаємозалежними. «Компетентність» походить з латинської мови, де «*competo*» означає підходити або бути здатним [23]. О. С. Заблоцька (2008) [39] вважає, що «*компетентність*» є елементом освітнього процесу та складається з низки компонентів, які є взаємозалежними. Серед них виділяє:

- відповідність особи певним вимогам та критеріям кваліфікації, яку вона здобуває;
- володіння необхідними знаннями, уміннями та навичками, щоб якісно та професійно виконувати роботу;
- досвід у виконанні певних завдань та здатність швидко вчитись й адаптуватись;
- особистісні характеристики, що дозволяють легко виконувати завдання й володіти ситуацією;
- комунікативна складова та уміння налагоджувати зв'язки, що є ключовим елементом успіху роботи в команді.

О. С. Заблоцька (2008) після проведення контент аналізу та визначення робочих понять зазначає, що «компетенція» - це особистісно-діяльнісна категорія, яка формується під час навчання в результаті поєднання початкового особистого досвіду, знань, умінь, навичок, способів діяльності, особистісних цінностей та здатності їх продуктивного застосування у професійній діяльності [39]. Без сумніву, аналізуючи проблему розвитку вищої технічної освіти необхідно враховувати дані поняття та надавати їм належного значення.

Доктор психологічних наук, професор В. А. Семиченко вважає, що у процесі реалізації освітніх програм необхідно визначити ієрархію цінностей, які матимуть відповідне співвідношення [94]. На першому місці виступає пріоритетна цінність, оскільки будь-яка особистість повинна чітко розуміти та усвідомлювати місце у своєму житті, в соціальній та професійно-рольовій структурі суспільства. На базі закладу вищої освіти студенти повинні мати можливість розвивати свої творчі здібності, бути залученими до соціальних та загальнонаціональних проєктів задля розуміння та реалізації свого духовного потенціалу.

Повноцінне включення до професійно-рольових відносин називається *професіоналізацією*, яка є наступною цінністю професійної складової. Навчаючись, студенти повинні розуміти суть своєї спеціальності, вимоги,

правила, обов'язки, оволодівати професійними навичками, розвивати індивідуальні стратегії й прийоми задля професійного виконання поставлених завдань.

Третьою професійною цінністю є *спеціалізація* у певній галузі, володіння окремими техніками, прийомами та стратегіями, що є ключовими для виконання вузьких цілей та завдань. Безумовно, університети мають реалізовувати всі вищезазначені цінності разом та не надавати перевагу якомусь окремому елементу, оскільки тоді втрачається вагомість та професіоналізм виконання завдань.

Професор Ягупов В. В. [113] вважає, що характерними ознаками реалізації освітніх програм технічного профілю є такі, як подано в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6.

Характерні ознаки освітніх програм у закладах вищої освіти

Характерна ознака	Зміст характерної ознаки
1) Багатофункціональність	Випускник здатен розв'язувати безліч завдань як в повсякденному житті, так і в професійній діяльності.
2) Належність до метаосвітньої галузі	Професійна компетентність є міждисциплінарною та може бути реалізована, як в професійній, так і науковій діяльності.
3) Інтелектоємність	Фахівець має загальний та професійний інтелект, уміє абстрактно та критично мислити, має здатність до саморефлексії та самоідентифікує себе з професійною діяльністю.
4) Багатомірність	Включає розумові процеси: аналітичні та комунікативні здібності, здатність швидко

	адаптуватись при прийнятті рішень та зміні ситуації.
--	--

[Джерело: розроблено авторкою за [113]]

Таблиця 1.6 ілюструє, що випускники технічного профілю володіють широким спектром компетенцій, що забезпечують їхню ефективність у професійній та науковій діяльності. Основними характеристиками виступають: багатofункціональність, міждисциплінарність, інтелектоємність та багатомірність. Ці риси формують висококваліфікованого спеціаліста, здатного до саморозвитку та ефективної адаптації до змін.

В Україні професійну технічну освіту можна отримати в професійних училищах, ліцеях, коледжах та університетах. Проте отримати вищу професійну технічну освіту можливо лише в університетах, де і спостерігається найбільша кількість вступників.

Професійна підготовка спеціалістів технічного профілю є важливим чинником формування економічного зростання та підвищення інноваційного потенціалу України. Сучасний ринок праці потребує висококваліфікованих фахівців, здатних працювати з передовими технологіями, розв'язувати складні виробничі завдання та сприяти розвитку інноваційних процесів у промисловості та наукоємних галузях. Саме якість технічної освіти визначає рівень технологічного прогресу, продуктивності праці та конкурентоспроможності національної економіки в умовах глобалізації [34].

В умовах постіндустріального розвитку інноваційна діяльність відіграє ключову роль у забезпеченні стабільного економічного зростання. Для ефективного функціонування сучасного виробництва необхідна тісна інтеграція освіти, науки та промисловості, що дозволяє забезпечити безперервний розвиток технологічного сектору. Формування ефективної системи професійної освіти, зорієнтованої на підготовку інженерно-технічних кадрів, є пріоритетним напрямом державної освітньої та економічної політики [34].

Розвиток національного інноваційного потенціалу значною мірою залежить від рівня державної підтримки науково-технічної діяльності та ефективного використання інтелектуальних ресурсів країни. Інвестиції у професійну освіту, впровадження сучасних освітніх методів та технологій, а також створення сприятливих умов для партнерства між навчальними закладами вищої освіти та промисловими підприємствами сприяють забезпеченню високого рівня реалізації освітніх програм технічного профілю.

Окрім того, ефективна професійна підготовка повинна відповідати динамічним вимогам ринку праці, що передбачає постійне оновлення освітніх програм, використання сучасних цифрових технологій у навчальному процесі та забезпечення умов для безперервного професійного розвитку працівників технічних спеціальностей. З огляду на стрімкий розвиток четвертої промислової революції (Industry 4.0<sup>1</sup>), виникає потреба у фахівцях, які володіють компетенціями в сфері автоматизації, цифрових технологій, штучного інтелекту та інженерного аналізу великих масивів даних.

Таким чином, реалізація освітніх програм у закладах вищої технічної освіти є не лише важливим елементом розвитку національної економіки, а й визначальним фактором підвищення конкурентоспроможності країни у світовому економічному просторі. Інтеграція науки, освіти та промисловості, державна підтримка освітніх ініціатив, а також стимулювання інноваційного розвитку сприятимуть формуванню високотехнологічного середовища, що забезпечить сталий розвиток української економіки.

Реалізація освітніх програм у вищих технічних закладах освіти охоплює інтеграцію теоретичних знань з практичними навичками для формування компетентного та конкурентоспроможного спеціаліста. [79].

---

<sup>1</sup> Industry 4.0 (Промисловість 4.0) – це концепція четвертої промислової революції, яка передбачає глибоку цифровізацію виробництва та інтеграцію новітніх технологій, таких як штучний інтелект (AI), Інтернет речей (IoT), великі дані (Big Data), хмарні обчислення (Cloud Computing), кіберфізичні системи (CPS) та автоматизація.

Ефективність цього процесу визначається низкою чинників, серед яких ключовими є:

1) *Якість теоретичної підготовки*, оскільки ґрунтовні знання з математики, фізики, хімії та інших наук служать фундаментом опанування технічних дисциплін. Подання теоретичного матеріалу повинно здійснюватися на високому методичному рівні, забезпечуючи його зрозумілість та доступність для студентів. Важливим аспектом є систематичне оновлення змісту навчальних курсів відповідно до сучасних досягнень науки й техніки, що допоможе слідувати інноваційним підходам.

2) *Практично спрямоване навчання*, а саме практичні заняття, лабораторні роботи, стажування на підприємствах є невід'ємною складовою підготовки фахівців у закладах вищої технічної освіти. Вони надають можливість студентам застосувати набуті теоретичні знання на практиці, отримати досвід роботи з сучасним обладнанням і технологіями. Особливого значення набуває інтеграція практичної підготовки з реальними виробничими умовами.

3) *Використання сучасних методів навчання*. Застосування інноваційних методів навчання, таких як проблемне навчання, проєктна діяльність, сприятиме розвитку критичного мислення, творчих здібностей та вміння працювати в команді. Активне залучення студентів до навчального процесу, стимулювання їх самостійної пізнавальної діяльності є запорукою успішного формування професійних компетентностей.

4) *Зв'язок з підприємством чи виробництвом*. Систематична співпраця з підприємствами, залучення фахівців-практиків до навчального процесу, організація екскурсій на виробництво забезпечують ознайомлення студентів із сучасними вимогами до технічних фахівців, формують уявлення про майбутню професійну діяльність.

5) *Розвиток особистісних якостей* демонструє важливість становлення професіонала. Важливими якостями для технічного фахівця є відповідальність, дисциплінованість, вміння працювати в команді, здатність

до самонавчання та постійного професійного розвитку. Формування цих якостей є важливим завданням освітнього процесу.

б) *Інформаційне забезпечення освітнього процесу* підвищує якість реалізації освітніх програм. Сучасні інформаційні технології, зокрема, платформи дистанційного навчання, електронні підручники, віртуальні лабораторії, значно розширюють можливості для організації ефективного освітнього процесу.

7) *Міжнародна мобільність та академічна співпраця* сприяють розширенню кругозору, ознайомленню з кращими світовими практиками, підвищенню конкурентоспроможності майбутніх фахівців на міжнародному ринку праці. Саме тому необхідно брати участь у програмах міжнародної мобільності, спільних освітніх проєктах з іноземними університетами, тощо.

Підготовка висококваліфікованих фахівців технічного профілю є стратегічно важливим завданням для забезпечення сталого розвитку суспільства. Ефективність цього процесу залежить від комплексної реалізації зазначених вище чинників, що потребує консолідації зусиль науково-педагогічних працівників, представників промисловості та органів державної влади.

Реалізація освітніх програм технічного профілю є відповідальним процесом, а тому постає питання про безперервне навчання в умовах сьогодення. Постійно змінюються інформаційні технології, з'являються нові методи та інструменти, що впливають на різні сфери діяльності людей.

У зв'язку з глобальними епідемічними обмеженнями та військовими діями до традиційних моделей освітнього процесу (денної і заочної) додалося *змішане навчання*, яке поєднує традиційні методи з використанням цифрових технологій. Такий підхід відповідає умовам сучасності та дозволяє адаптувати освітній процес до індивідуальних потреб здобувачів освіти, забезпечує гнучкість та безперервність засвоєння нового матеріалу.

Існує три основні моделі змішаного навчання, які ми представили у таблиці 1.7.

Таблиця 1.7.

## Моделі змішаного навчання у сучасній системі вищої освіти

<b>Моделі змішаного навчання</b>		
<b>Ротаційна модель</b>	<b>Модель перевернутого класу</b>	<b>Гнучка модель</b>
Цікавий та найбільш дієвий підхід у сучасному світі. Студенти чергують різні формати навчання відповідно до розкладу. Очне та дистанційне навчання включає різні види робіт: очна присутність, онлайн-навчання та індивідуальні завдання.	Здебільшого студенти опановують новий матеріал самостійно, а в класі зосереджуються на практичних завданнях та обговоренні, проведенні тестування.	Майже все навчання відбувається онлайн, а тому студенти мають можливість працювати у власному темпі, користуючись лише деякими додатковими сесіями або консультаціями для підтвердження знань. Така модель демонструє доволі низький рівень засвоєного матеріалу.

[Джерело: розроблено авторкою за [103]]

Водночас існують проблеми і ризики, що стосуються змішаного навчання. Подеколи отримання професійної освіти стає неможливим через технічні можливості здобувачів та закладу вищої освіти. Далеко не всі студенти, а інколи й викладачі мають доступ до якісного Інтернет-з'єднання, може не вистачати відповідних пристроїв для всіх учасників освітнього процесу. Самостійна робота вимагає високого рівня самоорганізації та мотивації здобувачів освіти, що може бути доволі складним завданням.

Реалізація освітніх програм у сфері фахівців технічного профілю може ґрунтуватись на принципах Четвертої промислової революції (Індустрії 4.0), яка відображає ключові характеристики умінь, навичок, знань, soft skills,

необхідних сучасним випускникам. Відповідно важливим є впровадження теоретичних знань, які можна протестувати на практиці. Необхідним елементом є створення лабораторій, підписання контрактів з провідними виробництвами, де студенти мали б можливість отримувати практичний досвід роботи з відповідними технологіями.

Індустрія 4.0 вимагає провідних знань та навичок, вказує на необхідність модернізації освітніх програм та розгортає можливості для тісної співпраці між закладами вищої освіти та промисловими підприємствами. Тільки таким чином можна забезпечити підготовку компетентних спеціалістів, здатних ефективно працювати в умовах цифрової трансформації виробництва.

Більш того, ще однією науково-теоретичною проблемою є інтеграція інформаційних технологій та симуляційного навчання у закладах вищої технічної освіти. Симуляційне навчання є джерелом отримання та розвитку практичних навичок особливо при підготовці фахівців технічного профілю. Моделювання та симулювання ситуації дозволяє відпрацьовувати вміння в безпечному середовищі, мінімізуючи ризик набуття травм. Це є особливо помічним у здобутті технічної спеціальності, оскільки часто доводиться працювати з небезпечним обладнанням або в складних умовах.

Симуляції максимально наближають сценарій до реалістичних подій, що дає можливість зрозуміти та спробувати практичні навички у вирішенні проблем. Більш того, важливим елементом є відпрацювання дій в критичних ситуаціях, таких як аварії чи відмова обладнання. Це допомагає здобувачам освіти зрозуміти, як швидко та ефективно реагувати на непередбачувані обставини.

Важливо зазначити, що налаштування симуляційного навчання можливе й в індивідуальному порядку, де студент встановлює відповідні параметри, які відповідають потребам та відпрацьовує навички у своєму темпі [73].

Беззаперечним фактом є те, що симуляційне навчання заощаджує ресурси, оскільки витрачається менше матеріалів та обладнання, необхідних для традиційного проведення навчання.

Існують різні типи симуляційного навчання, які ми розглядаємо у таблиці 1.8.

Таблиця 1.8.

Опис основних типів симуляційного навчання у системі вищої технічної освіти

<b>Типи симуляційного навчання</b>		
1. Симуляція на основі комп'ютера	Віртуальна реальність	Дозволяє створити середовище, де студенти можуть взаємодіяти з віртуальними об'єктами. Широко використовується в медицині, авіації, промисловості та інших галузях.
	Доповнена реальність	Дозволяє студентам взаємодіяти з віртуальними об'єктами в реальному середовищі.
	Симулятори	Допомагають імітувати роботу реального обладнання та використовується для тренування використання складної техніки.
	Програмні симуляції	Моделюють різні процеси та системи, такі як електричні та гідравлічні схеми.
2. Симуляція на основі людей	Рольові ігри	Здобувачі освіти розподіляють ролі у змодельованих ситуаціях, щоб практикувати навички спілкування та прийняття рішень.

	Стандартизовані пацієнти	Використовується в медичній освіті, де студенти розігрують симптоми для того, щоб визначити правильне лікування.
3. Симуляція на основі обладнання	Манекени та тренажери	Фізичні моделі, які використовуються для відпрацювання практичних навичок, таких як ін'єкції, хірургічні процедури або технічне обслуговування.

[Джерело: розроблено авторкою за [103]]

З таблиці 1.8 бачимо, що існують різні види симуляційного навчання, яке має на меті покращити та розвинути навички студентів у відповідній спеціалізації. Важливість реалізації симуляційного навчання полягає у підвищенні якості освіти, зниженні ризиків отримання травм при виконанні певних завдань, економії ресурсів та підвищенні конкурентоспроможності.

Таким чином, у підрозділі представлено науково-теоретичні засади підготовки фахівців у закладах вищої технічної освіти. Розглянуто компетентнісні засади підготовки фахівців у технічних університетах. Визначено характерні ознаки освітніх програм, що реалізуються вищими технічними закладами освіти в умовах четвертої промислової революції (Industry 4.0). Обґрунтовано необхідність поєднання сукупності теоретичних знань з системою практичної підготовки, необхідної для випускників вищих технічних закладів. Проаналізовано моделі змішаного та симуляційного навчання як інноваційні.

### **1.3. Характеристика діяльності закладів вищої технічної освіти в контексті сучасних вимог ринку праці**

Професійна підготовка фахівців технічних спеціальностей є на разі першочерговим завданням для України. Підготовка фахівців технічних

спеціальностей здійснюється в Україні технічними університетами, політехнічними університетами («політехніками»), а також у межах окремих технічних напрямів підготовки в класичних чи галузевих університетах. У Німеччині основним типом закладу вищої освіти для підготовки фахівців технічного профілю залишається **вища професійна школа, технічний або ж політехнічний університет.**

В останні роки, в тому числі у зв'язку із завданнями, що постають у процесі військових дій, виникає нагальна потреба у підготовці фахівців технічного профілю. Найбільш відомі необхідні спеціальності виділяємо такі, як у Додатку Є «Найбільш затребувані технічні спеціальності в Україні».

Як видно з Додатку Є, розвиток технологій та інфраструктури в Україні створює високий попит на фахівців у зазначених технічних спеціальностях. Інвестування в освіту та підготовку кадрів у цих галузях є стратегічно важливим для забезпечення сталого розвитку та конкурентоспроможності країни на міжнародній арені.

Спеціальність 015 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)» охоплює розробку програмного забезпечення, управління даними та інформаційними системами. Фахівці у цій галузі займаються створенням та впровадженням сучасних цифрових рішень для різних секторів економіки.

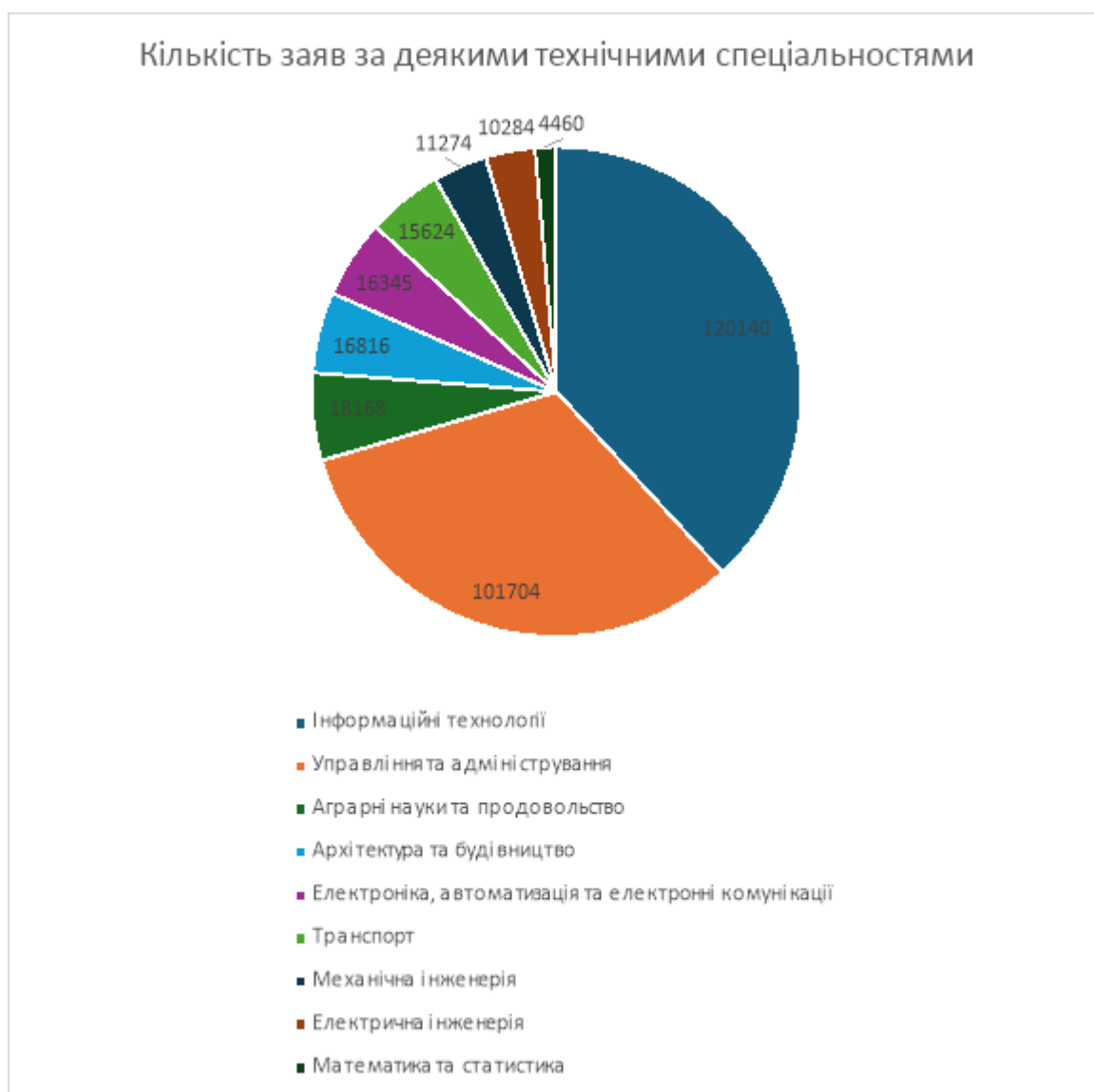
Спеціальність G3 «Електрична інженерія» представляє фахівців, що працюють над виробництвом, передачею та розподілом електроенергії, а також розробкою електричних машин та обладнання. Їхня робота є критично важливою для забезпечення стабільного енергопостачання країни.

Фахівці з автоматизації займаються розробкою та впровадженням систем автоматичного управління та робототехнічних комплексів, що підвищують ефективність виробничих процесів.

Спеціальність 185 «Нафтогазова інженерія та технології» зосереджена на розвідці, видобутку та переробці нафти і газу. Фахівці забезпечують енергетичну безпеку країни та впроваджують новітні технології у галузі.

Спеціалісти в галузі 275 «Транспортні технології (за видами)» займаються організацією та управлінням автомобільними перевезеннями, технічним обслуговуванням транспортних засобів та впровадженням нових технологій у транспортній інфраструктурі.

Якщо розглянути кількість вступників на різні технічні спеціальності, то побачимо, що вони є популярними серед сучасної молоді. На рисунку 1.3.1 зобразимо кількість поданих заяв на різні технічні спеціальності до закладів вищої освіти у 2023 році [77]:



[Джерело: розроблено авторкою]

Рис. 1.1. Кількість поданих заяв за деякими технічними спеціальностями до закладів вищої освіти у 2023 році

З рисунка 1.1 бачимо, що найбільш популярна технічна спеціальність «Інформаційні технології», де подано найбільше заяв – 120140, на другому місці йде спеціальність «Управління та адміністрування» - 101704, а на третьому «Аграрні науки та продовольство». Найменша кількість вступників була за спеціальностями «Електрична інженерія» - 10284 й «Математика та статистика» - 4460.

Цільова специфіка вищої технічної освіти в Німеччині полягає у тому, що воно є стандартизованим та готує слухачів до відповідної кар'єри. Залежно від професії навчання зазвичай триває від двох до чотирьох років. Можна розпочинати навчання одразу після школи, або ж пізніше, наприклад, після року перебування за кордоном та пошуку себе. Професійну освіту за технічною спеціальністю можна отримати в різних типах навчальних закладів.

В Німеччині з 2005 року, завдяки поправці до Закону про професійне навчання, існує можливість здобути професійну освіту заочно, але лише, якщо на це є законні причини: хвороба, вагітність або ж догляд за дітьми. Є можливість проходження стажування на неповний робочий день, але тоді саме навчання автоматично продовжується на шість або дванадцять місяців.

Дослідження доводить, що існують досить великі відмінності між різними рівнями технічної освіти в Німеччині. Так, для технічної освіти Німеччини характерні такі типи навчальних закладів та моделі освіти: 1) модель професійної школи; 2) модель дуальної освіти; 3) модель університетської освіти (таблиця 1.9). Різними є структура, вимоги, тривалість, процес, місце навчання та навіть стипендія. Звичайно, кожен тип навчання має свої переваги та недоліки.

Таблиця 1.9.

Характеристика моделей вищої технічної освіти в Німеччині

<b>Характеристи ки</b>	<b>Дуальне навчання</b>	<b>Професійні школи</b>	<b>Університети</b>
----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------------

<b>Структура</b>	Теорія та практичні заняття чергуються через рівні проміжки часу.	Навчання відбувається виключно у професійній школі, що прирівнюється до професійно-технічного училища.	Теоретичні знання надаються в університеті та практичні здобуваються на окремому підприємстві або ж установі під час стажування.
<b>Тривалість навчання</b>	2-3,5 роки	1-3 роки	3-4 роки
<b>Місце навчання</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Спеціальна тренінгова компанія або підприємств о;</li> <li>• Коледж.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Професійна школа;</li> <li>• Є можливість стажування.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Заклад вищої освіти;</li> <li>• Стажування на підприємствах, установах, відомих організаціях.</li> </ul>
<b>Стипендія</b>	Так	Лише за деякими напрямками	Так
<b>Плата за навчання</b>	Немає (або ж сплачує спеціальна тренінгова компанія)	Є за деякими напрямками.	Є за деякими напрямками.
<b>Наявність</b>	Здебільшого	Закінчення	Обов'язково

<b>сертифікату про закінчення школи</b>	немає значення.	неповної середньої освіти обов'язково.	потрібен.
<b>Стажування</b>	На базі підприємства.	На базі школи.	Різноманітне. Стосується різних компаній, заводів, університетів.

[Джерело: розроблено авторкою за [168]]

З таблиці 1.9 бачимо, що існують різні типи професійної освіти в Німеччині, в тому числі й технічної. Вони є найбільш узагальненими, проте існують також винятки. Здебільшого, можна вступати в професійні школи на основі атестату про неповну середню освіту, проте існують спеціальності, які вимагають лише атестат про закінчену повну середню освіту. Вагому роль грають вимоги до вступу. Інколи достатньо шкільного атестату, середнього балу та вступних іспитів, проте деякі спеціальності вимагають ще й додаткової кваліфікації, як от, творчий іспит, чи написання додаткового есе.

Дуальне навчання краще підходить для поєднання теорії та практики з гарантованим стажуванням. Професійні школи орієнтовані на швидке отримання спеціальності. Університети надають глибокі теоретичні знання з можливістю стажування у престижних організаціях.

Освіта відіграє ключову роль у формуванні професійних навичок, кар'єрних можливостей та загального розвитку особистості. Різні типи навчання мають свої переваги та виклики, які варто враховувати при виборі освітнього шляху.

Перевагами дуального навчання є: 1) висока практична значущість, оскільки основний акцент робиться на здобуття реальних навичок, які будуть безпосередньо застосовані на робочому місці. 2) Визнання диплому та наукового ступеня, де всі випускники отримують документ, який визнається більшістю роботодавців. 3) Фінансова підтримка: є можливість отримання

стипендії, а у деяких випадках навчання фінансується компанією, де проходить стажування. 4) Оскільки значна частина навчання проходить на підприємствах, студенти мають високі шанси отримати роботу після завершення програми, що реалізується у легкому виході на ринок праці [125].

Існують також й недоліки дуальної освіти: 1) обмежений час на глибоке теоретичне навчання так, як велика увага приділяється практиці, тому академічна підготовка може бути не такою глибокою, як у традиційних університетах. 2) Нерівні перспективи щодо заробітної плати, оскільки дохід працівників може значно варіюватися залежно від обраної професії та місця роботи. 3) Високе навантаження: поєднання навчання та роботи може бути виснажливим і вимагати високої самоорганізації.

Професійні школи також характеризуються рядом переваг та недоліків. Студенти мають змогу вивчати матеріал у традиційному навчальному середовищі, а тому дисципліни викладаються у класі. Основний акцент зосереджений на глибокому вивченні основ професії, що дає змогу краще підготуватися до майбутньої роботи. Існує можливість завершення середньої освіти, оскільки якщо студент не має атестата про повну загальну середню освіту, професійна школа може надати можливість його отримання [125].

Здобувач освіти може побачити низку труднощів, навчаючись у професійній школі. У деяких випадках диплом професійної школи не визнається на міжнародному рівні або має меншу конкурентоспроможність. У професійних школах студенти отримують мало практичного досвіду, існує менше можливостей для стажування або реальної роботи під час навчання.

Третім типом закладів, де можна здобути вищу технічну освіту, є університети, які дають змогу здобути не лише бакалаврський, а й магістерський чи докторський ступінь, що відкриває більше кар'єрних можливостей. Багато університетів надають фінансову підтримку студентам, особливо тим, хто демонструє високі академічні результати або має соціальні пільги. Навчання передбачає можливість проходження стажування у великих компаніях, державних установах або наукових закладах. Більш того, диплом

університету відкриває більше можливостей для працевлаштування в престижних компаніях або за кордоном.

Зазначимо, що університети як модель вищої технічної освіти почасти характеризуються високим рівнем вимог до студентів, як-от: високий рівень навантаження, необхідність виконання наукових досліджень, складання складних іспитів та проходження конкурсу на бюджетні місця. Не існує однакового рівня регулювання. Вимоги до університетських програм, дипломів і академічних ступенів можуть відрізнятися залежно від розташування та навчального закладу вищої освіти. Та найбільшим недоліком є висока вартість навчання. Університетська освіта є найдорожчою, а тому не всі студенти мають змогу отримати фінансову підтримку або безкоштовне навчання.

Зазначимо, що кожен із розглянутих типів освіти має свої переваги та недоліки, й вибір залежить від індивідуальних пріоритетів студента. Дуальне навчання підходить тим, хто хоче швидко отримати професійні навички та вийти на ринок праці. Професійні школи є оптимальним вибором для тих, хто хоче опанувати конкретну професію, але не планує поглиблювати академічне навчання. Університети відкривають ширші кар'єрні перспективи, але вимагають більше часу, зусиль і фінансових вкладень. Вибір освітнього шляху повинен ґрунтуватись на майбутніх кар'єрних цілях, особистих здібностях та фінансових можливостях.

У Німеччині існує близько 330 професій / кваліфікацій, які визнаються державою. Для цих професій є чітко визначені правила підготовки, в яких зазначено, яким вимогам повинен відповідати фахівець, щоб мати допуск до виробництва чи виконувати певні завдання. Професії, визнані державою, змінюються з роками. В останні десятиліття їх кількість зменшується, оскільки схожі навчальні курси об'єднувались, цілі професії були скасовані або ж значно зменшувався попит на них у суспільстві [168].





Крім визнаних професій, студенти мають можливість отримати диплом, вивчаючи *невизнану спеціальність*. Найважливіша відмінність від

визнаних: немає стандартизованого підходу до навчання, як у класичному дуальному навчанні, так і звичайному університетському. Тривалість та якість навчання значно різняться через відсутність єдиних планів та іспитів. Більш того, зазвичай, студенти самі покривають вартість навчання повністю. Значним недоліком такого навчання є те, що диплом не визнається в країні та вартує менше на ринку праці [168].

Розглянемо детальніше особливості невизнаних спеціальностей у закладах вищої освіти Німеччини (таблиця 1.10).

Таблиця 1.10.

Опис невизнаних спеціальностей у системі вищої освіти Німеччини.

<b>Косметика та оздоровлення</b>	<b>Художні спеціальності</b>	<b>Медіа та ІТ-професії</b>	<b>Спеціальні сфери</b>
Оздоровчий масажист	Татуювальник	Веб-дизайнер	Альтернативні практики
Візажист		Менеджер соціальних мереж	Дієтолог
			
Навчання зазвичай відбувається в приватних школах або на короткострокових курсах, які не вимагають регламентованого підсумкового іспиту.	Навчання проходить в приватних школах або нестандартних курсах. Дана спеціальність не визнається торгово-промисловим відділом.	Дані професії часто пропонуються, як курси підвищення кваліфікації, проте не визнаються державою.	Навчання відбувається в приватних школах та немає єдиних стандартизованих іспитів.

[Джерело: розроблено авторкою за [168]]

Як видно з таблиці 1.10, існують різні види професійної підготовки, що не мають стандартного регулювання в Німеччині. Серед них виокремлюємо й технічні спеціальності. Багато IT-професій є доступними до вивчення, як в університетах, так і в дуальних школах, проте існують й окремі спеціальності, які можна вивчити й отримати лише за допомогою курсів підвищення кваліфікації, оскільки вони є вузькоспеціалізованими.

Отже, можемо зробити висновки про те, що реалізація освітніх програм у закладах вищої технічної освіти Німеччини відбувається в різних умовах, на підставі різних соціальних запитів регіонального чи загальнодержавного рівня та у різних типах технічних навчальних закладів. Студент має оволодіти рядом умінь та навичок, отримати та засвоїти відповідні знання у професійній галузі та бути готовим до різних змін та труднощів в умовах сьогодення.

Університетська освіта завжди відбувається в контексті спеціалізованих культур, процеси професіоналізації вимагають глибокого занурення в предмети, що вивчаються, щоб віднайти свої підходи, стратегії до певних речей у світі й конкретні перспективи. В процесі професійної підготовки використовуються особистісний та діяльнісний підходи.

В Німеччині та Україні спостерігається зростання інтересу до технічних спеціальностей та, відповідно, збільшується кількість абітурієнтів, оскільки більше 50% обрали саме технічну спеціальність у 2023 році. Професійна підготовка фахівців технічного профілю має певні відмінності. В Україні вищу технічну освіту можна здобути навчаючись в технічному університеті або з на технічному напрямі підготовки в класичному / галузевому університеті, а в Німеччині можна обрати університет або ж дуальну школу, де здобувач освіти так само отримує ступінь бакалавра технічної спеціальності.

Професійна підготовка фахівців у Німеччині характеризується наявністю невизнаних спеціальностей, де студенти не можуть отримати диплом, закінчуючи заклад вищої освіти. Щоб здійснювати професійну

діяльність за окремими галузями, необхідно закінчити відповідні курси підвищення кваліфікації чи тренінги. В той самий час, більшість професій є визнаними та стандартизованими, тому отримання вищої технічної освіти не викликає складнощів.

### **Висновки до першого розділу**

У розділі представлено результати аналізу теоретико-методологічних засад розвитку вищої технічної освіти в Німеччині; з'ясовано основні методологічні підходи, окреслено базові поняття дослідження та обґрунтовано сутність професійної підготовки майбутніх фахівців технічного профілю у контексті сучасних вимог ринку праці.

На підставі аналізу численних вітчизняних і зарубіжних наукових джерел обґрунтовано провідні наукові підходи до проблеми дослідження: системний, структурно-функціональний та синергетичний. На підставі аналізу поняття системи в педагогіці визначено основні принципи системного підходу в контексті проблеми дослідження; визначено зв'язок системного підходу з особистісно-орієнтованим та професійно-орієнтованим. Сформульовано висновок про ключові характеристики професійно-орієнтованого підходу, які мають значення для аналізу тенденцій розвитку вищої технічної освіти в Німеччині: орієнтація на результат, навчання навичкам, стандартизація, конкуренція. За допомогою різних критеріальних ознак проаналізовано відмінності між особистісно та професійно-орієнтованими підходами. З'ясовано переваги та недоліки системного підходу до проблеми розвитку вищої технічної освіти в Німеччині.

Структурно-функціональний підхід в дослідженнях з порівняльної педагогіки представлено на засадах цілісності, структурованості, функціональності та моделювання. Сформульовано висновок про необхідність використання структурно-функціонального підходу при аналізі технічної освіти Німеччини як системи, що складається із пов'язаних між

собою структур та функцій, взаємодія між якими необхідна для злагодженої роботи всієї системи.

Основні характеристики синергетичного підходу до проблеми дослідження представлено в сукупності системності, самоорганізації, нелінійності, нестійкості, флуктуації, синтезу, творчості й співпраці. Сформульовано висновок про експоненціальність розвитку технічної освіти в європейському освітньому просторі, в тому числі й у Німеччині, а також про здатність системи до самоорганізації. Перевагами синергії в освітньому процесі технічного закладу вищої освіти визнано індивідуалізацію навчання, розвиток критичного мислення студентів, міждисциплінарний підхід до підготовки фахівців та розвиток навичок самонавчання.

З'ясовано зміст та сутність поняття компетентності та компетенцій у контексті діяльності закладів вищої технічної освіти. Визначено характерні ознаки сучасного навчального процесу у закладах вищої технічної освіти – багатофункціональність, належність до метаосвітньої галузі, інтелектоємність, багатомірність, підтверджену синергетичним змістом процесу. Сформульовано висновок, що зазначену багатовимірність підготовки фахівців технічного профілю визначає кілька чинників: забезпечення якості теоретичної підготовки та практично спрямованого навчання, потреба у використанні сучасних методів навчання, зв'язок з виробництвом, необхідність розвитку особистісних якостей фахівця, сучасне інформаційне забезпечення освітнього процесу, необхідність міжнародної мобільності та академічної співпраці.

Відзначено специфіку змішаної моделі навчання в закладах вищої технічної освіти європейських країн (ротаційна модель, модель перевернутого навчання, гнучка модель). Обґрунтовано специфіку ключових компетенцій фахівців технічного профілю в умовах розвитку Індустрії 4.0: цифрової грамотності та здатності до управління даними; навичок програмування та розробки програмного забезпечення; знання кіберфізичних систем та Інтернету речей; навичок роботи з автоматизованими та

роботизованими системами; розвиненого критичного мислення та вміння реагувати на виклики. Розглянуто основні типи симуляційного навчання у системі вищої технічної освіти: на основі комп'ютера, людей, обладнання; окреслено можливості застосування у процесі професійної підготовки фахівців доповненої реальності, симуляторів, віртуальної реальності, рольових ігор, програмних симуляцій, тренажерів.

Визначено сутність професійної підготовки майбутніх фахівців технічного профілю у контексті сучасних вимог ринку праці на прикладі освітніх програм «Електрична інженерія», «Виробництво та технології», «Транспорт», «Механічна інженерія», «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» та деяких інших. Охарактеризовано особливості основних моделей німецької вищої технічної освіти – професійної школи, дуального навчання, університетської моделі. Проілюстровано переваги і недоліки зазначених моделей. Відзначено існування в системі вищої технічної освіти як визнаних, так і не визначених спеціальностей підготовки фахівців.

Зміст розділу 1 викладено у таких публікаціях авторки:

1. Динович А. В. Методи та підходи формування професійної підготовки фахівців технічного профілю в Німеччині. *Науковий журнал "Інноваційна педагогіка" Причорноморського науково-дослідного інституту економіки та інновацій*. 2023. Вип. 57, том 1. С. 170–173. URL: [http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2023/57/part\\_1/34.pdf](http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2023/57/part_1/34.pdf)

2. Dynovych A. Current State of the Higher Technical Education and Trends of its Development in Ukraine in the Context of European Educational Processes. *Zhytomyr Ivan Franko State University Journal. Pedagogical Sciences*. 2024. Vol. 2 (117). P. 15–24. URL: <http://pedagogy.visnyk.zu.edu.ua/article/view/314595/305509>

3. Динович А. Варіативність думок та підходів щодо становлення й розвитку вищої освіти в Німеччині. *Розвиток освіти в кризових умовах: історія, теорія, практика* : збірник наукових праць Всеукраїнської науково-

практичної конференції (27–28 квітня 2023 року). Дрогобич : Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, 2023. С. 104–109.

4. Динович А. В. Виклики сучасної педагогіки в професійній підготовці фахівців технічного профілю. *Актуальні питання освіти і науки в умовах сучасної російсько-української війни* / ред.: В. Ільницький, Р. Корсак, Т. Пантюк, О. Петречко, В. Старка. Дрогобич – Ужгород – Тернопіль : Посвіт, 2024. Том I С. 131–134. URL: [https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/68983/1/Корсак%20Р.%20С%20Годя%20І.\\_РОЛЬ%20ІНФОРМ%20ТЕХНОЛОГІЙ%20І%20УСТАТКУВАННЯ%20У%20ГРБ\\_АВТОМАТИЗ%20ПРОЦЕСІВ%20ТА%20АНАЛІТИКА.pdf](https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/68983/1/Корсак%20Р.%20С%20Годя%20І._РОЛЬ%20ІНФОРМ%20ТЕХНОЛОГІЙ%20І%20УСТАТКУВАННЯ%20У%20ГРБ_АВТОМАТИЗ%20ПРОЦЕСІВ%20ТА%20АНАЛІТИКА.pdf)

## РОЗДІЛ 2

### ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ВИЩОЇ ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ НІМЕЧЧИНИ

#### 2.1. Система вищої технічної освіти Німеччини в контексті сучасних глобалізаційних процесів

З плином років система вищої технічної освіти різних країн світу невинно змінюється та оновлюється, виникає попит на нових спеціалістів в різних сферах діяльності людей, постає питання швидкого оволодіння необхідним для роботи матеріалом, його якісного засвоєння та демонстрації. Країни Європейської співдружності вже багато років посідають провідні позиції щодо підготовки високопрофесійних фахівців, а тому можна з впевненістю стверджувати, що їх погляди на шляхи створення та реалізації вищої освіти є системними та дієвими.

Система вищої освіти Німеччини є орієнтиром для створення нових навчальних планів та програм підготовки вітчизняних фахівців технічного профілю. З одного боку, цей процес є складним і нелінійним, оскільки існує низка фахових шкіл та університетів, що пропонують різні бачення освітнього процесу у вищій школі. Проте, кожен абітурієнт спроможний обрати ту професію, програму навчання та оплату, яка найбільше відповідає його прагненням та фінансовим можливостям. З іншого боку, всі заклади вищої технічної освіти пропонують високий рівень підготовки фахівців, мають тісну співпрацю з компаніями, що займають провідні позиції на ринку праці.

Переважає більшість закладів вищої освіти Німеччини є державними, вони фінансуються з федерального або місцевого (земельного) бюджету. Існують й приватні заклади освіти, але вони повинні відповідати стандартним вимогам та мати державну ліцензію на викладання.

Для того, щоб відповідати стандартним вимогам та мати державну ліцензію на викладання закладу вищої освіти потрібно пройти акредитацію.

Як свідчать матеріали німецьких акредитаційних інституцій [159], Німеччина характеризується трирівневою системою акредитації:

1) *Конференція міністрів федеральних земель Німеччини (КМН)*: вони відповідають за освіту, виховання, діяльність закладів вищої освіти, науку та культуру; приймають основні рішення та вирішують питання щодо спільних для всіх земель вимог до структури системи.

2) *Фонд для акредитації навчальних програм у Німеччині (Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland)* – організовує методи забезпечення якості освіти, зокрема через акредитацію акредитаційних агенцій, визначення вимог до структури системи оцінювання та подальшого розвитку системи забезпечення якості.

3) *Акредитаційні агенції* – проводять акредитацію та розробляють власні інструкції, підходи та каталоги критеріїв на основі рішень КМН та Акредитаційної Ради. Акредитаційною радою Німеччини визнані десять агенцій (8 – з Німеччини, 1 – з Австрії, 1 – зі Швейцарії). Агенція отримує право надавати знак якості будь-якій навчальній програмі після того, як сама пройде процес акредитації, який проводиться Акредитаційною радою. Агенція зобов'язується використовувати задані Акредитаційною радою правила акредитації навчальних програм для акредитації системи [117].

В Німеччині заклади вищої технічної освіти умовно поділяємо на два типи: **класичні університети** (Universitäten) та **фахові прикладні вищі професійні школи** (Fachhochschulen). Головна відмінність між ними полягає в практичності навчання та можливості проходження практики під час останнього семестру навчання.

Переважає більшість абітурієнтів (як корінних німців, так і міжнародних студентів) надає перевагу класичним університетам тому, що особлива увага приділяється класичним наукам. За традицією, в університеті готують юристів, лікарів, фахівців природничих наук (хіміків, біологів, фізиків), інженерів, фінансистів, менеджерів, а також соціологів, істориків,

лінгвістів. Поряд з навчанням в кожному університеті ведуться дослідницькі роботи, в яких беруть участь студенти.

Додатково існує система кураторів, а також менторів-старшокурсників, які допоможуть розібратися з вибором дисциплін. Переваги навчання – можливість вибрати ті курси, які здаються студенту більш цікавими, самому скласти індивідуальний план.

До найбільш відомих класичних технічних університетів Німеччини відносяться: Берлінський технічний університет (1770), Технологічний інститут Карлсруе (1825), Штутгартський університет (1829), Мюнхенський технічний університет (1868) та Технічний університет Дортмунда (1968). Ці заклади вищої освіти приймають на навчання найбільшу кількість студентів впродовж багатьох століть, мають окрему філософію й місію освітнього процесу, сформовані віками традиції та усталений статут.

Мюнхенський технічний університет є єдиним закладом вищої технічної освіти в Баварії, одним з найбільших закладів вищої освіти Німеччини. На сьогоднішній день в університеті існує 132 спеціальності, серед них технічні, економічні, природничі науки, спорт та медицина. Основний акцент робиться на вивчення предметів технічного та природничого циклу, активно проводиться дослідницька робота.

Берлінський технічний університет є прикладом провідної вищої технічної класичної освіти в Німеччині. Він надає можливість ведення активної дослідницької діяльності за різними напрямками: фізики, хімії та математики. В ньому наявні понад сотні спеціалізованих освітніх програм, на базі університету функціонує понад 40 наукових інститутів. Студенти мають можливість здійснювати інноваційні технічні розробки в галузі прикладних дисциплін.

Берлінський технічний університет характеризується відкритістю для своїх студентів, оскільки навчальний план вони можуть складати самостійно. Звичайно, існує ряд нормативних дисциплін для кожної окремої

спеціальності, проте академічних груп в університеті немає, оскільки кожен студент відвідує ті заняття, які вважає доцільними.

Державний технологічний університет Карлсруе є одночасно провідним закладом вищої освіти та науково-дослідним центром. Як викладачі, так і студенти беруть активну участь в розробці прикладних винаходів та проєктів. Більшість студентів знаходять місце роботи ще до закінчення навчання. Інститут надає можливість здобути освіту за наступними спеціальностями: природничі науки, інженерія, економічні науки, гуманітарні науки та методика викладання в школі.

Говорячи про найбільші технічні університети Німеччини, можемо узагальнити напрямки навчання, які пропонуються німцям та іноземним студентам, як це представлено на рис.2.1.

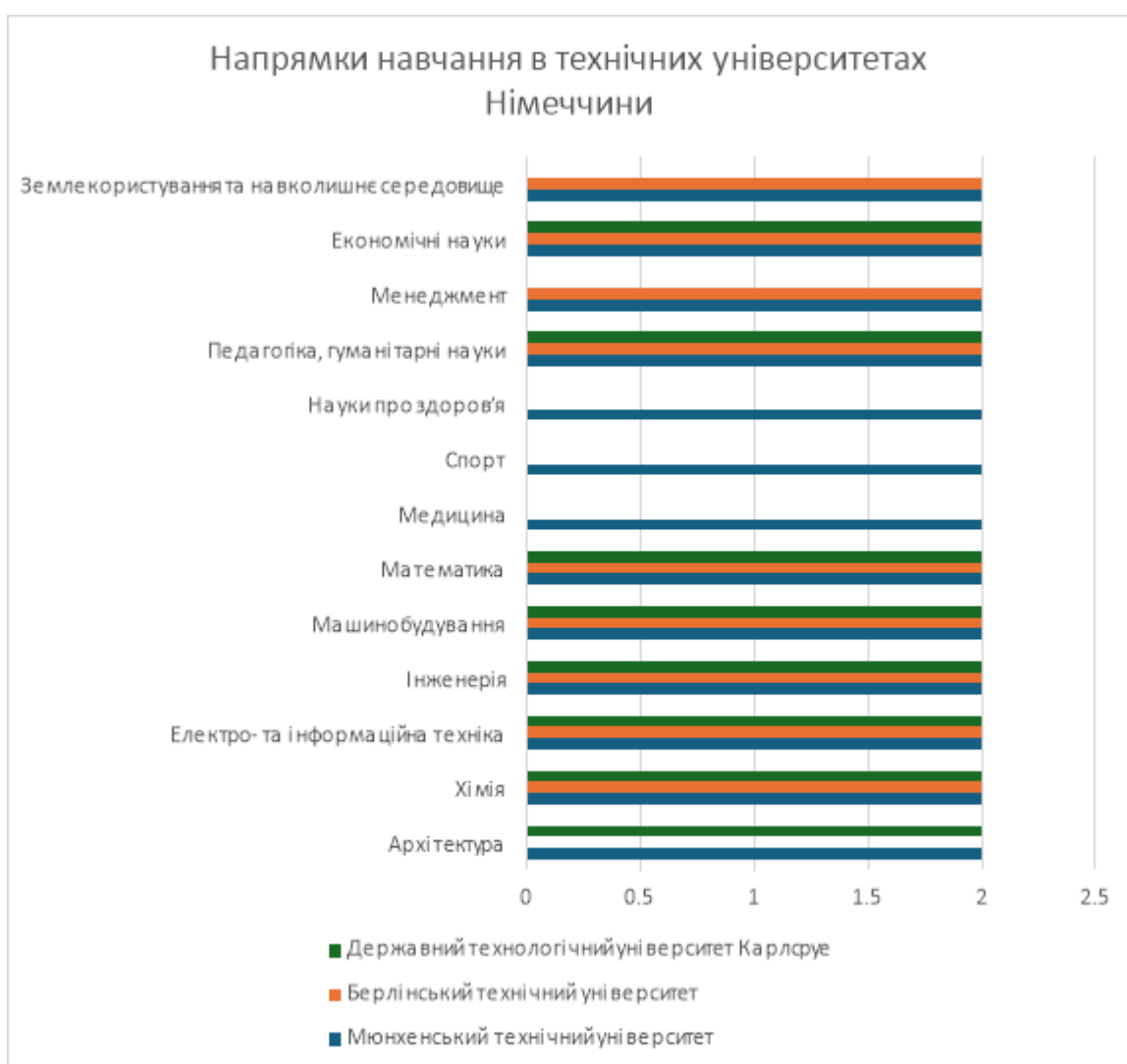


Рис. 2.1. Напрямки навчання в технічних університетах Німеччини

З рис. 2.1 видно, що Мюнхенський технічний університет пропонує найбільшу кількість спеціальностей, а саме абітурієнти можуть обрати медицину, спорт, науки про здоров'я. В Державному технологічному університеті Карлсруе є архітектура, а в Берлінському технічному університеті можна вивчати землекористування та навколишнє середовище.

Варто зазначити, що існують певні спільні вимоги до структури навчальних планів в усіх університетах. Зазвичай, пропонується послідовність, в якій студент повинен відвідувати модулі, представлені в структурі окремих навчальних дисциплін. Крім того, можна побачити щотижневі години семестру та розподіл балів.

Обсяг навчального навантаження студента (трудомісткість навчання) встановлюється в академічних кредитах. Кредит передбачає всі види навчальної діяльності, необхідної для завершення повного року академічного навчання у закладі вищої технічної освіти, тобто лекції, практичні роботи, семінари, консультації, індивідуальну, самостійну роботу (в бібліотеці чи вдома), підсумковий контроль (екзамени, заліки), дипломну роботу, навчальні й виробничі практики чи інші види діяльності, пов'язані з оцінюванням. Кредит, таким чином, базується на повному навантаженні студента, а не обмежується лише аудиторними годинами [112].

Ціна кредиту складає 36 академічних годин (як правило, 18 годин становлять аудиторні заняття, 9 — індивідуальна робота викладача зі студентами, 9 годин — самостійна робота студентів). Можливі також співвідношення аудиторних та індивідуальних і самостійних занять — 60%:40%, 40%:60% [112].

Щодо умов вступу та системи вищої технічної освіти в Німеччині, необхідно порівняти заклади вищої технічної освіти та освітні програми, що вони пропонують. Для порівняння обрано різні факультети технічних університетів та представлено відомості про них у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Відомості про освітні програми технічного профілю окремих  
університетів в Німеччині

	<b>Берлінський університет прикладних наук</b>	<b>Мюнхенський технічний університет</b>	<b>Технологічний інститут Карлсруе</b>
<b>Освітньо-кваліфікаційний рівень</b>	Бакалавр, Магістр	Підготовчий курс, Бакалавр, Магістр	Бакалавр, Магістр
<b>Факультет</b>	Прикладні механічні системи	Управління та технології	Машинобудування
<b>Мови викладання</b>	Англійська	Англійська лише для спеціальності «Комп'ютерна інженерія», для інших спеціальностей 55% викладається німецькою мовою і 45% англійською	Англійська
<b>Тривалість програми</b>	7 семестрів	6 семестрів	6 семестрів
<b>Початок семестру</b>	Можливо почати з зимнього та літнього семестру	Початок лише з зимового семестру	Початок лише з зимового семестру
<b>Плата за навчання (студентські внески)</b>	Для міжнародних студентів з країн, які не входять до Європейського союзу – 4,500 євро за 1 семестр; Для студентів з країн, які входять до Європейського союзу – 650 євро на місяць.	Відсутня	Для міжнародних студентів з країн, які не входять до Європейського союзу – 7000 євро.
<b>Опис програми</b>	Навчальна програма включає: машинобудування, електротехніку, інформатику,	Програма поєднує курси менеджменту (70% навчання) та інженерію або природничі	Програма розділена на ключові дисципліни, що закінчуються спеціалізацією в

	<p>математику, фізику, статистику, програмування та міжкультурну комунікацію. Можливо отримати сертифікат першого або другого ступеню “Siemens Mechatronic Systems Certificate Program (SMSCP)”</p>	<p>науки (30% навчання). Студенти оволодівають фундаментальним розумінням проблем бізнесу та базовим розумінням технологій та інновацій. Університет має тісні зв'язки з відомими компаніями: BMW, BCG, Commerzbank, E.ON, Siemens and Telefónica O2 Germany.</p>	<p>енергетичній інженерії, автомобільній інженерії та глобальному управлінні виробництвом.</p>
--	---	---	--

[Джерело: розроблено авторкою за [17]]

Як бачимо з табл. 2.1, не всі німецькі заклади вищої освіти пропонують іноземним студентам безкоштовне навчання. Більшими перевагами володіють абітурієнти з країн, що входять до Європейського Союзу. В основному тривалість навчання на здобуття освітньо-кваліфікаційного ступеню «Бакалавр» складає від трьох до чотирьох років, а «Магістр» один-два роки згідно з програмою університету.

Магістерські програми, які існують в університетах можна поділити на три типи:

1) послідовна магістерська програма (konsekutiv) – передбачає, що студент навчається за спеціальністю, яку отримав раніше;

2) програма підвищення кваліфікаційного рівня (weiterbildend) – для тих, хто закінчив університет декілька років тому та вже має досвід професійної діяльності;

3) непослідовна програма (nicht konsekutiv) позначає часткову зміну спеціалізації упродовж навчання в магістратурі [71].

Студенти мають право розпочинати навчальний рік із зимового або ж літнього семестру. Зимовий семестр розпочинається переважно в жовтні та закінчується в кінці березня, проте окрема федеральна земля має можливість варіювати початок навчального процесу; тому інколи зимовий семестр розпочинається з вересня. Літній семестр розпочинається, як правило, в квітні та закінчується в кінці вересня. Його початок також залежить від федеральної моделі освітнього процесу.

Майже всі університети Німеччини надають широкий вибір освітніх програм, до змісту яких входять як лекційні, так і практичні заняття. Найголовнішою особливістю кожного закладу вищої технічної освіти є можливість проходження практики у компаніях світового рівня. Це є характерною рисою технічного університету і визначає його місце в світових рейтингах. Тому студенти радше обирають той заклад вищої освіти, де є краща можливість працевлаштування після проходження практики та отримання відповідного сертифікату.

Крім університетської моделі, існує й інша модель вищої технічної освіти в Німеччині – вищі технічні школи (**Fachhochschulen**). Вони мають більшу практичну спрямованість у навчанні та виникли на основі інженерних шкіл. Термін навчання тут значно коротший, проте величезна увага приділяється прикладному використанню знань. У таких школах навчаються майбутні програмісти, економісти, менеджери, яких більше цікавлять не класичні дисципліни, а практика, стажування на підприємствах. Навчання триває 3-4 роки [78].

Професійна вища технічна освіта у вищих технічних школах Німеччини базується на дуальній підготовці працівників різних спеціальностей. Це означає, що надання освітніх послуг здійснюється через систему учнівства на підприємствах. Така модель включає в себе системне професійне навчання в окремій установі або підприємстві (приблизно 4 дні на тиждень) та обов'язковий теоретичний супровід у закладі вищої освіти (2 дні на тиждень, приблизно 10 годин лекційних занять).

Навчання за дуальною системою розпочинається з укладання «Угоди про виробниче учнівство» між майбутнім учнем і власником підприємства [125]. Ця угода визначає мету навчання, професійну кваліфікацію, спосіб і зміст навчання, початок і тривалість навчання, навчальну співпрацю поза межами підприємства чи компанії, тривалість робочого дня, тривалість іспитового терміну, терміни виплати і розмір заробітної плати, тривалість відпустки, умови, за яких угода може бути розірвана. Після закінчення дуального навчання учні отримують міжнародний диплом бакалавра та досвід роботи, який цінується роботодавцями.

Навчатися у вищих прикладних школах можна за спеціальностями, які представлені нами у таблиці 2.2 [125].

Таблиця 2.2.

Відомості про перелік технічних спеціальностей закладів вищої освіти  
Німеччини

<b>А</b> Аерокосмічна техніка Авіадиспетчер	<b>Б</b> Бізнес-інформатика Біотехнології	<b>В</b> Виробнича техніка
<b>Е</b> Електротехніка Енергетика та будівельні технології Енергетика	<b>І</b> Інформаційні технології Інженерія Інженерія збуту ІТ-менеджмент	<b>К</b> Комп'ютерні науки
<b>М</b> Машинобудування Математика Мехатроніка	<b>П</b> Прикладна інформатика Промисловість	<b>Т</b> Технологія пластмас Технологія транспортних засобів Технологія деревини Технологія процесу / управління процесами

[Джерело: розроблено авторкою за [125]]

Як видно з табл. 2.2, не зважаючи на те, що дуальна освіта асоціюється певною мірою лише з технічними спеціальностями, німецькі вищі прикладні школи пропонують слухачам і гуманітарні напрямки освіти.

### **В Німеччині існує чотири типи дуальної освіти:**

**1) Модель подвійного навчання.** Це єдина дуальна модель технічної освіти, в межах якої можна отримати ступінь бакалавра в популярних напрямках технічної освіти. Одночасно зі ступенем бакалавра передбачено стажування в партнерській компанії університету [121].

Після успішного завершення навчання можливо отримати академічний диплом університету та додаткову професійну кваліфікацію, що ми відносимо до переваг названої моделі. Натомість недоліком вважаємо те, що окрім роботи на підприємстві та відвідання занять в університеті студенти мають вчитися ще й у професійній школі, що значно збільшує навантаження на кожного студента. Відзначимо, що дуальні освітні програми передбачають блокову або щотижневу модель, оскільки університети та компанії співпрацюють як стейкхолдери і узгоджують програму та зміст освіти.

**2) Кооперативна модель – програма дуальної освіти, що інтегрує теорію і практику в професійній підготовці фахівців.** Існує широкий вибір варіантів інтегрованої або спільної програми подвійного навчання. Ця модель структурована подібно до першої моделі навчання, вона функціонує як блокова або ж тижнева. Є лише одна суттєва відмінність: студенти не закінчують професійне навчання лише на практичних етапах, вони відвідують професійну школу та слухають теоретичний матеріал. Студент працевлаштовується в такому разі як стажист або ж як звичайний працівник компанії, а не як учень.

У межах цієї моделі існує кілька способів отримання студентами практичних умінь і навичок. Проте, як правило, студенти працюють в компанії упродовж усього періоду навчання і проходять там різні етапи професійної підготовки, щоб отримати уявлення про різні сфери майбутньої професійної діяльності [121].

**3) Праце-орієнтована дуальна модель.** Ця модель професійної підготовки розрахована на тих студентів, які вже мають певний професійний досвід і хочуть отримати додаткові сучасні знання, вміння й навички, або ж змінити кваліфікацію на суміжну в межах однієї спеціальності. У разі вибору даної програми навчання, кількість відпрацьованих годин на підприємстві зменшується за погодженням з компанією і надається час для навчання. Тому необхідною умовою навчання за цією моделлю є підтримка концепції та змісту освіти з боку роботодавця. Особливість праце-орієнтованої моделі дуальної освіти полягає в тому, що вона доступна не тільки за ступенем бакалавра, але й (дедалі частіше) за ступенем магістра.

**4) Заочна практико орієнтована дуальна модель освіти.** Ця модель навчання структурована так само, як і звичайна заочна форма навчання, оскільки в більшості випадків вона функціонує одночасно з повною професійною діяльністю. Відмінність цієї моделі навчання від традиційних освітніх програм полягає в тому, що тут роботодавець відкрито бере участь і підтримує студента, наприклад, звільняючи від роботи на очних етапах або шляхом подальшого фінансування. Переважним чином, окрім звичайного 40-годинного тижня, студент може навчатися у вечірній час або проходити дистанційне навчання [121].

Відзначимо, що оскільки Німеччина має вигідне географічне положення та межує з дев'ятьма країнами світу, то при впровадженні різноманітних моделей вищої технічної освіти враховуються потреби не тільки Німеччини, а й тих країн, які розташовані поруч і можуть запропонувати студентам привабливі спеціальності. Кількісні показники студентів-іноземців у системі вищої технічної освіти Німеччини представлена нами на рис.2.2 [132].



Рис. 2.2. Динаміка кількості іноземних студентів у технічних університетах Німеччини, в кількості осіб (2013-2019 рр.)

Очевидно, що з 2013 року кількість студентів у закладах вищої технічної освіти Німеччини зросла на 30,9%: у 2013 році – близько 301 тис. вступників з різних країн світу, а вже у 2019 році – більш як 394 тис. студентів. Навчання в державних університетах переважним чином безкоштовне, особливо якщо мова викладання лише німецька, проте з 2007 року деякі федеральні землі Німеччини стягують оплату за навчання посеместрово (Semestergebühren) – вона від 500 євро та вище [132].



Рис. 2.3. Кількість іноземних абітурієнтів, що вступили до закладів вищої освіти Німеччини у 2022 році

Як видно з рис. 2.3, найбільша кількість студентів-іноземців у закладах вищої технічної освіти Німеччини – це громадяни Китаю, Індії, росії, Австрії, Італії, Франції, Камеруну, України та Туреччини – принаймні, до моменту початку повномасштабної російсько-української війни. Традиційно, Китай є найбільшим дистриб'ютором вступників до технічних університетів, оскільки великий відсоток молодих китайців прагнуть переїхати на постійне місце проживання до європейських країн. Більш того, після закінчення навчання студенти-іноземці мають змогу працювати в Німеччині, при тому дехто знаходить постійне місце роботи ще до отримання диплому [132].

В системі вищої освіти Німеччини існують два види оплат за навчання: безпосередня плата за навчання та студентський внесок (реєстраційний платіж). На відміну від плати за навчання студентський внесок існує у всіх університетах. Студентський внесок – це обов'язковий платіж, який покриває адміністративні витрати; іноді він включає плату за проїзний квиток на всі види транспорту за семестр. В різних університетах він коливається від 100 до 300 євро за семестр, інколи більше [17].

Плата за навчання є вагомим фактором, що впливає на вибір університету. Як студенти з інших країн, так і громадяни Німеччини не готові витратити великі кошти на навчання. Проте, тенденція залишається незмінною: якщо студент планує навчатися в одному з провідних університетів, то й плата там значно більша. Джерела фінансування на освітніх програмах університетів Німеччини показані на рис.2.4.



Рис.2.4. Джерела фінансування навчання в університетах Німеччини з боку студентів, у %.

З рис. 2.4 видно, що найбільший відсоток студентів планують поєднувати роботу з навчанням, щоб оплачувати свою професійну підготовку (37,5%). 29% - розраховують на допомогу сім'ї або ж власні заощадження. 24,3% абітурієнтів покладаються виключно на стипендію, а 9,2% - беруть кредити на навчання, з обов'язковою умовою повернення кредиту в найближчі кілька років після закінчення університету.

Таким чином, вищу технічну освіту в Німеччині можна здобути в класичному чи технічному університеті або ж у фахових вищих прикладних школах. Університети пропонують традиційну модель навчання, натомість у вищих прикладних школах можна поєднувати навчання з роботою (дуальна модель). Існують очна та заочна форми навчання.

Студенти закладів вищої технічної освіти отримують дипломи європейського зразка, а тому мають можливість працювати в різних країнах Європи на рівних умовах. Деякі з випускників можуть бути зарахованими до різних структурних підрозділів університету на постійне місце роботи ще до закінчення навчання. Загалом, відзначаємо низку переваг в системі вищої технічної освіти Німеччини:

- 1) навчання в Німеччині має гарні репутаційні характеристики в світовому та європейському вимірі;
- 2) плата за навчання може не вноситися, але існують обов'язкові студентські внески;
- 3) вища технічна освіта в Німеччині надає багато можливостей працевлаштування після отримання диплома;
- 4) існує можливість проходження практики в світових компаніях з подальшим працевлаштуванням;
- 5) студенти можуть проектувати індивідуальний навчальний план шляхом варіювання вибіркової частини освітньої програми;
- 6) у технічних університетах Німеччини існує можливість вступу на зимній або літній семестри;
- 7) студенти можуть обирати мову викладання (переважно англійська чи німецька);
- 8) існує можливість працевлаштування в країнах Європейського Союзу на однакових умовах з випускниками технічних університетів інших країн.

Подані вище переваги дають можливість сформулювати висновок про те, що система вищої технічної освіти Німеччини є розвиненою та універсальною, відповідає вимогам суспільства та приймає виклики постмодерного глобалізованого суспільства.

## **2.2. Інформаційно-технологічне забезпечення освітнього процесу у закладах вищої технічної освіти Німеччини**

Технології навчання є невід'ємним складником моделей освітнього процесу; вони спрямовані на досягнення найвищого результату в підготовці висококваліфікованих працівників. Технологічний підхід сприяє вдосконаленню процесу навчання, його оптимізації, результативності, активності, інтересу до виконання робіт та завдань, інструментальності та інтенсивності.

Німеччина є високотехнологічною країною, а тому сумніву в тому, що педагоги користуються кращими провідними технологіями навчання немає. Технічний прогрес підтримує не лише економіку, а й сегмент дистанційного (віртуального, електронного чи он-лайн) навчання. У всіх галузях освітній контент подається в цифровій формі, починаючи від відео до систем управління освітнім процесом. Дедалі більше закладів вищої освіти виявляють велику креативність, докладаючи значних зусиль у використанні віртуальної та доповненої реальності.

Головною метою сучасних технологій навчання є забезпечення студентів навчальним матеріалом та його активне засвоєння. Серед провідних характеристик технологій навчання виділяємо:

- системність (взаємозв'язок навчального матеріалу з цільовим навантаженням студентів);
- наукова значущість (лише науково обґрунтовані факти, які не піддаються сумніву);
- відтворюваність (алгоритмізація конкретних дій, що забезпечують реалізацію мети й легке відтворення технології будь-яким суб'єктом освітнього процесу);
- ефективність (відповідність заданої мети отриманому результату);
- вмотивованість (побудова пізнання як системи кейсів / ситуацій, спрямованих на формування внутрішніх мотивів учіння і самостійності студентів);
- інформативність;

- оптимальність (оптимізація дидактичного процесу, його економічність, досягнення запланованих результатів у найбільш стислі строки);
- закономірності (встановлення відповідності знань про способи і засоби організації технології навчання законам і закономірностям функціонування дидактичного процесу) [102].

Якщо детальніше розглянути сучасні технології навчання, то ми побачимо, що технологічний прогрес невпинно впливає на методи представлення, засвоєння та перевірки знань. Студенти дедалі більше й охочіше проводять час перед комп'ютером, планшетом або телефоном. Крім того, загальносвітові кризи, пандемія COVID-19, а згодом і агресія росії проти України внесли свої корективи в процес навчання не лише в нашій державі; світ поступово переходить на доступні методи передачі знань, навіть без присутності здобувача освіти очно.

Технічні університети Німеччини у відповідь на зовнішні соціально-економічні та соціокультурні виклики активно впроваджують *модель змішаного навчання*, а тому працюють над розробкою електронних ресурсів та методів представлення змісту освіти. Спільно з традиційними формами й методами організації навчального процесу такий підхід може дати оптимальні результати. Якщо розглядати он-лайн та оф-лайн навчання окремо, то результати онлайн навчання будуть значно нижчими та часто нерентабельними, як вважає Дітер Ойлер [130].

На разі технічні університети та вищі технічні школи Німеччини представляють різні інформаційні технології навчання та сучасні інформаційні ресурси. Детальніше їх представлено на рис. 2.5 [165].

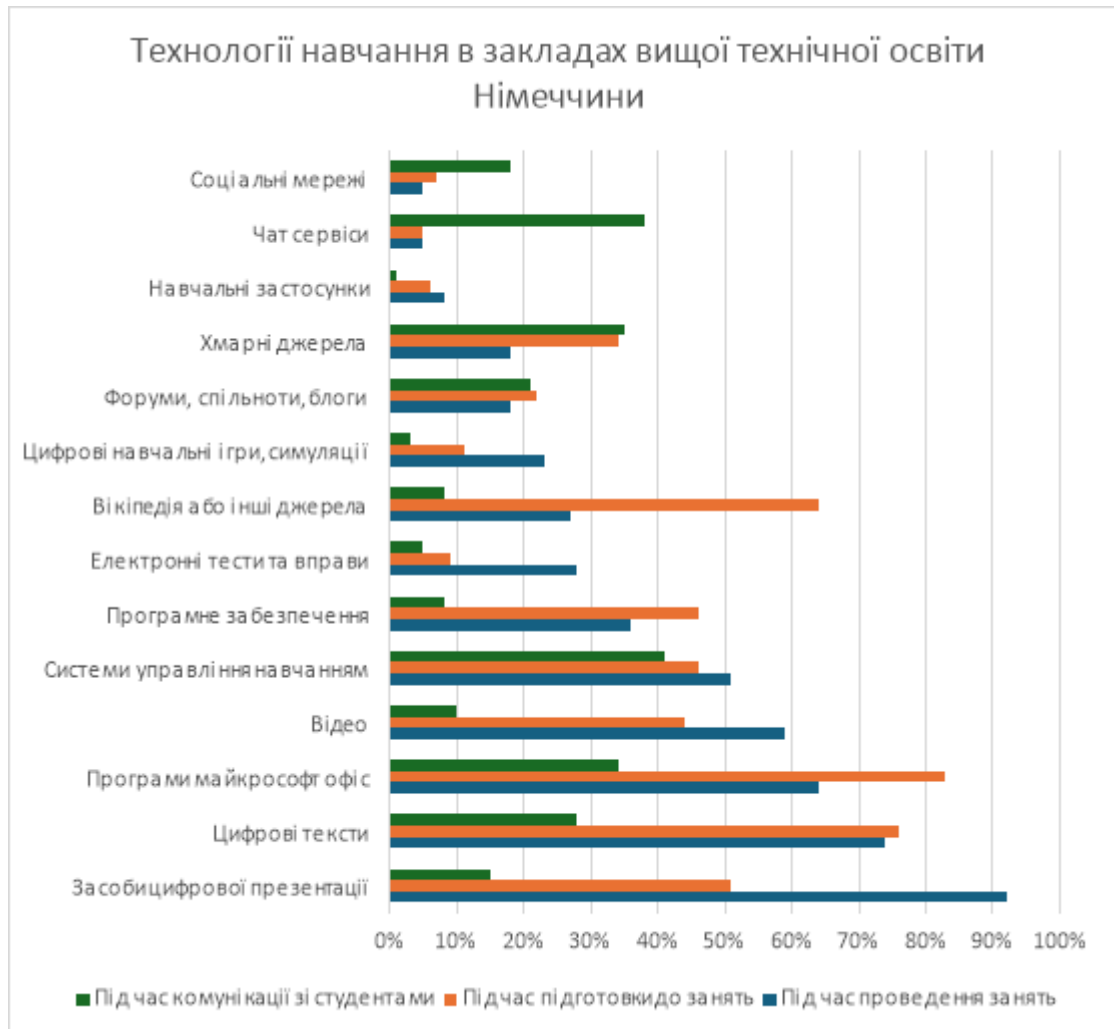


Рис. 2.5. Співвідношення сучасних інформаційних ресурсів у технічних закладах вищої освіти в Німеччині [165]

Загалом найбільш помітними серед великого розмаїття сучасних технологій навчання є *чотири групи технологій*, які використовуються в навчальному процесі: 1) комунікативні, а саме різноманітні технології передачі інформації, додаткових ресурсів; 2) організаційні, що оптимізують підготовку студентів до занять; 3) змістово-ілюстративні, які використовуються під час проведення занять: ілюстрація та показ нового матеріалу; 4) технології перевірки якості освітнього процесу та оцінювання отриманих студентами знань.

Задля продуктивної комунікації зі студентами, як свідчить рис. 2.2.1, активно використовуються соціальні мережі (18%), чат сервіси (38%), хмарні джерела (35%) та системи управління навчанням (41%); зокрема, це може

бути особистий кабінет студента на офіційній платформі університету з його унікальним ключем доступу. Під час підготовки до занять викладачі та студенти активно використовують засоби цифрової презентації (51%), цифрові тексти (76%, як правило, це матеріали лекційних курсів, які опрацьовуються студентами самостійно); програми Microsoft Office (83%); відеоматеріали (44%); матеріали з Вікіпедії та інших глобальних Інтернет-сервісів (64%). Під час проведення занять у традиційному (оф-лайн) форматі використовують засоби цифрової презентації (92%), відео (59%), електронні тести та вправи (28%), форуми, спільноти та блоги (18%), які мають неабияку популярність серед студентів будь-якого віку; зазначимо, однак, що ці технології найкраще використовуються у вирішенні кейсів та реалізації ігрових форм навчання.

Сучасні технології навчання представляють розвиток інновацій в освітньому процесі, що охоплюють різні аспекти навчання: з одного боку, кожен може навчатися у своєму власному темпі, але з іншого – студенти мають можливість осягати навчальні завдання по-новому. Безумовно, якщо концепції електронного навчання поєднуються з традиційними (як, наприклад у межах моделі змішаного навчання), то студенти можуть глибше засвоїти навчальний матеріал та успішно розвивати свої професійні компетенції. Крім того, технології електронного навчання є гнучкими за часом, що робить їх особливо цінними.

Крім названих вище моделей традиційного, он-лайн та змішаного навчання дедалі частіше в освітньому процесі вищої школи використовується *неформальне та мобільне навчання*, де основна увага приділяється практиці. [144].

Не потрібно забувати, що кожна технологічна інновація служить лише інструментом - ні додаток, ні комп'ютерна програма не можуть замінити волі та інтересу до навчання. Однак є вагомі причини, чому технології навчання настільки успішні та сприяють результативності. Нові концепції ґрунтуються на наукових висновках, які є результатом дослідження когнітивних процесів.

Психологи постійно пропонують нові ідеї щодо аналізу складних пізнавальних процесів. Тут також з'являється сфера аналітики навчання, яка оцінює важливі дані, пов'язані з пізнанням. Дані використовуються для адаптації курсів до індивідуальних навчальних потреб і, таким чином, пропонують студентам оптимізований результат. Ось чому курси електронного навчання настільки успішні: вони враховують індивідуальні потреби всіх суб'єктів освіти. Якщо такий курс також поєднується з заходами оф-лайн, результатом є опанування повної програми навчання.

Технічні можливості в площині електронного (віртуального, он-лайн) навчання постійно розширюються та адаптуються до змінного освітнього середовища, що сприяє розвитку інноваційних концепцій навчання. Сучасні технології навчання, безумовно, збагачують усіх суб'єктів освіти; водночас сліпа довіра до технічного прогресу породжує нові виклики й ризики. Вважаємо, що найбільш коректно використовувати нові технології навчання як доповнення до існуючих і перевірених традиційних. Незважаючи на технологічний прогрес, якщо ви відтворюєте певну інформацію із заданою структурою, результат засвоєння інформації залишається незмінним (будь то програма, веб-сайт чи подкаст). Навчальний контент часто відходить на другий план, тому що він не адаптований до нових технологій, а це жодним чином не сприяє кращому результату навчання. Більш того, якщо програма або веб-сайт не оснащені оптимальною зручністю використання, процес навчання жодним чином не гарантується [156].

В Німеччині активно тестуються нові технології навчання під час освітнього процесу. Найбільш ефективні з них ми відобразили на рис. 2.6 [146].



Рис. 2.6. Сучасні технології навчання в системі вищої технічної освіти Німеччини

**Digitaler Lehrraum** (нім. **Цифрова аудиторія**) – це сучасна технологія навчання, що стосується, передусім, створення нового цифрового навчального простору, де відбувається навчальний процес. Завдяки використанню новітніх цифрових технологій, університет стає більш гнучким й індивідуалізованим для всіх учасників – зміст навчального матеріалу сприймається легше та інтенсивніше, а просування в бік медіаграмотності відбувається легше [146].

**BYOD (Bring Your Own Device)** (нім. **Принеси свій пристрій**) – це технологія, за якої існує можливість інтегрувати мобільні, зовнішні пристрої, такі як ноутбуки, смартфони або планшети – в інформаційно-технологічне середовище університету. Така технологія надає можливість використовувати приватні, вже доступні пристрої для організації навчального контенту. Безумовною перевагою цієї технології навчання є її гнучкість, мобільність і продуктивність, а також вплив на мотивацію та особистісний розвиток усіх суб’єктів освітнього процесу [146].

**LectureCapture** (нім. **Запис лекції**) є технологією, що дозволяє покращити результативність навчання завдяки відеозаписам. Ця технологія дозволяє студентам, що не мають можливості бути присутніми оф-лайн

долучитись до прослуховування матеріалу або ж вивчення нової теми онлайн. Можна проводити пряму трансляцію або ж здійснити запис лекції, навчатися незалежно від часу та місця, де комп'ютер стає головним провідником до нового та лекційним залом одночасно [146].

Враховуючи специфіку вищої технічної освіти Німеччини, варто зауважити, що їй притаманні власні технологічні особливості (крім сучасних інформаційних технологій, інноваційних методів навчання), як-от:

- 1) присутність сталого екологічного компонента в змісті навчання, покликаного до формування екологічної компетентності фахівців з метою реалізації професійної діяльності в сучасному соціоекологічному середовищі;
- 2) необхідність розробки й використання сучасних технік виробництва в практико орієнтованому середовищі технічного університету;
- 3) застосування інжинірингу, який базується на використанні наукових, технічних та математичних знань для розробки нових технологій, виробничих процесів або вдосконалення системи професійної діяльності випускника технічного університету.

Аналіз діяльності німецьких технічних університетів засвідчує, що навчальний процес у них побудований з використанням он-лайн ресурсів та технологій використання інформації. Значна кількість віртуальних продуктів в цих університетах розробляються для того, щоб студенти й викладачі могли їх використовувати у вільному доступі. Студенти мають можливість отримати певну сертифіковану кваліфікацію, не виходячи з дому. Розробка сучасних освітніх технологій передбачає:

- технологічне вдосконалене освітнього процесу;
- організацію моделі мобільного навчання;
- розробку дизайну навчання (свідоме проектування досвіду навчання на основі принципів і методів дисципліни);
- відкриті освітні ресурси;
- вивчення аналітики;

- електронне оцінювання (цифрове тестування) [150].

Розглянемо інший університет в Німеччині – Університет Дуйсбург-Ессен. В ньому пропонуються навчання різноманітним сучасним технологіям та забезпечена якісна технологічна підтримка. Департамент технологій навчання надає Університету Дуйсбург-Ессен технічні й мультимедійні системи та інструменти, щоб зробити викладання гнучким, інноваційним та електронним – від проведення занять до іспитів.

Завдяки широкому спектру пропозицій, включаючи регулярне навчання, курси, підручники для самостійного навчання та індивідуальні консультації, університет реалізує суб'єкт-суб'єктну модель навчання, оскільки схиляється до використання та розробки медіа в навчанні, дослідженнях та організації навчального процесу. Департамент технологій навчання надає технічну та організаційну підтримку для реалізації стратегії електронного навчання, пропонуючи різні способи використання сучасних медіа та відповідних інструментів:

- скаутинг трендів у сфері електронного навчання та розробку відповідних пропозицій для університету;
- надання та підтримку Moodle як платформи стратегічного навчання;
- надання та підтримку системи електронного портфоліо Mahara;
- впровадження системи реагування аудиторії PINGO для супроводу заходів;
- відео-аудіо технології для запису/поточної трансляції/передачі курсів;
- відеоконференції;
- візуальний дизайн контенту для електронного навчання та викладання, а також створення медіаконтенту;
- розвиток технічної інфраструктури для проведення іспитів (PC-Hall), а також надання програмного забезпечення LPLUS і JACK;
- підтримку спеціальних заходів інформаційно-технологічного змісту;
- студентську медіа діяльність [166].

Використання цифрових медіа стало невід’ємною частиною освітнього процесу в технічних університетах Німеччини. Все більше викладачів використовують можливості навчальних систем для підтримки студентів під час занять або для розробки інновацій в навчальному процесі. Університет Дуйсбурга-Ессена звернувся до потенціалу сучасних інноваційних технологій кілька десяти років тому; в той час в університеті впроваджувалася Концепція електронного навчання, яку університет нині розвинув у формі стратегії цифровізації навчання та викладання. Стратегія охоплює всі аспекти викладання та навчання в університеті та зосереджується на можливостях, які пропонують цифрові інструменти для розробки навчальних заходів, навчального середовища та умов навчання загалом.

У стратегії цифровізації цього університету співвіднесено виклики й освітні цілі зі стратегічними тематичними сферами та пріоритетними заходами (таблиця 2.3.) [166].

Таблиця 2.3.

Виклики та цілі освітньої діяльності на технічних спеціальностях німецьких університетів (на прикладі Університету Дуйсбурга-Ессена)

<b>Виклики та цілі</b>	<b>Стратегічні тематичні напрямки та пріоритетні заходи</b>
Підтримка викладачів у впровадженні електронного/змішаного навчання.	Надання послуг і заходів для підвищення кваліфікації та встановлення нових зв’язків.
Можливість студентам отримувати регулярні відгуки про їх успішність.	Впровадження інструментів електронного оцінювання.
Створення можливостей для спільного навчання/формування особистості.	Сприяння спільним та кооперативним формам викладання та навчання.
Цифрова підтримка якості умов навчання.	Підтримка організації навчання та орієнтації в університеті шляхом

	розширення онлайн-сервісів.
Сприяння налагодженню контактів та обміну/культури співпраці та інновацій.	Підтримка використання та надання відкритих освітніх ресурсів.
Отримання даних для прийняття рішень в управлінні якістю навчання.	Запровадження аналітики навчання для оцінки даних про використання та подальшої розробки курсів.

[Джерело: розроблено авторкою за [129]]

Суть стратегії є цілком зрозумілою та інноваційною. Завдяки використанню інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі якість освітніх програм системно поліпшується, а навчання та викладання стають більш гнучкими й спрямованими на задоволення освітніх потреб студентів.

На сайті університету Дуйсбурга-Ессена вміщено відомості про послідовність дій з використання тих чи інших сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі, наприклад, як використовувати мобільні додатки для виконання завдань (Див. Додаток Є).

Алгоритм використання зазначених додатків функціонує в такий спосіб: якщо перейти на сторінку потрібної програми, то побачимо її опис та правила користування. Якщо цієї інформації буде недостатньо, то можна скористатись з консультації фахівця, який дасть відповіді на питання, що виникають у студента чи викладача. Наприклад, розглянемо, що пропонує веб-сторінка цього університету, якщо ввійти в опцію **Moodle** (Додаток Є) [152] (програма, якою часто користуються викладачі та студенти).

Як бачимо з відомостей, уміщених в Додатку Є, в Інтернет-закладці користувачам пропонується детальний опис програми Moodle, принципи її використання. Центр інформаційних та медіа-сервісів Університету Дуйсбург-Ессен використовує Moodle для забезпечення онлайн-підтримки курсів. Супутнє використання віртуальних аудиторій для очного навчання використовується в цьому університеті як звичне явище на всіх факультетах.

Щоб проілюструвати сценарії навчання, у Moodle доступні різноманітні навчальні дії.

Студенти мають можливість ознайомитись з командою, що розробляла той чи інший курс. Неабиякою перевагою є те, що представлені віртуальні години консультацій Moodle. Незалежно від того, чи студент, чи викладач вперше працює з Moodle та потребує пояснення основних функцій, чи вони вже набули досвіду й тепер стикаються з проблемою конкретного впровадження є можливість поставити питання під час віртуальної консультації.

Іншим прикладом використання сучасних інформаційних технологій в системі вищої технічної освіти Німеччини є **Mahara** [177]. Це система електронного портфоліо з функціями для спільних комунікацій у процесі викладання та навчання. Окремими документами, медіафайлами та записами можна керувати, організовувати та відображати в різних режимах перегляду у вигляді навчальних щоденників, блогів або резюме.

Комплексний контроль доступу до портфоліо дозволяє співпрацю усіх суб'єктів освітнього процесу, а також створює можливість презентувати, обдумувати та оцінювати власні навчальні досягнення. У той час як Moodle розроблено для сценаріїв традиційного підходу викладання та навчання, Mahara, як індивідуальне навчальне середовище, спрямована на саморефлексію та соціальні комунікації, а тому є ідеальним доповненням до вже існуючих моделей інформаційно-технологічного забезпечення технічних університетів.

Ще одна сучасний інформаційно-технологічний ресурс, характерний для технічних університетів Німеччини – це **PINGO** [179]. PINGO дозволяє викладачеві взаємодіяти зі своєю аудиторією. Завдяки даній програмі є можливість проводити опитування наживо у своєму браузері. Взяти участь в опитуванні може кожен, хто має пристрій, підключений до Інтернету. Переваги використання такої технології представлено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4.

Відомості про переваги навчання з допомогою PINGO в технічних  
університетах Німеччини

<b>Перевага технології навчання PINGO</b>	<b>Зміст означеної технології навчання</b>
1) Ця програма є повністю безкоштовною	PINGO було розроблено Університетом Падерборна. PINGO можна безкоштовно використовувати з будь-якої точки світу без будь-яких обмежень або встановлення.
2) Нелімітована кількість слухачів	Унікальною особливістю програми є те, що проходити опитування може будь-яка кількість слухачів.
3) Нелімітована кількість питань	Програма пропонує безмежні можливості. Можна готувати, зберігати, додавати, віднімати будь-яку кількість запитань на будь-яку тематику в будь-який час.
4) Типи запитань	Завдяки підтримці нового формату користувачі не обмежені форматом запитань із закритою відповіддю, з одним або кількома варіантами відповіді. Можна включити в опитування відкриті та числові запитання.
5) Каталог запитань	Користувач має можливість зберігати підготовлені запитання в каталозі, індексувати їх ключовими словами та ділитися ними з іншими лекторами.
6) Імпорт/експорт	PINGO має функцію імпорту і експорту запитань та сумісний із поширеними форматами, такими як Moodle XML, Aiken/Pearson, CSV і GIFT.
7) Оптимізована для мобільних пристроїв	PINGO адаптується до своїх користувачів. Можна підключити PINGO до мобільних пристроїв, а також до комп'ютера.

8) Завжди синхронізована	Питання автоматично налаштовуються на пристрої, якими користуються учасники голосування. Студентам не потрібно виконувати ручну синхронізацію.
9) Надійна та безпечна	PINGO розміщено в німецькому високопродуктивному кластері, а тому всі ваші конфіденційні дані систематично шифруються.
10) Можливість працювати в групах	Викладач може призначити опитування чітко ідентифікованим групам. Після одноразового введення персонального ідентифікатора користувачі можуть відповідати на запитання одразу та протягом усього заняття.
11) Powerpoint-інтеграція	За допомогою “PINGO Remote” можна, не відкриваючи браузер, отримувати доступ/відкривати PINGO безпосередньо з програмного забезпечення для презентацій.
12) Інтелектуальна візуалізація	Відповіді можуть бути представлені у вигляді діаграми, гістограми або хмари тегів.

[Джерело: розроблено авторкою за [179] ]

Отож, ми розуміємо, що сутність інформаційно-технологічного ресурсу PINGO полягає в реалізації методу опитування в аудиторії таким чином, щоб викладач ставив проблемні запитання, а потім проводив заняття, виходячи з поставлених студентами і ним самим зазначених проблемних питань. Тому ідея цього ресурсу полягає в тому, щоб замість комплексних опитувань на початку заняття ставилися окремі запитання. У межах цієї програми є можливість змінювати мову та обирати англійську для міжнародної аудиторії та німецьку для місцевих студентів. Після встановлення мови інтерфейс користувача використовує англійську чи німецьку технічну термінологію залежно від потрібної мови, і не враховує мову браузера.

Ще одним інноваційним інформаційно-технологічним ресурсом, який набув широкої популярності в Німеччині є **Augmented Learning (Augmented-Reality-App)** (англ. Розширене навчання (додаток із доповненою реальністю)) [176]. Augmented Learning — це робоча назва ресурсу з використання доповненої реальності для мобільних пристроїв, який розроблено та випробувано у використанні в рамках університетських проєктів співпраці. Такий проєкт ініційований, зокрема, Центром інформації та медіа-сервісів Німеччини і значною мірою координується ним. Разом із представниками різних наукових напрямів (наприклад: викладачів та студентів технічних наук, біології та інженерії) використання доповненої реальності для Університету Дуйсбурга-Ессена, у тісній співпраці між застосуванням і дослідженням, було перевірено технологічно та дидактично й стало доступним для широкої громадськості.

Augmented-Reality-App нині перебуває в статусі експериментального, тому активно тестується й вдосконалюється викладачами з різних галузей знань. При цьому використовується загальний технологічний підхід, який дозволяє перейти до будь-якого сценарію викладання-навчання, незалежно від предметних областей. Так, викладачі можуть пов'язати 3D-об'єкт із візуальною метою (наприклад: QR-кодом). Якщо ця ціль сканується за допомогою програми або вбудованої камери, 3D-об'єкт проєктується в реальний світ. Крім того, у програмі до цього об'єкта можна додати додатковий мультимедійний вміст у будь-якій кількості, з додатковим пояснювальним змістом. Таким чином, об'єкти, структури та зв'язки можуть бути передані реалістично, у спосіб, який здавався б складним або навіть неможливим за допомогою звичайних методів.

Розширене навчання поєднує три форми реальності: власне доповненої, змішаної й віртуальної, які разом називають розширеною реальністю (рис.2.7).

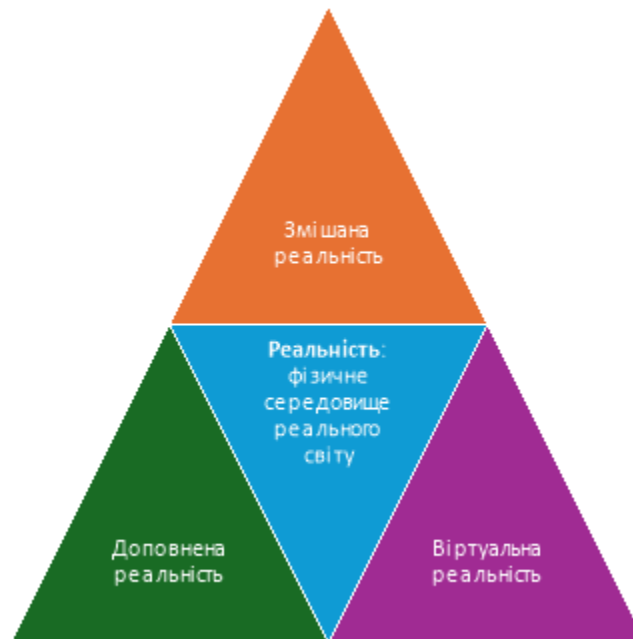


Рис.2.7. Відомості про поєднання різних типів доповненої реальності в межах змішаної технології навчання в технічних університетах Німеччини.

Безумовно, програма Augmented-Reality-App має на меті візуалізацію навчання на найвищому рівні. Саме тому в університеті Дуйсбурга-Ессена була створена спеціальна робоча група студентів, які тестують певні елементи, створюють нові та впроваджують в освітній процес. Доповнена реальність – це наповнення світу цифровим контентом. Змішана реальність: безперервне з'єднання реального середовища користувача з цифровим контентом і можливість двосторонньої взаємодії між обома світами. Віртуальна реальність показує повноцінне цифрове середовище, яке створює власний віртуальний світ (за допомогою «ефекту занурення»).

Не менш відомою інформаційною технологією освітнього процесу в університеті Дуйсбург-Ессен залишається **Wiki-server** (англ. Вікі-сервер) [180]. Вікіпедія пропонує можливість зробити вміст інтерактивним і, перш за все, спільним. Усі користувачі Вікі – як викладачі, так і студенти – можуть редагувати вміст самостійно або групою, таким чином, спільно створюючи навчальний контент, який потім вводиться в окрему знаннєву базу даних.

У межах технології **Wiki-server** можна створювати перехресні посилання та, наприклад, відстежувати процеси створення тестів і

повідомлень за допомогою комплексного керування версіями вікі. Вікі-проекти можна швидко впроваджувати завдяки мінімальному періоду навчання та гнучкому інтерфейсу користувача на основі браузера. Просте створення та редагування вмісту за допомогою **Wiki-server** стало можливим завдяки інтуїтивно зрозумілому відображенню в реальному часі візуального вікі-редактора [180].

Крім того, у цій програмі можна інтегрувати мультимедійні навчальні модулі (наприклад, LearningApps або H5P), а також вміст iFrame (наприклад, YouTube), а також можна завантажувати документи та медіа-об'єкти всіх видів. За потреби можна навіть створити прості тести.

Отже, ми бачимо, що технічні заклади вищої освіти Німеччини використовують або намагаються використовувати передові сучасні інформаційні технології для оптимізації засвоєння студентами технічних освітніх програм, а також з метою оцінювання студентів, проведення заходів різного типу та, передусім, самостійного розвитку та самовдосконалення майбутніх фахівців технічного профілю, оскільки саме від зворотнього зв'язку від студентів, відповідності інформаційних технологій вимогам сучасності та рівня організації навчального процесу в університеті залежить його престиж та місце в світових рейтингах, а також рівень якості надання освітніх послуг.

### **2.3. Система оцінювання якості вищої освіти в Німеччині**

Система оцінювання якості вищої освіти в Німеччині, які свідчать проаналізовані нами наукові джерела [164], пройшла кілька етапів становлення, а саме:

1) кінець 1980-х років, коли оцінювання курсу та рейтингування предметів утвердилися як методи оцінки якості освіти у технічних університетах. Не дивлячись на те, що на початку обидві процедури викликали серйозні дискусії, тепер вони становлять базовий сегмент організаційної моделі функціонування університетів.

2) Початок та середина 1990-х років характеризувались тим, що предметом дискурсу оцінювання були вже не самі предмети, навчальні дисципліни, а суб'єкти викладання. Стандартною процедурою стало триетапне оцінювання якості вищої технічної освіти:

- внутрішній самозвіт суб'єкта викладання певної дисципліни;
- зовнішнє оцінювання;
- контракт між самим суб'єктом та адміністрацією університету.

Метою такої моделі оцінювання якості вищої технічної освіти є надання університетам інструменту поліпшення якості навчального процесу та викладання за допомогою підвищення кваліфікації професорсько-викладацького складу. Основою такої моделі оцінювання якості освіти є рішення Конференції ректорів Німеччини [175] та проект Q5<sup>2</sup>, який просував дану триступеневу модель. [175]

3) У другій половині 1990-х років система оцінювання якості освіти Німеччини утвердилась як головна тема на порядку денному політики вищої освіти, що значною мірою стосувалося недофінансування та надмірного навантаження викладачів. Поправки до державних законів, що були введені в дію в ці роки, зобов'язали університети оцінювати навчальні курси та предмети. Відбуваються зміни як в середині країни, так і в ментальному розумінні людей, а тому нова культура оцінювання поступово закріплюється в керівництві університету та відповідних адміністративних офісах, повільно проникаючи до баз закладів вищої освіти, викладачів та студентів.

4) Кінець 1990-х років ознаменувався ступеневою системою навчання «бакалавр і магістр», з якою й утвердилась процедура акредитації, так звана програмна акредитація. Спираючись на головну дисципліну курсу та схему процесу (самозвіти, зовнішнє оцінювання та рішення про акредитацію<sup>3</sup>), дана

---

<sup>2</sup> Проект Q (як якість), а також наступний проект QM (як управління якістю) фінансувалися або фінансуються Федеральним міністерством науки та досліджень.

<sup>3</sup> Заявник надсилає до агенції необхідні документи на здобуття ступеню акредитації відповідно до шаблону. Агенція передає документи зовнішнім експертам, які вивчають звіти, а вже потім відвідують університет. Експерти повідомляють своє рішення акредитаційній комісії агенції, а також університету, який може

модель в основному відповідає предметному оцінюванню, проте така процедура не спрямована в першу чергу на покращення якості освіти, вона її перевіряє та проводить сертифікацію.

З введенням в дію акредитації процес запровадження процедур оцінки якості навчання був призупинений. Про це свідчать документи та звіти майже усіх агенцій з оцінювання, які проводили міжуніверситетське предметне оцінювання через фіксовані проміжки часу [175]:

- у мережі північнонімецьких закладів вищої освіти з 2006 року реалізувалася концепція міжуніверситетського предметного оцінювання лише в межах навчальних дисциплін, пов'язаних із державним іспитом. Попередньо перед проведенням відбувалися обмін досвідом і концепціями навчальних програм. Далі п'ять економічних факультетів апробували елементи управління якістю, розглядалися слабкі та сильні сторони введення нових сегментів процесу навчання та викладання. Проводилися також семінари, що відображали дискурс оцінювання якості навчальних дисциплін (опитування випускників, порівняльний аналіз);

- Центральна агенція з оцінки та акредитації ZEvA в Нижній Саксонії вирішила в середині 2006 року перетворити предметне оцінювання на «інституційне оцінювання». Саме тому ZEvA з часом мала дедалі менше звернень від закладів, в той час як відділ акредитації значно розрісся;

- Оцінювальне агентство EVALAG в Баден-Вюртемберзі упродовж кількох років проводило дедалі менше безперервних міжпредметних оцінювань, які повністю припинились з 2007 року. Замість цього проводилося оцінювання подій і акцій, що відбувалися на базі закладів вищої освіти;

- У мережі агенцій SAS оцінки університетів або навчальних дисциплін проводилися на добровільній основі. Щонайменше три інститути чи кафедри об'єднувалися і проходили через цю процедуру. Через те, що суб'єкти були

достатньо обтяжені акредитацією (і реструктуризацією), період часу та процес прийняття рішень для реалізації оцінювання ставали все довшими. Оцінювання часто проводилося на разовій основі; це передбачало процеси формування профілю, структурні рішення, нові курси навчання або підготовку до повторної акредитації.

Тенденції до системи оцінювання предметів змінювались упродовж декількох років на користь акредитації, яка поступово витісняла традиційну процедуру. Лише деякі відділи чітко дотримувались проведення процедури, в той час як більшість використовували різні терміни, умови та підходи до проведення.



Рис.2.8. Відсоткове співвідношення університетів Німеччини, які дотримувались проведення процедури предметного оцінювання в ході його експериментальної реалізації у 2002-2007 рр.

Отже, ми бачимо, що відбувається поступове зниження рівня проходження університетів через процедури предметного оцінювання. Звичайно, це зумовлено лише виникненням процедури акредитації під опікою Акредитаційної ради, яка затверджує умови реалізації відповідних освітніх програм.

Запровадження німецької системи акредитації врешті-решт призвело до занепаду системи оцінювання предметів, оскільки, з одного боку, акредитація має бути проведена, щоб мати можливість взагалі пропонувати окремі навчальні курси, а з іншого боку, оцінка предметів просто більше не була доступна як додаток до акредитації.

Процедури акредитації складні та дорогі – близько 13000 євро за процедуру; близько половини цієї суми витрачається на зовнішнє оцінювання. Але загальні витрати значно вищі. Викладачам доводиться багато працювати; не кажучи вже про час, витрачений студентами, що входять до складу комісії з оцінки якості освіти. Університети, як правило, повинні самостійно здійснювати виплати агенціям та витрати на робочий час членів університету [175].

Оскільки самі агенції стягують відносно великі суми грошей за програмну акредитацію та через низьку спроможність університетів агенції із задоволенням вдаються до кластерної акредитації. Протягом кластерної акредитації предметні групи об'єднуються, тобто акредитуються в спільній процедурі. Обидва курси бакалавра та магістра в цій предметній групі належать до одного кластеру. Як ми бачимо, університети середнього рівня (за кількістю студентів) можуть бути акредитовані по всій країні за суму від 200 000 до 300 000 євро. Хоча це набагато дешевше, ніж акредитація індивідуальної програми для кожного курсу, це все одно дорого, як свідчать матеріали соціологічних опитувань адміністрацій університетів [130]. Однак самі викладачі і студенти доходять висновку, що якщо Акредитаційна рада дотримуватиметься свого правила оголошувати акредитованими лише повні курси навчання, а не окремі курси чи навчальні програми, це скоро стане неможливим.

Оцінювання предметів є таким само складним і, отже, таким само дорогим, як і процедура акредитації. Якщо предметне оцінювання чи акредитація самі по собі є дорогими та трудомісткими, то разом вони не під

силу університетам, оскільки витрати невиправдані. Тому, як уже зазначалося вище, оцінка не може стояти поруч з домінуючою акредитацією.

Якщо йдеться про суб'єктів реформи оцінювання якості навчання, то можна побачити, чому вирішальну роль викладачі віддають акредитації, адже акредитація використовується як аргумент загрози і дисциплінуючий інструмент при запровадженні нових курсів, чим виправдовується впровадження нової системи та її правил й, як результат, виконується. Цінність процедури акредитації полягає, насамперед, у тому, що її серйозно сприймають самі учасники, оскільки йдеться про допуск або недопуск окремих навчальних дисциплін до складу освітньої програми. У результаті всі умови виконуються, хоча й після обговорення з агенцією. Постає питання: чи будуть реалізовані заходи щодо вдосконалення якості освіти, які є результатом процедур оцінювання. Їх реалізація залежить від двох факторів:

а) мотивації персоналу спеціалістів;

б) відданості та розуміння керівництвом університету фактичного використання оцінювання як інструменту контролю. Звичайно, при проведенні акредитації, існує тиск щодо реалізації.

На думку німецького дослідника Мартіна Вінтера (2019), акредитація завдяки своїй концепції та особливостям процесу реалізації не завжди може бути ефективною з точки зору покращення якості освіти. Акредитація «завжди є проміжним контролем». Згідно з дослідженням даного процесу, суб'єкти мають на меті якомога спокійніше пройти цю процедуру, а не отримати корисні підказки щодо покращення якості освіти. Пропозиції щодо покращення формуються як умови в процедурах акредитації [175].

Безумовно, якість акредитації особливо залежить від експертів та змісту їхніх звітів. Спостерігається тенденція до дефіциту кваліфікованих кадрів, а це змушує агенції вдаватися до вибору другорядних фахівців:

А) експерти можуть бути погано підготовлені, оскільки не розуміються на новій системі навчання та курсах, що збираються оцінювати;

Б) експерти можуть мати певні уявлення про систему навчання загалом і курс зокрема, саме через цю упередженість навряд погодяться на позитивну оцінку;

В) в один і той самий час освітні програми критикуються або вимагаються знову (розширення співпраці, посилення міждисциплінарної орієнтації тощо). Як наслідок, курси починають базуватися на цих постулатах, навіть якщо це не обов'язково саме те, що потрібно університетам чи деяким освітнім програмам. Такого роду міркування створюють певний ризик стандартизації навчання та викладання відповідно до чітко визначених норм.

Окрім оцінки змісту експертами при акредитації перевіряють відповідність державним структурним вимогам приватні установи. «Відверто кажучи, мотивацією для запровадження акредитації в Німеччині є скоріше модифікація процесу державного затвердження програм отримання дипломів, ніж встановлення процесу забезпечення якості як такого», — пише директор Акредитаційної ради Ахім Хопбах [175].

Між процедурами й концепціями оцінювання та акредитації вищої технічної освіти в Німеччині простежується деяка відмінність. Задля проведення процедури оцінювання адміністрація університету обирає експертну групу, в тому числі зі складу відомих їй стейкхолдерів. Натомість під час акредитації адміністрація університету має право накладати вето на окремих експертів, якщо виникає конфлікт інтересів чи свідчення про неналежне виконання ними своїх повноважень. Експерти та їх оцінки відіграють важливу роль для подальшого існування освітньої програми, оскільки саме експерти приймають рішення про існування того чи іншого навчального курсу чи освітньої програми загалом. Таким чином ідеться про подальше існування інститутів чи окремих кафедр. З цієї причини фундаментальній критиці експертної оцінки тут надається особлива увага [175]. У випадку відмови в акредитації університет може подати звіт та заявку на повторний розгляд та чекати на нове рішення; проте ця процедура

досить дорога (близько 13 000 євро). Якщо ж акредитаційна комісія все одно виносить негативне рішення на рахунок закладу вищої освіти, університети мають право конфіденційно звернутись до Акредитаційної ради. Акредитаційна рада є інститутом публічного права, а не відділом для розгляду скарг. У випадку, коли й вона не в змозі допомогти, виходом є подання звичайного судового позову.

Відмінність між процесами оцінювання та акредитації можемо зобразити в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4.

Характеристика відмінностей між предметним оцінюванням та акредитаційними вимогами в системі вищої технічної освіти Німеччини

<b>Предметне оцінювання</b>	<b>Акредитація</b>
1. Для того, щоб провести оцінювання, університети обмінювались досвідом та концепціями й, таким чином, впроваджували нові навчальні програми.	1. Запровадження акредитації означає зменшення впливу держави на систему вищої освіти та зміцнення автономії університетів.
2. Оцінювання у деяких федеральних землях Німеччини могло проводитись на добровільній основі.	2. Акредитація є досить кошовною процедурою.
3. Предметне оцінювання проводилось лише в межах освітніх програм з державним іспитом.	3. Пропозиції щодо покращення якості освіти формуються як умови в процесі акредитації.
4. Предметне оцінювання мало на меті перевірити якість предмету та провести сертифікацію.	4. Необхідність підвищення якості освіти зумовлює активне впровадження відповідних процесів.
5. Адміністрація університету вибирає експертну групу.	5. Експертна група формується агенціями.

6. Експерти лише надають пропозиції щодо покращення якості освіти.	6. Експертна оцінка впливає на подальше існування освітньої програми.
--	---

[Джерело: розроблено авторкою за [175]]

Акредитація закладів вищої освіти Німеччини була запроваджена на підставі того, що необхідно було скасувати тривалий процес розробки рамкових іспитових положень Конференцією ректорів університетів та Конференцією міністрів освіти. Сподівалися, що міністерські процедури затвердження окремих курсів навчання будуть замінені акредитацією або принаймні скорочені. За цими двома проблемами стояв основний намір зменшити вплив держави на систему вищої освіти та зміцнити автономію університетів. Проте акредитація не витіснила державне затвердження курсів, а навпаки утвердилась, як невід'ємна частина складної процедури. Велика кількість представників міністерств присутні в Акредитаційній раді, вони мають право голосу в акредитації освітніх програм. Загалом більшість німецьких міністерств, очевидно, хочуть і надалі мати право голосу в запровадженні нових курсів та програм навчання. Вони вказують це або в рамках цільових угод з університетами, або в окремих процедурах.

В німецькій системі акредитації є ще один важливий елемент: в університетах була створена можливість вільно обирати два предмети на вибір на додаток до головного курсу. Дана модель навчання особливо поширена в гуманітарних, культурологічних, соціальних науках, а також у підготовці викладачів університетів. На разі, ці додаткові дисципліни мають також отримати сертифікати про акредитацію для того, щоб бути дозволеними для викладання.

Загалом ми бачимо, що в процесі акредитації німецьких університетів накопичується дедалі більше недоліків: вона є довготривалою, надзвичайно дорогою, все більш врегульованою, проблематичною з точки зору верховенства права, несумісною з наукою, що заважає університетам

забезпечувати належний рівень якості освіти. Тому було прийнято рішення альтернативного пошуку процедур, що могли б покращити акредитацію.

Упродовж 2007 року в Німеччині було запропоновано процес системної акредитації закладів вищої освіти. У документах самопрезентації системної акредитації зазначено: «В інноваційному пілотному проекті, який є унікальним у німецькій системі вищої освіти та фінансувався Федеральним міністерством освіти та досліджень (BMBF) протягом двох років (1/2005-12/2006), університети Байройта та Бремена, університети прикладних наук Ерфурта та Мюнстера, Конференція ректорів Німеччини та Інститут акредитації, сертифікації та забезпечення якості ACQUIN спільно розробили нову процедуру акредитації освітніх програм і різні підходи до оптимізації якості процесів у викладанні та навчанні. Пілотний проект, який базується на концепції, розробленій ACQUIN, був затверджений на конференції ректорів університетів» [175].

У 2007 році системна акредитація була запроваджена як альтернатива або доповнення до програмної акредитації. У своєму прес-релізі Кабінет Міністрів Німеччини висловився, що «відбудеться зменшення процедурних зусиль для університетів, якщо вони зможуть продемонструвати надійну внутрішню університетську систему забезпечення якості і, таким чином, прискорити сертифікацію» [175]. Проте все одно процес системної акредитації повинен був доповнювати програмну акредитацію на «пробній основі». Основна ідея полягає в тому, що досліджуються більше не освітні програми та їх якість, як при програмній акредитації, а скоріше основні процеси забезпечення якості. Питання полягає в тому, чи розроблені організація та процеси так, щоб, зрештою, можна було гарантувати високу якість навчальних програм.

На нашу думку, заклад вищої освіти завжди потребує обидві процедури: оцінки системи забезпечення якості (наприклад: оцінювання навчальних дисциплін) та акредитації процесу. Системна акредитація німецьких університетів запроваджувалась як більш вузька процедура, яка

потребує менше зусиль задля її проходження, проте як результат, виявилось, що дана процедура не стане більш дешевою та простішою.

Згідно з рішенням Акредитаційної ради про загальні правила здійснення процедур системної акредитації від 8 жовтня 2007 р. програмній акредитації підлягають 15 % навчальних програм університету. Ці 15 % мають враховувати весь комплекс навчальних дисциплін, які викладаються в університеті, співвідношення між змістом підготовки бакалавра та магістра. Очевидно, що на додаток до системної акредитації, потрібні були деякі програмні акредитації та комплексне оцінювання предметів. Отож, від бажаної і сподіваної мінімізації зусиль не залишилося нічого [164].

Німецька система оцінювання якості освіти є складною, оскільки ми бачимо, що з 2007 року виникають *програмна та системна акредитації*. Об'єктом **програмної акредитації** є курси бакалавра або магістра в державних або визнаних державою університетах Німеччини. Якщо освітня програма успішно пройшла процедуру акредитації, вона отримає тимчасову акредитацію та, відповідно, матиме відповідне підтвердження якості освітніх послуг. Рішення про акредитацію зазвичай стосується лише індивідуального курсу, проте існує також пакетна акредитація, що означає змістову оцінку декількох дисциплін, які пов'язані тематично між собою. Відповідно тоді програмна акредитація здійснюється як частина комплексної процедури [157].

Як правило, заклад вищої освіти доручає проведення процедури оцінки якості програми обраній ним та затвердженій Акредитаційною радою агенції. Саме агенція призначає експертну групу, склад якої відображає як предметну спрямованість, так і специфіку діяльності курсу. Експертна група включає різних стейкхолдерів:

- 1) щонайменше двох викладачів університету, що мають безпосередній зв'язок з освітньою програмою;
- 2) представника з виробничої практики, що може підтвердити практичну значущість освітньої програми;

3) студента, безпосередньо пов'язаного з вивченням дисципліни в рамках освітньої програми.

При призначенні експертної групи агенція дотримується порядку, розробленого Конференцією ректорів Німеччини. Більшість голосів мають викладачі університету.

Формальні положення певної освітньої програми оцінює агенція. Вона ілюструє результати оцінки у звіті, який надається експертам. Оцінка експертної групи відповідно до положень освітньої програми базується на певних критеріях. Окрім заочного аналізу документів, повинно бути проведене й очне обговорення з представниками університету. Лише потім експерти готують висновок щодо рекомендованого рішення про акредитацію освітньої програми [157].

Акредитаційна рада приймає рішення щодо акредитації певної освітньої програми за поданням університету. Підставою для прийняття рішень щодо формальних критеріїв є звіт агенції, а основою для рішень щодо технічних та змістовних критеріїв є звіт експертної групи. Якщо Акредитаційна рада має намір ухилитися від рекомендацій експертів, то університет має можливість подати клопотання. У разі позитивного рішення про акредитацію Акредитаційна рада публікує своє рішення та звіт із зазначенням прізвищ людей, що входили до експертної групи, на своєму веб-сайті після завершення процедури. Термін дії програмної акредитації становить *вісім років* [135].

Об'єктом **системної акредитації** є внутрішня потреба забезпечення якості роботи університету. При системній акредитації університет отримує право нагороджувати печаткою Акредитаційної ради ті курси, які в ньому вивчаються [167].

Процедура системної акредитації є багатоетапною та базується на принципі експертної оцінки. До експертної групи входять:

1) щонайменше три викладачі університету з відповідним досвідом викладання в певній сфері;

- 2) представник установи чи закладу виробничої практики;
- 3) студент.

Як і при програмній акредитації, експертна група системної акредитації дотримується порядку, розробленого Конференцією ректорів Німеччини. Більшість голосів мають викладачі університету, більшість експертів повинні мати досвід в системній акредитації.

Професійна та змістовна оцінка експертної групи базується на відповідно розроблених критеріях. Проводиться перевірка та організуються бесіди з представниками університету. Потім готується експертний висновок з рекомендованим рішенням щодо акредитації внутрішньої системи управління якістю освіти, який оформлюється згідно з вимогами, визначеними Акредитаційною радою [167].

Акредитаційна рада приймає рішення про системну акредитацію за поданням університету. Підставою для прийняття рішень є звіт, поданий експертною групою та заключний висновок агенції. У разі первинної системної акредитації у звіті агенції має бути вказано, що на момент подачі заявки хоча б одна освітня програма пройшла систему оцінювання якості. Якщо ж університет проходить переакредитацію, то необхідно показати, що всі програми бакалавра та магістра хоча б один раз пройшли внутрішню систему оцінювання якості освіти [167]. Термін дії системної акредитації становить *вісім років*.

Державний договір дає право закладам вищої освіти вибирати між програмною та системною акредитацією. Більш того, була надана можливість вибору *альтернативних процедур проведення акредитації*.

**Альтернативні методи** є самостійно розробленими університетами та мають на меті оцінювання якості освіти так само, як і програмна та системна акредитації. Альтернативні методи оцінювання якості освіти існують для того, щоб замінити програмну або системну акредитації. Об'єктом акредитації є відповідно сама альтернативна процедура, при успішному

завершенні якої університет отримує право на самоакредитацію курсів навчання [118].

Під час проведення альтернативних процедур акредитації університет повинен довести, що він систематично реалізує формальні та предметні критерії, закладені в типовому законодавчому акті. Процес акредитації проходить у кілька етапів. Перед проведенням альтернативної процедури необхідно отримати дозвіл компетентного наукового органу та Акредитаційної ради. Необхідно подати заявку та вже після її розгляду університет отримує схвалення. Після цього деталі проведення альтернативної процедури будуть визначені між університетом та Акредитаційною радою. Надалі університет формує звіт на основі самооцінки своїх курсів та передає його до офісу ради. Після розгляду звіту створюється комісія, за участю зовнішніх незалежних експертів із сфер суспільства, що мають відношення до забезпечення якості освіти, зокрема представників науки, професійної практики, а також студентів. Результатом закінчення перевірки є оцінка з рекомендаціями або ж задовільна оцінка.

Акредитаційна рада приймає рішення про акредитацію шляхом визначення еквівалентності альтернативної процедури процедурам програмної чи системної акредитації. Розглядається звіт про самооцінку, висновок експертів та, якщо є, виписка з університету; його подає до Акредитаційної ради компетентний науковий орган [118].

Після акредитації Акредитаційна рада нагороджує університет печаткою фонду, яка дає право самостійно оцінювати освітні програми та курси [118].

Як правило, за два роки до завершення терміну акредитації альтернативна процедура додатково оцінюється незалежною науковою установою, яка підпорядковується Акредитаційній раді. За результатами оцінки та моніторингу процедури Акредитаційна рада дає рекомендацію щодо продовження права на самоакредитацію. Відмінності між програмною,

системною акредитаціями та альтернативними процедурами сертифікації подано в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5.

Характеристика програмної й системної акредитації та альтернативних процедур сертифікації освітніх програм у закладах вищої технічної освіти Німеччини

<b>Програмна акредитація</b>	<b>Системна акредитація</b>	<b>Альтернативні процедури</b>
1. Об'єктом є курси бакалавра/ магістра в державних або визнаних державою університетах Німеччини.	1. Об'єкт – внутрішня потреба забезпечення якості роботи університету.	1. Об'єкт – альтернативна процедура, при успішному завершенні якої університет отримує право на самоакредитацію курсів навчання.
2. Рішення, як правило, стосується лише індивідуального курсу.	2. Університет отримує право нагороджувати печаткою Акредитаційної ради ті курси, які в ньому вивчаються.	2. Перед проведенням процедури необхідно отримати дозвіл компетентного наукового органу та Акредитаційної ради.
3. Агенція призначає експертну групу.	3. Університет має підтвердити, що він підходить для забезпечення кваліфікаційних цілей та стандартів якості курсів, які викладає.	3. Університет формує звіти на основі самооцінки своїх курсів.
4. Експерти подають звіт агенції.	4. Якщо університет проходить переакредитацію, то необхідно показати, що всі програми бакалавра та магістра хоча б один раз пройшли внутрішню систему оцінювання якості освіти.	4. Акредитаційна рада приймає рішення про акредитацію шляхом визначення еквівалентності альтернативної процедури процедурам програмної чи системної акредитації.
5. Акредитаційна рада приймає рішення про	5. Експерти подають звіт агенції.	

акредитацію.		
6. Термін дії 8 років.	6. Акредитаційна рада приймає рішення про акредитацію.	
	7. Термін дії 8 років.	

[Джерело: розроблено авторкою за [118]]

У 2014 році Акредитаційна рада закликала до проведення експериментів із зовнішнього забезпечення якості на основі рекомендації Наукової ради від 2012 року. Цей пункт про експерименти став попередником сучасних альтернативних процедур. Кілька університетів були відібрані в 2021 році та проведені акредитаційні експерименти в подальших роках:

- 1) акредитація програми в огляді деяких спеціальностей технічного факультету (університет Пфорцхайм) [136] (таблиця 2.6).

Таблиця 2.6.

## Акредитовані програми на технічному факультеті в Університеті Пфорцхайм, Німеччина

6.Стратегічний інноваційний менеджмент	5. Ділове адміністрування в менеджменті	4. Інформаційні системи	3.Управління корпоративними комунікаціями	2. Бізнес-адміністрування/ закупівлі та логістика	1. Бізнес-адміністрування/ контролінг/ фінанси та бухгалтерський облік	Курс	Станом на 11.2020
01.10.2020	01.10.2020	01.10.2020	01.10.2020	01.10.2020	01.10.2020	Акредитований з	
30.09.2021	30.09.2021	30.09.2021	30.09.2021	30.09.2021	30.09.2021	Акредитований до	
Магістр	Магістр	Магістр	Магістр	Бакалавр	Бакалавр	Ступінь	
3	4	3	3	7	7	Період навчання	
Семестр	Семестр	Семестр	Семестр	Семестр	Семестр	Стандартна навчальна одиниця	
Так	Так	Так	Так	Так	Так	Акредитований	
Акредитовано в рамках програмної акредитації	Акредитовано в рамках програмної акредитації	Акредитовано в рамках програмної акредитації	Акредитовано в рамках програмної акредитації	Акредитовано в рамках програмної акредитації	Акредитовано в рамках програмної акредитації	Процес акредитації	
Акредитований з умовами	Акредитований з умовами	Акредитований з умовами	Акредитований з умовами	Акредитований з умовами	Акредитований з умовами	Статус	

Акредитаційна рада	Акредитаційна рада	Акредитаційна рада	Акредитаційна рада	Акредитаційна рада	Акредитаційна рада	Акредитовано	
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------	--

[Джерело: розроблено авторкою за [136]]

2) Аудит якості в Університеті прикладних наук Лейпцигу проходив за участю Акредитаційної ради, акредитаційної агенції ACQUIN (The Akkreditierungs-, Zertifizierungs- und Qualitätssicherungs- Institut) та міжнародної глобальної некомерційної асоціації AACSB [116]. Це об'єднання відбулося, коли Акредитаційна рада закликала університети розробляти нові інноваційні та раніше невідомі форми зовнішнього оцінювання та пропонувати їх для перевірки на практиці у конкурсі, оголошеному в 2014 році.

Як одну з 4-х успішних проектних заявок, аудит якості Вищої школи менеджменту в Лейпцигу було схвалено. Метою аудиту якості було об'єднати національну програмну акредитацію та міжнародну акредитацію університетів AACSB у послідовну ресурсозберігаючу процедуру, яка мала замінити системну акредитацію та водночас вийти за її межі.

Поєднання оцінок AACSB та оцінювання на основі «Стандартів і рекомендацій із забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти» виявилось як збагачувальним, так і сповненим рядом проблем. Різні координаційні точки та підходи в процесі акредитації, визначені ACQUIN та AACSB, виявилися не повністю сумісними на практиці. Спільний процес оцінювання показав, що існує відмінність між стратегічними та корпоративними цілями. Проте в рамках даного процесу Вища школа менеджменту отримала акредитацію від AACSB. Крім того, система забезпечення якості університету була в цілому позитивно оцінена ACQUIN [116].

Отож, після проведення акредитації ми можемо побачити спільну заяву Акредитаційної ради, Вищої школи менеджменту в Лейпцигу та акредитаційної агенції ACQUIN (таблиця 2.7).

#### Таблиця 2.7.

Характеристика змісту діяльності акредитаційної агенції ACQUIN в Лейпцизькій школі менеджменту

Заява Вищої школи менеджменту	Заява агенції ACQUIN	Заява Акредитаційної ради
<p>1. Протягом експерименту Вища школа менеджменту в Лейпцизі переглядала свої процеси забезпечення якості, беручи до уваги свою унікальну культуру та стратегічні пріоритети.</p>	<p>1. Метою діяльності ACQUIN завжди є підтримка університетів у їх індивідуальному розвитку якості, завдяки чому нові та інноваційні концепції розглядаються як багатобічні можливості, щоб бути корисними та рушійними силами не лише для окремого університету, але й для всього університетського середовища.</p>	<p>1. Експеримент «Аудит якості» запропонував унікальну можливість перевірити чи реально організаційно пов'язати німецьку сталу систему акредитації та акредитацію AACSB, щоб такі зв'язки оцінювального процесу можна було обговорювати на емпіричній основі в майбутньому.</p>
<p>2. Вищій школі менеджменту вдалося переорієнтуватися на свою первісну мету і досягнення гарантії якості для всіх програм у спосіб, що оптимізує ресурси, в той же час зберігаючи вже існуючий і незамінний високий рівень якості, підтверджений національною та міжнародною акредитацією.</p>	<p>2. Існує проблема між стратегічно-підприємницькими цілями та вимогами забезпечення якості, яка може бути лише частково усунена.</p>	<p>2. Результати виявилися актуальними та діючими на території Німеччини відповідно до міждержавної угоди про акредитацію навчання.</p>
<p>3. Вища школа менеджменту дійшла висновку, що їх потреби найкраще задовольняються шляхом продовження акредитації AACSB та ефективної комплексної програмної акредитації.</p>	<p>3. Очевидно, є необхідність для продовження процесу поглибленого узгодження, щоб досягти компромісу в цьому відношенні.</p>	
<p>4. У майбутньому Вища</p>		

школа менеджменту продовжуватиме розглядати програмну акредитацію як важливий зовнішній компонент забезпечення якості своїх освітніх програм.		
5. Акредитація AACSB має виняткове значення, оскільки може бути використана для повного документування високих стандартів якості.		
6. Доведено, що Вища школа менеджменту створила стійку систему забезпечення якості та прагне постійно вдосконалювати стандарти якості в наукових дослідженнях та навчанні.		

[Джерело: розроблено авторкою за [136]]

2) Третій експеримент стосувався колегіального аудиту в Майнцькому університеті Йоганна Гутенберга, який поставив перед собою особливо амбітні та інноваційні цілі щодо покращення якості освіти, які виходять за рамки стандартів структурних специфікацій, загальних для федеральних земель та Акредитаційної ради. Результати роботи експертної комісії представлено у таблиці 2.8 [139].

Таблиця 2.8.

Відомості про акредитацію університетських курсів університету  
Йоганна Гутенберга

<b>Майнцький університет Йоганна Гутенберга</b>
<b>Акредитовані курси:</b> акредитовані всі університетські курси
<b>Тип закладу вищої освіти:</b> університет
<b>Адреса:</b> Саарштрассе 21, 55122 Майнц

<b>Федеральна земля: Рейнланд-Пфальц</b>
<b>Статус: акредитований без умов</b>
<b>Акредитовано: Акредитаційна рада</b>
<b>Підтверджено: ACQUIN - Інститут акредитації, сертифікації та забезпечення якості освіти</b>
<p><b>Висновок:</b></p> <p>З точки зору експертної групи, формат загальноуніверситетського колегіального аудиту відповідає вимогам розгляду міжвідомчих питань в різних умовах із зовнішньою експертизою. На першому місці процедури колегіального аудиту стоїть аспект розвитку. В основі тверджень, сформульованих у самозвіті та прикладів, наведених під час обговорень, бачимо, що університет має великий потенціал для якісного розвитку.</p> <p>У ході процесу оцінки стало зрозуміло, що колегіальний аудит не претендує на інтеграцію нової процедури в існуюче внутрішнє коло оцінки якості. Натомість було зрозуміло, що він замінює попередні процедури в рамках повторної акредитації системи, оскільки краще, ніж раніше встановлені процедури, підходить для покращення якості.</p> <p>Група експертів дійшла висновку, що університет відповідає вимогам для проходження альтернативного формату забезпечення якості (порівняно з програмною та системною акредитаціями). Заклад здатний досягати відповідний рівень якості в навчанні та викладанні й відповідати зовнішнім вимогам і стандартам.</p> <p>Процес оцінювання відбувся в рамках положення про експерименти, згідно з яким Акредитаційна рада схвалила «процедуру акредитації ощадної системи». <b>Проте даний процес не може відбуватись за рамками програми</b>, оскільки для атестації потрібна висока довіра до оцінювального університету. Навіть за умов дуже великої взаємної відкритості та дуже високої взаємної довіри одноразовий візит на місце не вважається достатнім для того, щоб дати можливість експертам отримати достатнє розуміння структур і процесів. Протягом наступних років університету пропонується продовжувати започатковані процеси, набувати досвіду проведення колегіальних аудитів та аналізувати їх вплив на внутрішнє управління якістю.</p>

[Джерело: розроблено авторкою за [139]]

На підставі наведених вище результатів акредитаційних процедур бачимо, що визнано недоцільним (з боку експертів) давати університетам довгострокові рекомендації щодо впровадження таких форматів, як загальноуніверситетські колегіальні аудити, в яких партнери по співпраці, тема, організація та вплив на внутрішню систему університету залишаються невідомими.

3) Четвертою експериментальною програмою стало проведення Європейського аудиту якості освіти в Університеті Зігена. Висновок експертної групи був не позитивним, проте університет зміг таки пройти акредитацію за рахунок оцінки кадрового персоналу та позитивних відгуків студентів. Результати акредитаційної процедури в університеті Зігена представлено в таблиці 2.9 [131].

Таблиця 2.9.

## Результати акредитаційної процедури в університеті Зігена

<b>Університет Зігена</b>
<b>Тип закладу вищої освіти:</b> університет
<b>Акредитовано:</b> Акредитаційна рада
<b>Адреса:</b> Адольф-Райхвайнштрассе 2а, 57076, Зіген
<b>Федеральна земля:</b> Північний Райн-Вестфален
<b>Статус:</b> акредитований (за виконанням умов договору)
<b>Підтверджено:</b> SAS - Швейцарське агентство з акредитації та забезпечення якості освіти
<p><b>Умови:</b></p> <p>Умова 1: Університет Зігена повинен визначити та впровадити процес, який дозволить курсам розробляти, переглядати та розвивати кваліфікаційні цілі на основі загальноуніверситетських кваліфікаційних можливостей.</p> <p>Умова 2: Університет Зігена повинен відповідним чином структурувати свою документацію щодо процесів контролю.</p> <p>Умова 3: Університет Зігена розширює систему управління якістю таким чином, щоб різні форми оцінювання включали такий вид діяльності як іспит.</p> <p>Умова 4: Університет Зігена повинен розробити та впровадити концепцію звітності. Зокрема, він повинен забезпечити орієнтацію на стратегічні цілі та цілі якості, представити комунікаційну концепцію для відповідних</p>

зацікавлених сторін/цільових груп.

**Висновок:**

Під час проведення інспекції експертна група відчула значну відданість і високий рівень мотивації з боку всіх груп зацікавлених сторін щодо Університету Зігена. Опитані групи зацікавлених сторін (включно зі студентами) оцінили умови навчання та дослідження в Університеті Зігена переважно позитивно. Високий рівень задоволеності був особливо помітним серед викладачів середньої ланки. Створилося враження, що «культура сприяння», якою користується керівництво університету, існує на всіх рівнях та підтримується трансформаційним лідерством, що в свою чергу, орієнтовано на послуги адміністрації.

Під час аналізу документації стало зрозуміло, що «культура управління якістю», яка характеризується системою, структурою та підтриманням стандартів **не є дотриманою**. Рекомендації та інструкції щодо усунення недоліків, запропоновані експертною групою, чітко вказують на те, що Університет Зігена повинен більше приділяти уваги подоланню існуючих проблем, щоб відповідати вимогам університету, акредитованого системою.

[Джерело: розроблено авторкою за [131]]

Як бачимо з вищенаведених прикладів, німецька система акредитації якості освіти розвивається та вдосконалюється, реалізуються нові алгоритми оцінювання. З кожним роком зберігається вірогідність нововведень, оскільки нові підходи до проведення акредитації регулярно апробуються. Якщо на початку перевірка засобами акредитації залишалась нечіткою, то зараз процес відбувається максимально системно. Експерименти на час проведення акредитації допускаються, але якщо попередньо вони були затвердженими Акредитаційною радою, оскільки під час будь-якої перевірки вона залишається головним органом, який виносить рішення про проходження акредитації.

Акредитаційна рада вирішує всі питання діяльності агенцій. Вона акредитує освітні програми та системи внутрішнього забезпечення якості освіти в університетах Німеччини відповідно до «Міждержавної угоди про акредитацію навчання». Акредитація та повторна акредитація можуть бути надані з умовами чи застереженнями про відкликання або бути пов'язані з умовами чи застереженнями щодо наступного включення, зміни чи доповнення до угоди про акредитацію. Акредитаційна рада приймає рішення більшістю своїх голосів. Результати діяльності агенції вважаються переданими до Виконавчої ради, якщо Акредитаційна рада не залишає за собою права прийняти рішення щодо певного закладу вищої освіти або окремого випадку [164].

Членами Акредитаційної ради є [164]:

- 1) вісім викладачів державних або визнаних державою університетів Федеративної Республіки Німеччини, які повинні представляти принаймні чотири предметні групи гуманітарних, соціальних наук, природничих наук та техніки;
- 2) представник Конференції ректорів Німеччини;
- 3) чотири представники федеральних земель у Федеративній Республіці Німеччина;
- 4) п'ять представників від професійної практики, включаючи одного представника від державних міністерств, відповідальних за законодавство про послуги та колективні переговори;
- 5) два студенти;
- 6) два зарубіжні представники з досвідом акредитації;
- 7) представник агентства з дорадчим голосом.

Члени Акредитаційної ради призначаються Постійною конференцією міністрів освіти Федеративної Республіки Німеччина за пропозицією Конференції ректорів Німеччини на чотири роки. Своєю пропозицією Конференція ректорів Німеччини гарантує, що різні типи університетів приділяють належну увагу різноманітності предметів й відповідно курсів, а

викладачі закладів вищої освіти не належать до команди управління університетом. Члени Акредитаційної ради працюють на громадських засадах, проте все ж таки отримують певну компенсацію витрат.

Рада директорів виконує рішення Акредитаційної ради та керує поточною діяльністю агенцій. Голова директорів представляє агенції в суді та поза ним, може бути представлений в окремих справах або угодах. До складу директорів входять:

- 1) голова Акредитаційної ради;
- 2) заступник голови Акредитаційної ради;
- 3) директор-розпорядник агенції.

Опікунська рада здійснює контроль за законністю та ефективністю роботи Акредитаційної ради та відповідно керуючої верхівки, обирається терміном на чотири роки. До складу опікунської ради входять:

- 1) шість представників федеральних земель;
- 2) п'ять представників Конференції ректорів Німеччини.

Забезпечення та розвиток якості навчання та викладання є першочерговим завданням університетів. Вони виконують це завдання за допомогою внутрішніх університетських заходів із забезпечення якості та розвитку. У рамках забезпечення якості та розвитку федеральні землі спільно забезпечують еквівалентність відповідних результатів навчання та іспитів, а також ступенів і можливість зміни університету.

На курсах бакалавра та магістра мають бути гарантованими якість та розвиток. *Формальними* критеріями є структура та тривалість курсу, профілі курсу, вимоги до вступу та переходи між різними курсами, ступені, модульність, мобільність та система кредитних балів, рівність курсів бакалавра та магістра попередньому диплому, державний іспит, заходи для визнання досягнень в університеті, зміна курсу чи неуніверситетські досягнення.

Критерії *технічного* змісту включають [159]:

1) професійні цілі курсу навчання, що відповідають бажаному рівню кваліфікації, у тому числі щодо сфери наукових або мистецьких кваліфікацій, а також кваліфікації для працевлаштування та особистого розвитку;

2) відповідність кваліфікаційних цілей узгодженій концепції навчальної програми та її реалізація за допомогою відповідних ресурсів, кваліфікація викладачів та компетентнісно-орієнтовані іспити, а також можливість навчання, включаючи самонавчання;

3) технічні та змістові стандарти, які відповідають сучасному стану науки та досліджень;

4) заходи для досягнення достатньої успішності навчання;

5) заходи щодо гендерної рівності та компенсації недоліків для студентів з інвалідністю або хронічними захворюваннями;

6) концепція системи управління якістю (цілі, процеси та інструменти) та заходи щодо реалізації концепції.

В Німеччині існує ще Фонд з акредитації навчальних програм, який був заснований на федеральній землі Рейн-Вестфален законом про «Заснування фонду для акредитування навчальних програм Німеччини» від 15 лютого 2005 року. Останні правки до закону вносились законом від 16 вересня 2014 року та мають позначку «Рада з акредитації фонду». Фонд Ради з акредитації є спільною установою федеральних земель для акредитації та забезпечення якості навчання та викладання в 11 німецьких університетах [158]. Фонд слугує для виконання наступних завдань:

1) акредитувати та повторно акредитувати освітні програми та системи внутрішнього забезпечення якості університету, а також інші процедури забезпечення якості, узгоджені з Акредитаційною радою;

2) він визначає вимоги до визнання акредитацій іноземними установами з урахуванням загальноєвропейських вимог;

3) сприяє міжнародному співробітництву в сфері акредитації та забезпечення якості;

4) він регулярно звітує перед федеральними землями про розвиток системи оцінюваного навчання та про розвиток якості в рамках акредитації;

5) він надає допуск агенціям для виконання перевірки закладів вищої освіти;

6) він підтримує федеральні землі в подальшому розвитку німецької системи забезпечення якості та подає пропозиції щодо законодавчих постанов, які мають бути видані.

Отже, ми бачимо, що система оцінювання якості освіти в Німеччині є складним системним процесом, до якого залучені чимало представників різних ланок: закладів освіти, агенцій, органів Акредитаційної ради, інших стейкхолдерів. Загалом процес акредитації є доволі затратним, тому переважна більшість університетів намагаються пройти його безболісно, плавно й з ґрунтовним рівнем підготовки. Важливо усвідомлювати той факт, що компетентність представників експертної групи відіграє найважливішу роль, оскільки спираючись на їх рекомендації, Акредитаційна рада виносить свій вердикт. Якщо є питання, то відповідно представники вищих ланок можуть бути залученими в процес акредитації.

Система оцінювання якості освіти постійно вдосконалюється, враховуючи сучасні тенденції, погляди та невинні трансформації. Конференція ректорів Німеччини та представники органів Міністерства освіти звертають увагу й на зміни, що відбуваються в сусідніх країнах, беруть до уваги їх досвід та зміни, експериментують з новими підходами до акредитації, а отже, освітній процес в Німеччині перебуває на шляху до постійного вдосконалення.

### **Висновки до другого розділу**

У розділі обґрунтовано зміст освітніх програм та сучасні технології підготовки фахівців у системі вищої технічної освіти Німеччини. З цією метою проаналізовано вищу технічну освіту Німеччини в контексті сучасних

глобалізаційних процесів, визначено особливості системи оцінювання якості вищої технічної освіти та її інформаційно-технологічне забезпечення.

Доведено, що Німеччина є передовою країною, яка вже багато століть впроваджує нові моделі організації вищої технічної освіти; її технології навчання запозичують інші країни, й вона посідає одне з перших місць у світі з підготовки фахівців технічного профілю. Структуру вищої технічної освіти Німеччини схарактеризовано як *федералізовану*; обґрунтовано думку, що вона функціонує на засадах доступності, високої якості надання освітніх послуг, свободи побудови індивідуальних освітніх траєкторій студентами.

Вся сукупність закладів вищої технічної освіти Німеччини поділяється на різні типи за різними критеріями. Так, за *критерієм інституційності* в системі вищої технічної освіти цієї країни існують державний (домінуючий) та приватний сегменти. За *організаційно-функціональним критерієм* всю сукупність закладів вищої технічної освіти можна поділити на класичні університети (Universitäten) та фахові прикладні вищі професійні школи (Fachhochschulen). Головна відмінність між ними полягає в практичному спрямуванні навчального процесу та можливості проходження практики під час останнього семестру навчання.

Схарактеризовано основні організаційні та змістові особливості освітнього процесу в найбільших технічних університетах Німеччини – Берлінському технічному університеті (створений у 1770р.), Технологічному інституті Карлсруе (заснований у 1825р.), Штутгартському університеті (функціонує з 1829р.), Мюнхенському технічному університеті (створений у 1868р.) та Технічному університеті Дортмунда (заснований у 1968р.). Встановлено, що *характерними рисами діяльності* найбільших технічних університетів Німеччини є їх багатофункціональність (наявність більш як ста освітніх програм технічного профілю), відкритість для формування індивідуальних освітніх траєкторій, активне оновлення змісту та методів навчання за допомогою сучасних інформаційних технологій, потужний науково-дослідницький сегмент в структурі технічних університетів.

Схарактеризовано основні напрямки, спеціальності та спеціалізації технічного профілю в системі вищої освіти Німеччини – землекористування та навколишнє середовище, машинобудування, інженерія, електро- та інформаційна техніка енергетика, мехатроніка, технологія пластмас та деревини тощо. Зазначено про наявність в технічних університетах Німеччини трьох типів магістерських програм – послідовної (konsekutiv), підвищення кваліфікаційного рівня (weiterbildend) та непослідовна (nicht konsekutiv).

Відзначено високий рівень привабливості німецьких технічних університетів для студентів з інших держав, зокрема, Китаю, Індії, Австрії, Італії, Франції, Камеруну, України та Туреччини. Сформульовано висновок про переваги технічної освіти в Німеччині: гарні репутаційні характеристики освітніх програм, частково або повністю безплатне навчання, можливість проходження практики у компаніях світового рівня різних країн Європи, відкритість до проектування індивідуальних освітніх траєкторій, можливість обирати мову викладання.

Обґрунтовано особливості акредитаційних процесів у системі вищої технічної освіти в Німеччині. Встановлено, що притаманна Німеччині акредитаційна система може бути представлена в сукупності трьох складових \ рівнів: на рівні Конференції міністрів федеральних земель Німеччини (КМН) відбувається вирішення загальних питань про вимоги до загальнонімецької системи вищої освіти; на рівні Фонду для акредитації навчальних програм у Німеччині (Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland) відбувається акредитація акредитаційних агенцій та формування переліку вимог до системи оцінювання якості освіти; на рівні Акредитаційних агенцій здійснюється безпосередня акредитація освітніх програм з підготовки фахівців технічного профілю. Встановлено, що до акредитації освітніх програм технічного профілю залучаються не лише власне німецькі акредитаційні агенції, але й австрійські та швейцарські (наприклад, ACQUIN, AACSB та ін.).

Охарактеризовано відмінності між предметним оцінюванням та акредитаційними вимогами в системі вищої технічної освіти Німеччини. Сформульовано висновок про наявність у цій країні двох основних моделей акредитації – програмної та системної, а також існування альтернативних способів оцінювання якості освітнього процесу (самоакредитація освітніх програм). На прикладі університету Пфорцхайм у Лейпцігу представлено акредитовані програми на технічному факультеті цього закладу вищої освіти. Представлено результати акредитації освітніх програм технічного профілю в університеті Зігена та Майнцському університеті Йоганна Гутенберга.

Проаналізовано модель дуальної освіти в технічних університетах Німеччини, в сукупності чотирьох її типів: моделі подвійного навчання, кооперативної моделі, праце-орієнтованої моделі, та заочної практико орієнтованої моделі.

Відзначено про роль і значення змішаної моделі навчального процесу в технічних університетах Німеччини, що передбачає активне впровадження сучасних інформаційних технологій у процесі професійної підготовки фахівців технічного профілю. Проаналізовано співвідношення сучасних інформаційних ресурсів (засобів цифрової презентації, систем управління освітнім процесом, програмного забезпечення, електронних тестів та кейсів, хмарних ресурсів тощо) в реалізації освітніх програм технічного профілю в університетах Німеччини. Сформульовано висновок про постійне оновлення комплексу сучасних ІКТ в технічних університетах, як-от: Digitaler Lehrraum (нім. Цифрова аудиторія), BYOD (Bring Your Own Device) (нім. Принеси свій пристрій), LectureCapture (нім. Запис лекції), Moodle, Mahara, PINGO, Augmented Learning (Augmented-Reality-App), Wiki-server та інших.

Результати другого розділу відображено в таких публікаціях авторки:

1. Andriichuk N., Dynovych A. Higher technical education system in Germany. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University. Pedagogy*. 2022. No. 9 (1). P. 112–122. doi: 10.15330/jpnu.9.1.112-122 URL:

<https://journals.pnu.edu.ua/index.php/jpnu/article/view/6175/6470>

2. Динович А.В. Особливості процедур оцінювання й акредитації в системі вищої освіти Німеччини. *Актуальні питання гуманітарних наук : міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка* / редактори-упорядники М. Пантук, А. Душний, В. Ільницький, І. Зимомря]. Дрогобич : Видавничий дім «Гельветика», 2022. Вип. 57. Том 1. 330 с. С.271–277. URL: [http://www.aphn-journal.in.ua/archive/57\\_2022/part\\_1/40.pdf](http://www.aphn-journal.in.ua/archive/57_2022/part_1/40.pdf)

3. Pantiuk T., Dynovych A. Modern Learning Technologies in Germany. *Zhytomyr Ivan Franko State University Journal. Pedagogical Sciences: scientific journal* / editor-in-chief G. Griban, coeditor-in-chief O. Antonova. Zhytomyr : Zhytomyr Ivan Franko State University Press, 2023. Vol. 3 (114). 236 p. P.158–166. URL: <http://pedagogy.visnyk.zu.edu.ua/article/view/295083/290129>

4. Динович А. В. Система оцінювання якості вищої освіти в Німеччині : тези Всеукраїнської науково-практичної on-line конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, присвяченої Дню науки (16–20, 26 травня 2022 року). Житомир : "Житомирська політехніка", 2022. С. 15.

5. Динович А. В. Інноваційні методи навчання в Німеччині. *Modern Problems of Science, Education and Society : Proceedings of X International Scientific and Practical Conference (4–6 December 2023)*, P. 707–712. Kyiv, Ukraine. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2023/12/MODERN-PROBLEMS-OF-SCIENCE-EDUCATION-AND-SOCIETY-4-6.12.2023.pdf>

### РОЗДІЛ 3

## ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТА МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НІМЕЦЬКОГО ДОСВІДУ В ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ТЕХНІЧНОГО ПРОФІЛЮ В УКРАЇНІ

### 3.1. Сучасний стан та тенденції розвитку вищої технічної освіти України в контексті німецького та європейського досвіду

Україна є частиною європейського освітнього середовища та перебуває на сторожі загальносвітових змін, саме тому прагне вдосконалення сучасної вищої освіти, а зокрема, технічної освіти. Вища освіта є невід'ємною складовою гармонійного життя сучасного розвиненого громадянина, її отримання стає запорукою успіху в сучасному світі. Кожного року відбуваються певні зміни у системі вищої освіти на загальносвітовому рівні й Україна не є винятком. З викликом вимог сьогодення, впровадження новітніх методів та технологій навчання є важливим складником подальшого успіху та підготовки висококваліфікованих кадрів. Подолання труднощів та перешкод, що виникають, є головною проблемою, якою опікуються та намагаються усунути провідні фахівці галузі освіти.

Згідно з Законом України «Про вищу освіту»: вища освіта є сукупністю умінь, навичок та наявних знань. Вища освіта відповідає за прояв та формування професійних, громадянських та світоглядних якостей, впливає на розвиток морально-етичних цінностей, що в подальшому стануть запорукою успіху в отриманні окремої спеціальності. Всі компетентності, здобуті під час отримання вищої освіти, є ціннішими та складнішими, ніж на рівні повної загальної середньої освіти [87].

Відповідно отримати вищу освіту можливо у закладах вищих рівнів акредитації, що відповідають всім ліцензійним вимогам та надають відповідні освітні послуги. В Законі «Про вищу освіту» сказано: «заклад вищої освіти є юридичною установою приватного або публічного права, що має на меті проведення освітньої діяльності на основі отриманої ліцензії

щодо надання освітніх послуг. Заклад вищої освіти проводить наукову, науково-технічну, інноваційну й методичну діяльність, забезпечує організацію освітнього процесу і здобуття особами вищої освіти, післядипломної освіти з урахуванням їхніх покликань, інтересів і здібностей» [15].

Україна також користується Європейською кредитною трансферно-накопичувальною системою, що є профільною в Європейському вищому навчальному просторі: «Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система (ЄКТС) - система трансферу і накопичення кредитів, що використовується в Європейському просторі вищої освіти з метою надання, визнання, підтвердження кваліфікацій та освітніх компонентів і сприяє академічній мобільності здобувачів вищої освіти. Дана система базується на визначенні навчального навантаження студента, що включає ключові аспекти, які є вагомими та необхідними задля отримання певної кваліфікації, та обліковується у кредитах ЄКТС» [47].

Кожен заклад вищої освіти України повинен відповідати ліцензійним вимогам, мати певний рівень акредитації освітніх програм та галузей підготовки фахівців. Відбувається збільшення та покращення кадрових вимог до фахівців, що надають освітні послуги, ретельно перевіряється матеріально-технічна база університетів.

Вища освіта включає певні ступені, які студенти отримують в ході вивчення та засвоєння освітньої програми. Серед них виділяємо: молодший бакалавр, бакалавр, магістр та доктор філософії [65].

Обов'язковою умовою є те, що абітурієнт має право здобувати ступінь молодшого бакалавра лише на основі повної загальної середньої освіти. Молодший бакалавр присуджується у закладі вищої освіти лише за умови виконання освітньої програми, обсяг якої становить 120 кредитів ЄКТС.

Першим рівнем вищої освіти є бакалавр, який можна отримати лише після успішного виконання освітньо-професійної програми, обсяг якої становить 180-240 кредитів ЄКТС. Для здобуття освітнього ступеня

бакалавра на основі освітнього ступеня молодшого бакалавра, або на основі фахової передвищої освіти заклад вищої освіти має право визнати та перерахувати кредити ЄКТС, максимальний обсяг яких визначається стандартом вищої освіти [61]. Абітурієнт має право вступити на бакалаврат лише за наявності диплома про закінчення повної загальної середньої освіти.

Другим освітнім ступенем, що присуджується закладом вищої освіти є магістр. Ступінь магістра здобувається за освітньо-професійною або за освітньо-науковою програмою. Обсяг освітньо-професійної програми підготовки магістра становить 90-120 кредитів ЄКТС, обсяг освітньо-наукової програми - 120 кредитів ЄКТС. Важливим елементом є те, що 30 відсотків освітньо-наукової програми магістра займає наукова діяльність, а саме необхідним є написання та захист науково-дослідної роботи [65].

Третім рівнем вищої освіти є доктор філософії, який надається лише після проходження та завершення освітньої програми магістр. Отримати ступінь доктора філософії можна лише після написання та захисту дисертації, або наукової роботи. Задля цього потрібно організувати скликання разової спеціалізованої вченої ради та презентувати результати наукової діяльності [65]. Строк підготовки доктора філософії становить чотири роки та включає 30-60 кредитів ЄКТС.

Узагальнення основних умов отримання певного рівня вищої технічної освіти в Україні представлено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Відомості про кількість кредитів, що входять до освітніх програм підготовки бакалаврів, магістрів та докторів філософії технічного профілю в Україні

	Молодший бакалавр	Бакалавр	Магістр		Доктор філософії
			Освітньо-професійна	Освітньо-наукова-програма	

			програма		
<b>Кредити ЕКТС</b>	120	180-240	90-120	120, дослідницький компонент не менше 30%	30-60
<b>Тривалість навчання</b>	2 роки	4 роки	1,5-2 роки		4 роки
<b>Умови вступу</b>	Обов'язкова наявність повної загальної середньої освіти	Обов'язкова наявність повної загальної середньої освіти або на основі ступеня молодшого бакалавру	Обов'язкова наявність ступеня бакалавру	Обов'язкова наявність ступеня магістр	

[Джерело: розроблено авторкою за [65]]

В умовах сьогодення Україна постає на шляху до змін та вдосконалення системи вищої технічної освіти. Кабінет Міністрів України схвалив закон, за яким навчання повинно стати більш ефективним та ввести позитивні зрушення у формуванні профільних кадрів. Даний закон «Про внесення змін до деяких законів України щодо розвитку індивідуальних освітніх траєкторій та вдосконалення освітнього процесу у вищій освіті» передбачає позитивні зміни у системі освіти [42].

Перш за все, студенти контрактної форми навчання зможуть самостійно регулювати строки навчання. Для бакалаврів навчання може тривати від 3 до 6 років, студент може мати навантаження від 30 до 80

кредитів ЄКТС на рік, а отже, швидше чи, навпаки, за довший термін отримати диплом бакалавру. Таким чином, враховується фінансова спроможність громадян платити за освіту. Відповідно, дехто матиме можливість поєднувати навчання з працею та більш якісно отримувати фахові знання.

По-друге, планується введення міждисциплінарних освітніх програм для бакалаврів. Декілька спеціальностей будуть об'єднані в одну широку галузь і після проходження 60-120 кредитів ЄКТС студент зможе обрати спеціальність, яка йому ближча, в якій він хотів би себе реалізувати. За цей час є можливість визначення рентабельності, фінансової переваги обраної професії та опісля більш заглибитись у її вивчення.

По-третє, відбуватиметься заміна заочної та вечірньої форми навчання на дистанційну. Студенти матимуть можливість самостійно обирати час і місце проведення занять у межах графіку навчання. Дана форма є більш поширеною в країнах Євросоюзу та більш дієва, оскільки студент може підключатись до занять практично з будь-якого місця перебування.

Безумовно, всі нововведення не стосуватимуться студентів, які вже вступили та проходять навчання по контракту чи на бюджетній основі. Поки що вищенаведені зміни представлені до розгляду, але вже отримали схвалення багатьох експертів у галузі освіти та науки. Такі сучасні рішення наблизатимуть Україну до ще більшої євроінтеграції.

Система вищої технічної освіти в Україні невпинно розвивається та відповідно збільшується кадровий потенціал, який відповідає за підготовку спеціалістів у різних галузях. Розглянемо систему вищої технічної освіти на прикладі декількох університетів України.

Найбільш відомим закладом вищої технічної освіти в Україні є **Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**, який здійснює підготовку бакалаврів, магістрів, докторів філософії, має власне видавництво «Політехніка». Університет відомий своєю почесною історією та налічує 14 факультетів, 10

навчально-наукових інститутів, декілька науково-дослідних інститутів та наукових центрів.

Розглянемо місце і роль технічних спеціальностей, за якими КПІ імені Ігоря Сікорського здійснює підготовку фахівців, серед інших спеціальностей цього університету (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2.

Перелік спеціальностей Національного університету «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» станом на 2024 рік.

<b>Інститут спеціального зв'язку та захисту інформації</b>	122 Комп'ютерні науки
	125 Кібербезпека та захист інформації
	172 Електронні комунікації та радіотехніка
<b>Навчально-науковий видавничо-поліграфічний інститут</b>	023 Образотворче мистецтво, декоративне мистецтво, реставрація
	061 Журналістика
	133 Галузеве машинобудування
	186 Видавництво та поліграфія
<b>Навчально-науковий інститут аерокосмічних технологій</b>	134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка
	173 Авіоніка
<b>Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики</b>	143 Атомна енергетика
	142 Енергетичне машинобудування
	121 Інженерія програмного забезпечення
	122 Комп'ютерні науки
	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
	144 Теплоенергетика
<b>Навчально-науковий інститут енергозбереження та</b>	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
	184 Гірництво

<b>енергоменеджменту</b>	
<b>Інститут матеріалознавства та зварювання ім. Є.О. Патона</b>	131 Прикладна механіка
	132 Матеріалознавство
	136 Металургія
<b>Інститут прикладного системного аналізу</b>	124 Системний аналіз
	122 Комп'ютерні науки
<b>Інститут телекомунікаційних систем</b>	172 Телекомунікації та радіотехніка
<b>Механіко-машинобудівний інститут</b>	131 Прикладна механіка
<b>Фізико-технічний інститут</b>	105 Прикладна фізика та наноматеріали
	113 Прикладна математика
	125 Кібербезпека
<b>Інститут післядипломної освіти</b>	Відділ наступної (другої) вищої освіти
	Відділ підвищення кваліфікації (спеціалізації)
	Відділ технологій дистанційного навчання
	Центр інноваційного підприємництва
	Українсько-Китайський центр інженерних інновацій
	Навчально-інноваційний центр протезування і реабілітації

[Джерело: розроблено авторкою за [67]]

«Київська політехніка» пропонує широкий спектр освітніх послуг, в деяких інститутах пропонується навіть форма дуальної освіти, як-от наприклад, Інститут аерокосмічних технологій. Більш того, головним партнером у підготовці фахівців виступає американська компанія «Firefly»,

яка має на меті реалізувати ціль «Доступного космосу», а саме дослідження космосу за рахунок технічних інновацій. Дуальна форма навчання дає можливість отримувати знання у двох містах України: Києві та Дніпрі, де студенти будуть більш заглиблено вивчати теми та спробують себе у виробництві та розробці реальних об'єктів.

Інститут телекомунікаційних систем активно співпрацює з іншими країнами: Німеччиною, Китаєм, США, Францією, Великобританією, Польщею. Найкращі студенти навіть мають можливість взяти участь у стипендіальній програмі та отримати фінансову допомогу. Випускники даного інституту мають можливість працювати в загальновідомих компаніях: Lifecell, ALCATEL-LUCENT, ВАТ «Укртелеком», ДП НКАУ «Укркосмос», Київстар, HUAWEI TECHNOLOGIES (Китай), Vodafone, Банкомзв'язок, NOKIA та багато інших.

Механіко-машинобудівний інститут також працює на базі сучасних інформаційних та комп'ютерних технологій, практикують виробничі комплекси та потужності відомих компаній, виконують проектування роботизованих систем. Випускники мають можливість отримувати високу заробітну плату у різних українських та міжнародних компаніях: «ПРОГРЕСТЕХ-Україна», «BOEING», ДП Антонов, «Festo», «Bosch-Rexroth», «CamoZZi», «Kärcher», «Hansa Flex», «Siemens», «Sigma Engineering», «SMC», «Kostal», ВАТ «Гідросила», «Арсенал», АО «Мотор Січ», ДП ЗМКБ «Прогрес» та багато інших.

Інститут прикладного системного аналізу працює з передовими технологіями штучного інтелекту, розробляє моделі, що спрямовані на проведення комплексного аналізу та прогнозування проблем держави, проводити системний аналіз державного ринку. Випускникам пропонується робота системними аналітиками, керівниками розробок інформаційних систем, менеджерами проєктів, інженерами з комп'ютерних систем національних та міжнародних банків.

Ми бачимо, що інститути співпрацюють з передовими компаніями, щоб полегшити та покращити рівень працевлаштування випускників. Безумовною перевагою є наявність сучасних лабораторій та відповідного обладнання задля кращого наочного сприймання матеріалу та можливості практичної роботи.

Як відомо, інститути мають набагато більше можливостей задля підготовки та навчання висококваліфікованих кадрів, здійснюють науково-дослідницьку діяльність із залученням власних технологій, мають більше можливостей для проведення практичних експериментів. Проте в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» існують ряд факультетів, що здійснюють підготовку за відповідними галузями, як у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3.

Відомості про спеціальності технічного профілю в університеті  
«Житомирська політехніка» станом на 2024 рік.

<b>Рівень освіти</b>	<b>Спеціальність</b>
<b>Молодший бакалавр</b>	071 Облік і оподаткування
	101 Екологія
	184 Гірництво
<b>Бакалавр</b>	014 Середня освіта
	033 Філософія
	035 Філологія
	051 Економіка
	052 Політологія
	053 Психологія
	071 Облік і оподаткування
	072 Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок
073 Менеджмент	

075 Маркетинг
076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність
081 Право
101 Екологія
103 Науки про Землю
121 Інженерія програмного забезпечення
122 Комп'ютерні науки
123 Комп'ютерна інженерія
125 Кібербезпека
126 Інформаційні системи та технології
131 Прикладна механіка
133 Галузеве машинобудування
141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
163 Біомедична інженерія
172 Телекомунікації та радіотехніка
174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
183 Технології захисту навколишнього середовища
184 Гірництво
192 Будівництво та цивільна інженерія
208 Агроінженерія
232 Соціальне забезпечення
241 Готельно-ресторанна справа
242 Туризм
256 Національна безпека
262 Правоохоронна діяльність
274 Автомобільний транспорт

	281 Публічне управління та адміністрування
	291 Міжнародні відносини, суспільні комунікації та регіональні студії
	292 Міжнародні економічні відносини
<b>Магістр</b>	014 Середня освіта
	051 Економіка
	052 Політологія
	053 Психологія
	071 Облік і оподаткування
	072 Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок
	073 Менеджмент
	076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність
	081 Право
	101 Екологія
	121 Інженерія програмного забезпечення
	122 Комп'ютерні науки
	123 Комп'ютерна інженерія
	125 Кібербезпека
	131 Прикладна механіка
	133 Галузеве машинобудування
	152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка
	163 Біомедична інженерія
	172 Телекомунікації та радіотехніка
	174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
	183 Технології захисту навколишнього середовища
	184 Гірництво
	241 Готельно-ресторанна справа

	242 Туризм
	256 Національна безпека
	262 Правоохоронна діяльність
	274 Автомобільний транспорт
	275 Транспортні технології
	281 Публічне управління та адміністрування
	292 Міжнародні економічні відносини
<b>Доктор філософії</b>	051 Економіка
	071 Облік і оподаткування
	072 Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок
	073 Менеджмент
	101 Екологія
	121 Інженерія програмного забезпечення
	131 Прикладна механіка
	184 Гірництво
	256 Національна безпека
	274 Автомобільний транспорт
	281 Публічне управління та адміністрування

[Джерело: розроблено авторкою за [72]]

З таблиці 3.3 видно, що в університеті наявні різні факультети, які надають можливість отримати ступені молодшого бакалавру, бакалавру, магістра та доктора філософії. Кожна спеціальність включає більш вузьку галузь, де студент зможе себе реалізувати.

Інженерно-хімічний факультет спеціалізується в галузях машинобудування, ресурсозбереження, екології та комп'ютерно-інтегрованих технологій, які є необхідними для устаткування, ремонтування та обладнання на хімічних та нафтопереробних виробництвах, підприємствах, що спеціалізуються на виробленні будівельних матеріалів,

целюлозно-паперових виробництвах, підприємствах з переробки полімерів, установах охорони навколишнього середовища. Випускники цього факультету є затребуваними фахівцями як в Україні, так і закордоном, оскільки обіймають посади, що пов'язані з керуванням вагомими проєктами на різних підприємствах.

Приладобудівний факультет спеціалізується на розробці та обслуговуванні сучасних приладів та систем різноманітного призначення: вимірювального обладнання бортових комплексів, діагностичних комплексів медичного та загальнопобутового призначення, контролюючих приладів енергозберігаючих систем [86].

Радіотехнічний факультет є популярним серед сучасної молоді, оскільки його робота орієнтована на покращення життя, отримання та споживання нової інформації за допомогою сучасних девайсів. Після закінчення навчання випускників запрошують на стажування та постійне місце праці у провідні компанії України та компанії й підприємства світового значення, що надають гідну заробітну плату з урахуванням потреб сучасності та самостійним розвитком себе й технологій у майбутньому.

Студенти працюють над проєктуванням та виготовленням сучасних електронних систем: супутникового (GPS, ГЛОНАСС, Galileo, VSAT) та мобільного (GSM, CDMA) зв'язку; комп'ютерних дротових (включаючи оптичні лінії) та бездротових мереж (Wi-Fi, Bluetooth); систем телебачення та телекомунікацій (WiMAX, LTE, DVB-T2); систем спеціального зв'язку; мікропроцесорних та комп'ютерних систем керування побутового та промислового призначення; біотехнічних та медичних систем діагностики і лікування; роботехнічних та мехатронних систем [90].

Факультет біомедичної інженерії та Факультет біотехнології і біотехніки працюють з надсучасним обладнанням та технологіями у цих галузях. Випускники здатні розробляти та впроваджувати новітні технологічні процеси та конструювати обладнання для біотехнологічних і фармацевтичних виробництв, науково обґрунтовано здійснювати контроль та

захист довкілля від техногенних впливів, моделювати біотехнологічні процеси з метою визначення оптимальних умов проведення біосинтезу, біодеструкції забруднень та оптимізації порушених екосистем завдяки широкому застосуванню сучасних математичних методів та комп'ютерних технологій [106].

Факультет електроенерготехніки та автоматики, Факультет електроніки, Факультет інформатики та обчислювальної техніки, Факультет прикладної математики, Фізико-математичний факультет, Факультет менеджменту та маркетингу та Хіміко-технологічний факультет здійснюють якісну підготовку фахівців у відповідних життєвонеобхідних галузях із залученням сучасних передових технологій, обладнання, практик на виробництві, міжнародної підтримки та партнерства. Випускники мають можливість працювати як в освітніх галузях, так і відповідно, на підприємствах.

Не типовим для вищої технічної освіти є Факультет лінгвістики, проте його діяльність пов'язана із підготовкою фахівців у сфері якісного усного та письмового перекладу на професійну тематику, з урахуванням специфіки різних галузей. Спеціалістів готують за допомогою сучасних програмних розробок та відповідних комп'ютерних технологій для полегшення та покращення їх професійної діяльності.

Факультет соціології і права є також гуманітарним факультетом, що входить до складу технічного університету, проте відсоток студентів, які прагнуть навчатись на ньому є доволі високим, оскільки майже 90% випускників змогли побудувати успішну кар'єру. Факультет здійснює підготовку у галузях філософії, права, психології, соціології, соціальної роботи та публічного управління та адміністрування.

Національний технічний університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського» здійснює активну міжнародну роботу та співпрацює з багатьма університетами по всьому світу. Професорсько-викладацький склад та студенти мають можливість долучитись до провідних розробок та тестувань,

взяти участь у міжнародних конференціях та відвідати місця та лабораторії, де проводяться сучасні дослідження. Загалом університет має високий рейтинг серед закладів вищої освіти України, користується неабиякою популярністю серед абітурієнтів та є орієнтованим на щорічне покращення умов викладання та навчання студентів як новітніми технічними засобами, так і фаховими працівниками.

Другим розглянемо **Державний університет «Житомирська політехніка»**, який є одним серед найпривабливіших закладів вищої освіти для студентів всієї України, оскільки займає 39 сходинку в консолідованому рейтингу закладів вищої освіти України. Університет стоїть на сторожі сучасних методів викладання, відкритий до змін та щоденного покращення рівню знань та навичок студентів.

Державний університет «Житомирська політехніка» пропонує різну кількість освітніх програм за освітніми ступенями, як у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4.

Відомості про кількість освітніх програм технічного профілю в університеті «Житомирська політехніка»

<b>Освітній ступень</b>	<b>Кількість освітніх програм</b>
Молодший бакалавр	3
Бакалавр	38
Магістр	27
Доктор філософії	11

[Джерело: розроблено авторкою за [72]]

Державний університет «Житомирська політехніка» пропонує комплекс технічних спеціальностей, як у таблиці 2 Додатку 3.

У таблиці 2 Додатку 3 представлено різну кількість спеціальностей на різних факультетах, які запропоновані для вивчення в Державному університеті «Житомирська політехніка». Важливо зазначити, що науково-педагогічний склад регулярно бере участь як в українських, так і міжнародних конференціях, активно залучається до стажування за кордоном

та проходить різноманітні тренінги й покращує знання задля покращення якості наданих послуг й створення найбільш конкурентоспроможних фахівців.

Державний університет «Житомирська політехніка» надає можливість іноземним громадянам отримати вищу освіту. На базі університету проводяться курси вивчення української мови та ряду інших підготовчих дисциплін. Студенти можуть вивчати академічні дисципліни українською або англійською мовами.

Відбувається регулярна оцінка якості знань, що надаються у цьому закладі вищої освіти й відповідно отриманий ліцензійний обсяг замовлення на кількість місць [91], таблиця 3.5.

Таблиця 3.5.

Відомості про ліцензований обсяг технічних спеціальностей університету «Житомирська політехніка» станом на 2024 рік.

<b>Рівень вищої освіти</b>	<b>Ліцензований обсяг (на рік)</b>
Початковий рівень (короткий цикл)	90
Перший (бакалаврський) рівень	3000
Другий (магістерський) рівень	1720
Третій (освітньо-науковий/ освітньо-творчий) рівень	130

[Джерело: розроблено авторкою за [72]]

Як бачимо, найбільший обсяг замовлення припадає на перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, адже саме туди вступає найбільша кількість абітурієнтів й існує більша варіативність спеціальностей. На початковому рівні найменша кількість місць та найменше запропонованих спеціальностей, оскільки постійно існують дискусії з приводу цього ступеню вищої освіти. Існує вірогідність, що вже з 2025 року такий рівень вищої освіти перестане існувати й ліцензія на впровадження такої освітньої діяльності буде анульована. Загалом, університет може прийняти доволі

велику кількість студентів та забезпечити їх належними умовами для проведення успішної освітньої діяльності.

Державний університет «Житомирська політехніка» співпрацює з міжнародними організаціями та входить до складу: Європейської асоціації університетів / European University Association (EUA), Європейського центру бізнесу та інновацій / European Business & Innovation Centre Network (EBN), Європейської асоціації міжнародної освіти / European Association for International Education (EAIE), Європейської асоціації інженерної освіти / European Society for Engineering Education (SEFI), Європейської мережі дистанційного та електронного навчання / European Distance and E-Learning Network (EDEN), Міжнародної екологічної організації "Global Nest" / Global Network on Environmental Science and Technology, Мережі університетів Чорноморського регіону / Black Sea Universities Network (BSUN), Альянсу українських та китайських університетів [68].

Співробітництво з різними міжнародними організаціями показує, що університет завжди готовий до вдосконалення технологій та методів викладання, підвищення кваліфікацій професорсько-викладацького складу, залучення новітніх елементів освіти. Важливим елементом є обмін досвідом та знаннями, експертна оцінка з боку профільних фахівців.

На базі університету функціонують різні наукові гуртки: науковий гурток «Технології розробки Web-застосувань», науковий гурток «Комп'ютерне моделювання в технічних системах», науковий гурток «English TED-lab», науковий гурток «Бліц підготовка до ЄВІ», науковий гурток «Лабораторія юного філолога», науковий гурток «International relation and diplomatic lab» та багато інших.

Також працюють різні науково-навчальні лабораторії: «Біології та гідробіології», «Хімії та біогеохімії», «Радіоекології та радіобіології», «Комп'ютерних мереж та кібербезпеки», «Хмарних технологій та віртуальної реальності», «Проблем цифрової трансформації вищої освіти», Лабораторія «Electronics LAB/IoT» та багато інших [72].

Третім найбільшим закладом вищої технічної освіти розглянемо **Національний університет «Львівська політехніка»**. У черговому щорічному рейтингу найкращих університетів світу World University Rankings 2023 від британського видання Times Higher Education, до якого ввійшло 1799 університетів із 104 країн, зокрема одинадцять українських, Національний університет «Львівська політехніка», що вже сім років поспіль отримує високу оцінку за результатами рейтингу, як і минулого року, ввійшов до групи 601–800 найкращих університетів світу та є одним із лише двох вишів України, які потрапили в топ-1000 світових закладів вищої освіти.

Університет налічує 22 сучасні навчально-наукові центри та лабораторії, 39 навчально-наукових корпусів, 17 гуртожитків, 2 бібліотеки, 1 інноваційний центр Tech StartUp School, 1 бізнес школу Tech Business School, 1 астрономічну обсерваторію, 1 геодезичний полігон, 1 видавництво, 4 навчально-оздоровчі табори.

Національний університет «Львівська політехніка» пропонує велику кількість освітніх програм за освітніми ступенями бакалавра (67 освітніх програм), магістра (58 програм), доктора філософії (54 освітні програми) та доктора наук (38 програм) [73].

Університет має на меті навчання та розвиток справжніх громадян своєї країни, сильних, вільних розумом та духом студентів, які здатні критично мислити та знаходити креативні рішення в сучасних умовах.

Національний університет «Львівська політехніка» налічує 17 інститутів, де здійснюється підготовка фахівців різних спеціальностей та за різними освітніми рівнями (таблиця 3.6).

Таблиця 3.6.

Відомості про структуру технічних підрозділів університету «Львівська політехніка»

	<b>Інститути</b>
<b>ІАДУ</b>	Інститут адміністрування, державного управління та

	професійного розвитку
<b>ІАРД</b>	Інститут архітектури та дизайну
<b>ІБІС</b>	Інститут будівництва та інженерних систем
<b>ІГДГ</b>	Інститут геодезії
<b>ІГСН</b>	Інститут гуманітарних та соціальних наук
<b>ІНЕМ</b>	Інститут економіки і менеджменту
<b>ІЕСК</b>	Інститут енергетики та систем керування
<b>ІКНІ</b>	Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій
<b>ІКТА</b>	Інститут комп'ютерних технологій, автоматики та метрології
<b>ІМІТ</b>	Інститут механічної інженерії та транспорту
<b>ІППТ</b>	Інститут просторового планування та перспективних технологій
<b>ІШПО</b>	Інститут права, психології та інноваційної освіти
<b>ІМФН</b>	Інститут прикладної математики та фундаментальних наук
<b>ІСТР</b>	Інститут сталого розвитку імені В'ячеслава Чорновола
<b>ІТРЕ</b>	Інститут телекомунікацій, радіоелектроніки та електронної техніки
<b>ІХХТ</b>	Інститут хімії та хімічних технологій
<b>МІОК</b>	Міжнародний інститут освіти, культури та зв'язків з діаспорою

[Джерело: розроблено авторкою за [73]]

Національний університет «Львівська політехніка» постійно вдосконалюється. Професорсько-викладацький склад активно проходить стажування та тренінги як в Україні, так і за кордоном, покращують рівень володіння іноземними мовами та збільшують осередок наукових здобутків.

Збільшення кількості студентів є активним мотивуючим компонентом для покращення якості освіти, залучення сучасних новітніх технологій для викладання нового матеріалу, активізації зацікавленості здобувачів освіти в отриманні фахової спеціальності. На базі університету постійно функціонують лабораторії, де можна спробувати використання практичних знань й оцінити їх вплив, значення чи результат. Більш того, є можливість роботи на фахових підприємствах, проходження практики за кордоном.

Отже, розглянувши три заклади вищої технічної освіти в Україні, можемо зробити висновок, що всі вони надають широкий спектр знань та є осередком вагомої технічної культури. В залежності від міста, заклади вищої освіти здійснюють підготовку фахівців за різними освітніми ступенями та за різними напрямками. Важливо зазначити, що заклади вищої технічної освіти надають можливість отримати не тільки технічну освіту, а й включають факультети та інститути гуманітарного спрямування, а тому приваблюють ще більше абітурієнтів.



Рис. 3.1. Порівняльні відомості про кількість напрямів, за якими здійснюється реалізація освітніх програм технічного профілю на кожному освітньо-кваліфікаційному рівні у вітчизняних університетах

Як видно з рис. 3.1., найбільшим вітчизняним закладом вищої технічної освіти є Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», який здійснює підготовку найбільшої кількості фахівців. Більш того, заклад вищої освіти здійснює доуніверситетську підготовку школярів, що дає можливість примножити шанси вступу на бюджетну форму навчання.

Враховуючи умови сьогодення, технічна освіта має безліч переваг та є затребуваною в багатьох сферах суспільства. На разі, фахівці з технічною освітою мають можливість високого рівня працевлаштування на сучасному ринку праці. З'явилась неабияка потреба у фахівцях з атомної та теплової енергетики задля вирішення нагальних потреб суспільства, розвивається машинобудівна сфера, все більше поширюються та вдосконалюються комп'ютерні технології, проводяться активні дослідження щодо впровадження штучного інтелекту. Вища технічна освіта стане вагомим перевагою сучасного громадянина будь-якої держави.

### **3.2. Порівняльна характеристика освітніх програм у закладах вищої технічної освіти Німеччини й України**

Освітня (освітньо-професійна, освітньо-наукова) програма є системою відповідних освітніх компонентів, що визначаються на вищому рівні освіти в межах окремої спеціальності з чітко окресленими вимогами до рівня осіб, що можуть розпочати навчання, переліком навчальних дисциплін, їх логічним викладом, зазначеною кількістю кредитів Європейської кредитно-трансферної системи, подолання яких є передумовою успішного закінчення навчання й відповідно результат, що отримує здобувач освіти на відповідному вищому рівні [77].

Обсяги освітніх програм відрізняються за кожним рівнем вищої освіти у вітчизняних ЗВО та їх спрямованістю. Детальніше ці відомості представлено в Додатку К [77].

Кожна освітня програма для кожної спеціальності та відповідного рівня вищої освіти затверджується Вченою радою закладу вищої освіти, проте існують деякі загальні вимоги, що є необхідними для реалізації та виконання освітньої програми. Нормативні документи про освіту (зокрема, Стандарти) визначають такі вимоги до структури та змісту освітніх програм [77]:

1. відповідний обсяг кредитів ЄКТС для отримання кожного ступеня вищої освіти;
2. наявний список компетентностей здобувача освіти;
3. нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, де відображено кінцеві терміни та результати навчання;
4. форми атестації;
5. наявність внутрішніх сертифікатів, що ілюструють спроможність забезпечити належну якість навчання;
6. вимоги професійних стандартів (якщо такі наявні).

Щодо організації й планування освітніх програм в системі вищої технічної освіти Німеччини, то вона є досить уніфікованою в частині кількісних параметрів та загальних вимог. Розглянемо зазначені характеристики на прикладі Мюнхенського технічного університету. Так, наприклад, на спеціальності «Менеджмент та технології» освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра можна виділити такі провідні характеристики обсягів освітніх програм та організації процесу навчання [122], як у таблиці 2 Додатку 3.

Як видно з таблиці 2 Додатку 3, є можливість вибору мови викладання, що робить навчання більш доступним для вступників з інших країн. Навчання починається з жовтня, проте є також можливість розпочати навчання навесні та є необхідність робити студентські внески.

В умовах сьогодення, багато українських та міжнародних компаній шукають менеджерів із інженерною освітою, які вдало б поєднували

підприємницькі навички та мали б детальні знання ведення бізнесу з глибоким розумінням інновацій та технологій.

Освітньо-кваліфікаційна програма «Менеджмент та Технології» поєднує в собі курси з менеджменту (70% від усього навчання) з варіантами в галузі інженерії: природничі або науки про життя (30%). Навчання за даною програмою базується на останніх дослідженнях та сучасній промисловій практиці. Окрім відвідування лекцій, студенти мають можливість відвідувати практичні заняття та семінари, працювати у невеликих групах. Практичний досвід набувається за допомогою проєктної роботи. Університет допомагає розпочати професійну кар'єру своїм випускникам, оскільки активно співпрацює з провідними компаніями BMW, BCG, Commerzbank, Siemens, Telefónica O2.

Програма включає додаткові факультативи для спеціалізації в менеджменті:

- Інновації та підприємництво;
- Маркетинг, стратегії та лідерство;
- Операції та управління ланцюгом поставок;
- Фінанси та бухгалтерський облік;
- Економіка, право та політика.

Також існують додаткові факультативи за обраною спеціалізацією в галузі технологій:

- Медицина;
- Хімія;
- Електротехніка та інформаційні технології;
- Інформатика;
- Машинобудування;
- Комп'ютерна інженерія.

Перші чотири семестри даної програми студенти набувають базових знань з математики, менеджменту, права та економіки. Починаючи з другого

семестру, з'являється уявлення про обрану спеціалізацію в галузі технологій (хімія, машинобудування, інформатика, медицина, комп'ютерна інженерія, електротехніка та інформаційні технології). Останній шостий семестр присвячений дипломній роботі.

Спеціалізація з комп'ютерної інженерії викладається повністю англійською мовою. Існує особлива процедура відбору на спеціалізацію з медицини, оскільки вона має обмежені можливості.

Зміст освітньої програми «Менеджмент та технології» Мюнхенського технічного університету представлено нами у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7.

Зміст та структура освітньої програми «Менеджмент та технології» у Мюнхенському технічному університеті

<b>Менеджмент та Технології (Бакалавр)</b>						
<b>Ключові дисципліни</b>	<b>1 семестр</b>	<b>2 семестр</b>	<b>3 семестр</b>	<b>4 семестр</b>	<b>5 семестр</b>	<b>6 семестр</b>
Математика/ Методологія	Методологічні основи математик и (6 кредитів)	Методологічні основи математик и (6 кредитів)	Методологічні основи математик и (3 кредити)			
Економіка	Основи економіки (6 кредитів)	Основи економіки (6 кредитів)				
Менеджмент	Основи менеджменту (18 кредитів)	Основи менеджменту (12 кредитів)	Основи менеджменту (6 кредитів)	Основи менеджменту (12 кредитів)		
Право			Основи права (6 кредитів)	Основи права (6 кредитів)		
Спеціалізація в технологіях		Технології (6 кредитів)	Технології (12 кредитів)	Технології (12 кредитів)	Технології (6 кредитів)	Технології (6 кредитів)
Міждисциплінарна кваліфікація			Комунікативні навички (3 кредити)			
Факультативи					Менеджмент та технології (12 кредитів)	Менеджмент та технології (12 кредитів)

Проектні дослідження/дипломна робота					Проектне дослідження (12 кредитів)	Дипломна робота (12 кредитів)
Кредити	30	30	30	30	30	30
Загальна кількість кредитів	180					

[Джерело: розроблено авторкою за [137]]

Як видно з таблиці 3.7, загальний обсяг освітньої програми складає 180 кредитів, що рівномірно розподілені між кожним семестром. Для проведення проектного дослідження та написання дипломної роботи дається окремий час, де студенти не залучені до практичних та семінарських занять, що є зручним для планування та виконання вимог. Під час вивчення модулів «Міжнародний досвід» та «Навички спілкування», студенти набувають важливих навичок спілкування, розширяють свої знання мов та мають можливість отримати досвід за кордоном. Через вікно мобільності студенти можуть завершити навчання за кордоном в одному з університетів-партнерів.

Розглянемо ще одну освітньо-кваліфікаційну програму – «Електротехніка та інформаційні технології», яка є досить популярною серед вступників, оскільки передбачає вивчення інноваційних розробок сьогодення: електромобілів, сонячних електросистем, комп'ютерних томографів, побутових роботів тощо. Ці сучасні технології є нині затребуваними в різних сферах людської життєдіяльності. Численні німецькі компанії та установи досліджують, виробляють й продають електротехнічне обладнання та сучасні інформаційно-технологічні продукти. Серед актуальних тем досліджень, які пропонуються студентам у процесі навчання на технічних спеціальностях, – електромобільність, інтелектуальні мережі, комп'ютерні чіпи та екологічно безпечне енергопостачання. Досягнення та розробки німецьких вчених користуються відмінною репутацією по всьому світу. Випускники технічних спеціальностей знаходять можливості професійної самореалізації у різних сферах – промисловості, органах влади

та управління економічними й технологічним процесами, на залізницях і в мобільному зв'язку, на радіо і телебаченні, в інститутах, університетах та коледжах в Німеччині чи за кордоном.

Програма бакалавра на технічних спеціальностях складається з обов'язкових дисциплін у перших чотирьох семестрах (120 кредитів). Починаючи з п'ятого семестру, студенти вивчають факультативні модулі з різних галузей електротехніки та інформаційних технологій (30 кредитів), а також широкий спектр модулів для розвитку та покращення навичок спілкування (6 кредитів) у сфері міждисциплінарних інженерних кваліфікацій. Студенти також проходять дев'ятитижневу інженерну практику (12 кредитів) та завершують навчання захистом бакалаврської кваліфікаційної роботи (12 кредитів), яку повинні підготувати впродовж дев'яти тижнів [169].

Освітня програма «Електротехніка та інформаційні технології» складається з таких фундаментальних дисциплін, як методологічні основи з математики (32 кредити), фізики (24 кредити), електротехніки (21 кредит), інформаційних технологій (17 кредитів) та «Сигнали і системи» (26 кредитів). Таким чином, перші чотири семестри є основою не лише для п'ятого та шостого семестрів, а й для отримання наступного освітнього ступеня магістра та проходження виробничих практик [169].

Обов'язкова частина змісту перших чотирьох семестрів освітньої програми «Електротехніка та інформаційні технології» включає базовий та орієнтаційний іспит у перших двох семестрах. Оскільки програма бакалавра відкрита для вступу, базовий та орієнтаційний іспит дає повну інформацію про те, чи вивчення електротехніки та інформаційних технологій є доречним компонентом змісту навчального плану з підготовки фахівців цієї спеціальності. Базовий та орієнтаційний іспит складається з 10 модулів, з яких 9 модулів можна повторити лише один раз. Модулі, які вивчаються студентами спеціальності «Електротехніка та інформаційні технології» [169] подано в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8.

Зміст навчальних модулів спеціальності «Електротехніка та інформаційні технології» у Мюнхенському технічному університеті

Структура навчального курсу			
Семестр	Навчальні модулі		Кількість кредитів
1-2	Теорія ланцюгів	Комп'ютерні технології та програмування	60
	Цифрові технології	Лінійна алгебра	
	Теорія систем	Електрика і магнетизм	
	Фізика для електротехніків	Алгоритми та структури даних	
	Аналіз 1	Аналіз 2	
3-4	Теорія сигналів	Стохастичні сигнали	60
	Фізика твердого тіла, напівпровідників та пристроїв	Теорія електромагнітного поля	
	Технології електроенергії	Системи управління	
	Новинні технології	Електронні схеми	
	Вимірювальна система та сенсорна техніка	Обов'язковий вибірковий модуль 3	

		математики	
	Аналіз 3		
5-6	Технічні факультативні модулі (30)	Комунікативні навички (6)	60
	Інженерна практика (12)	Бакалаврська робота (12)	
Математика			32
Сигнали та системи			26
Фізика			24
Електротехніка			21
Інформаційні технології			17

[Джерело: розроблено авторкою за [120]]

Як видно з таблиці 3.8., курси навчальної програми для спеціальності «Електротехніка та інформаційні технології» поділені на різні модулі, які є обов'язковими для вивчення, з відповідною системою оцінювання рівня знань. Якщо ж студент не складає іспит з окремого модуля, то він має право на перездачу лише один раз. У випадках, коли здобувач освіти не може засвоїти окремий модуль, призначається комісія та розглядається право на повторну перездачу, або ж вилучення з навчального процесу.

Розподіл кредитів на спеціальності «Електротехніка та інформаційні технології» подано нами в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9.

Розподіл навчальних дисциплін за семестрами на спеціальності «Електротехніка та інформаційні технології»

<b>Електротехніка та інформаційні технології</b>		
<b>Семестр</b>	<b>Курси</b>	<b>Кількість кредитів</b>
1-4	Математика	32
	Фізика	24

	Сигнали та системи	26
	Електротехніка	21
	Інформаційні технології	17
5-6	Факультативні модулі	30
	Комунікативні навички	6
	Інженерна практика	12
	Бакалаврська робота	12
<b>Загальна кількість кредитів</b>		180

[Джерело: розроблено авторкою за [120]]

Випускники цієї технічної спеціальності мають можливість продовжити академічне навчання або ж розпочати кар'єру. Можна працювати самостійно або в команді над складними технічними та професійними завданнями. Набуті навички дозволяють розробляти цифрові, електричні та електронні схеми, системи та продукти, моделювати, симулювати, тестувати та інтегрувати їх за допомогою різних методів. Безумовною перевагою є те, що студенти розробляють та працюють над продуктами, що відповідають світовим стандартам якості технічної продукції.

Типовим прикладом технічної спеціальності в університетах Німеччини є «Інформатика» як наука про систематичну, автоматизовану обробку інформації, яка займається представленням, обробкою інформації в оригінальних і високотехнічних комп'ютерних системах й постійно розвивається. Дана спеціальність надає студентам можливість отримати міцні теоретичні, практичні та технічні навички в даній сфері.

При вступі на дану спеціальність абітурієнт отримує певну кількість балів, що дозволяють йому розпочати навчання: 84 та більше балів свідчать, що здобувач освіти зарахований і може розпочинати підготовку до навчання; 73-83 бали визначають необхідність перездачі окремих дисциплін чи

виконати додаткові завдання; 72 бали і менше вказують на те, що вступник не може бути зарахованим до університету на цю технічну спеціальність.

При вступі враховується також:

- середній бал атестату або ж середній бал вступної кваліфікації до університету;
- індивідуальні оцінки з таких предметів, як математика, англійська та німецька мови, природничих наук та інформатики.

У разі відсутності оцінок або відсутності середнього балу із зазначених предметів допуск до проходження першого етапу вступної кампанії неможливий. Додаткові позашкільні кваліфікації, такі як відповідна професійна підготовка, стажування за відповідним предметом тривалістю щонайменше два місяці, успішна участь в олімпіадах та галузевих конкурсах для старшокласників стануть у нагоді та значно підвищать шанси на вступ [137].

У програмі, розрахованій на підготовку бакалавра з інформатики є можливість отримати технічні вміння та застосувати знання, які студент набув самостійно під час стажувань, проєктів та практичних семінарів. Перші чотири семестри складаються з базових теоретичних знань, а вже з п'ятого семестру є можливість встановлення власних пріоритетів. Є різні напрями спеціалізації: штучний інтелект та робототехніка, комп'ютерна архітектура, бази даних або теоретична інформатика. Завершують курс бакалаврська робота та колоквіум у шостому семестрі.

Випускник спеціальності «Інформатика» отримує глибокі знання з математики і комп'ютерних систем, а також основ професійної спеціалізації, володіє основними поняттями і законами:

- мови програмування;
- архітектури комп'ютера;
- алгоритмів і структур баз даних;
- розробки програмного забезпечення;

- комп'ютерних мереж та операційних систем [137].

Крім цього, студент розширює свої знання в лінійній алгебрі, математичному аналізі та дискретних структурах, вчиться розуміти принципи теоретичної інформатики, теорії ймовірностей й статистики, отримує додаткові знання в областях, що найбільш цікавлять. Серед них виділяємо:

- розробку програмного забезпечення;
- бази даних;
- штучний інтелект;
- комп'ютерну графіку;
- IT-безпеку;
- архітектуру комп'ютера;
- алгоритми і наукові обчислення.

Здобувач освіти отримує обов'язковий досвід роботи в міждисциплінарних командах, а вже при закінченні навчання представляє свої результати науковій аудиторії [137].

Випускники, котрі отримали ступінь бакалавра з інформатики працюють у всіх галузях промисловості та економіки, в машинобудуванні та електроніці, математиці чи медицині. Вони можуть проектувати складні інформаційні системи для бізнесу, програмувати робототехніку, проектувати мережі даних між банками й компаніями та розробляти системи контролю трафіку.

Детальніше розглянемо зміст освітньої програми спеціальності «Інформатика» та її ключові модулі в університетах Німеччини в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10.

Зміст освіти та обсяг навчальних дисциплін на спеціальності  
«Інформатика» [137]

<b>Структура навчального курсу</b>
------------------------------------

Семестр	Модуль	Кількість кредитів
1	Вступ до інформатики (6)	30
	Основи програмування (6)	
	Вступ до архітектури комп'ютера (8)	
	Дискретні структури (8)	
	Міжкультурна комунікація (2)	
2	Вступ до програмної інженерії (6)	30
	Основи алгоритмів і структур даних (6)	
	Функціональне програмування та верифікація (5)	
	Основи будови комп'ютера (5)	
	Лінійна алгебра (8)	
3	Основи баз даних (6)	30
	Основи операційних систем і системного програмного забезпечення (5)	
	ІТ-безпека (5)	
	Інформативний аналіз (8)	
	Мікроекономіка (6)	
4	Основи комп'ютерних мереж і розподільних систем (6)	30
	Вступ до теоретичної інформатики (8)	
	Дискретна теорія ймовірностей (6)	
	Ділове адміністрування (3)	
	Соціологія праці та промисловості (3)	
	Вступ до стартапу (4)	
5 (можливе вікно мобільності)	Семінарські заняття (5)	30
	Проектна робота (10)	
	Числове програмування (6)	

	Ділове адміністрування (3)	
	Фінансовий облік (6)	
6	Бакалаврська робота (12)	30
	Бакалаврський колоквиум (презентація) (3)	
	Алгоритмічна теорія ігор (5)	
	Паралельне програмування (5)	
	Безпека програмного забезпечення (5)	
Обов'язкові модулі з інформатики		
Обов'язкові модулі з математики		
Факультативні модулі з інформатики		
Курсова робота та колоквиум		
Міждисциплінарні основи		
Вибіркова дисципліна		

[Джерело: розроблено авторкою за [137]]

Обов'язковою умовою завершення освітньої програми «Інформатика» є написання та захист дипломної бакалаврської роботи, на яке відводиться чотири місяці. Якщо студент впевнений у своїх силах, то може запропонувати власну тему, яку йому було б цікаво розглянути або ж тема призначається науковим керівником. Після отримання диплому бакалавра можна розпочинати професійну діяльність або вступати до магістратури.

Сучасною та розповсюдженою є спеціальність «Інформатика: ігрова інженерія», що викликає неабиякий інтерес серед сучасної молоді. Освітня програма її є подібною до спеціальності «Інформатика», проте є певні відмінності, що допомагають виокремити саме цей напрям. Детальніше розглянемо зміст цієї освітньої програми в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11.

Порівняння змісту освітніх програм «Інформатика», «Математика», «Інформатика: ігрова інженерія»

Семес	Кількіс	Ігрова	Практика	Інформати	Математи	Вибіркова
-------	---------	--------	----------	-----------	----------	-----------

тр	ть кредитів	інженерія		ка	ка	дисципліна
1	30	Вступ до інформатика для ігрової інженерії (6)	Основи програмування (6)	Вступ до інформатик и (6)	Дискретні структури (8)	Міждисциплінарні основи (4)
2	30	Комп'ютерна графіка в реальному часі (5)	Комп'ютерна графіка в реальному часі (5)	Вступ до розробки програмного забезпечення (6)	Лінійна алгебра (8)	
				Основи алгоритмів та структур даних (6)		
3	30	Взаємодія методів та пристроїв (6)	Аспекти системного програмування в розробці ігор (5)	Операційні системи та програмування, пов'язане з апаратним забезпеченням для ігор (6)	Аналіз для інформатик и (8)	Дизайн ігор (5)
4	30	Соціальні ігри (5)	Соціальні ігри (5)	Основи комп'ютерних мереж та розподільних систем (6)	Числове програмування (6)	

				Вступ до теоретичної інформатики (8)		
5	30	Фізичні принципи комп'ютерних ігор (6)		Основи баз даних (6)		Міждисциплінарні основи (4)
		Семінар (5)		Основи штучного інтелекту (5)		Інформатика та інженерія ігор (4)
6	30	Бакалаврська робота (12)				Дизайн ігор (6)
		Бакалаврський колоквіум (3)				Інформатика та інженерія ігор (9)

[Джерело: розроблено авторкою за [137]]

Спеціальність «Інформатика» дає гарну можливість зрозуміти специфіку функціонування ігрового медіабізнесу, вчить створювати та продюсувати власні комп'ютерні чи мобільні ігри, навчає розуміти особливості функціонування та роботи віртуальних платформ та середовищ для створення ігор. Ще навчаючись, студенти мають можливість брати участь у тестуванні всесвітньо відомих ігор на базі провідних компаній світу.

Для порівняння розглянемо освітньо-професійні програми технічного університету в Україні. Розглянемо освітньо-професійну програму «Інженерія програмного забезпечення» на базі університету «Житомирська політехніка», факультет інформаційно-комп'ютерних технологій. Обсяг освітньої програми складає 240 кредитів з терміном навчання чотири роки.

Вступити на дану спеціальність можна лише за наявності повної загальної середньої освіти, наявності ступеня молодшого спеціаліста або ж

ступеня молодшого бакалавра. Метою освітньої програми є забезпечення підготовки висококваліфікованих фахівців в галузі інформаційних технологій, здатних вирішувати складні задачі та практичні проблеми проектування, розробки та тестування програмних систем, володіти сучасними методами створення та обслуговування програмного забезпечення різного призначення [72].

Випускник даної спеціальності може працювати провідним фахівцем у наступних галузях (за ДК 003:2010):

- 3121 – Технік-програміст;
- 3121 – Фахівець з інформаційних технологій;
- 3121 – Фахівець з розробки та тестування програмного забезпечення;
- 3121 – Фахівець з розроблення комп'ютерних програм;
- 2132.2 – Інженер-програміст;
- 2132.2 – Програміст (база даних);
- 2132.2 – Програміст прикладний;
- 2131.2 – Інженер з комп'ютерних систем;
- 2131.2 – Інженер з програмного забезпечення комп'ютерів.

З метою компаративного аналізу структуру освітньо-професійної програми спеціальності «Інженерія програмного забезпечення» на прикладі «Житомирської політехніки» представлено в Додатку Л [72].

Як видно з Додатку Л, українська освітня програма порівняно зі схожою німецькою є більшою за обсягом (7200 годин) та кількістю кредитів (240 на противагу німецькій програмі, де 180), які необхідно засвоїти, щоб отримати диплом бакалавра. Деякі навчальні дисципліни збігаються із запропонованими в німецьких закладах вищої освіти: лінійна алгебра, дискретні структури, бази даних, комп'ютерні мережі та операційні системи тощо.

Отримати диплом бакалавра можна лише після написання дипломної роботи та її успішного захисту. Після завершення навчання можна вступати на магістратуру або ж розпочинати професійну діяльність. Більшість українських студентів розпочинають свою трудову діяльність, комбінуючи її з подальшим навчанням задля завершення повного циклу вищої освіти в Україні.

Розглянемо ще одну освітньо-професійну програму «Телекомунікації та радіотехніка» Житомирського державного технологічного університету. Метою цієї програми є підготовка висококваліфікованих працівників у сфері теле- та радіокомунікацій, що можуть застосовувати набуті знання для проектування, розробки, експлуатації, технічного обслуговування, діагностики та ремонту радіотехнічних приладів та телекомунікаційних систем.

Випускники цієї спеціальності можуть обіймати низку посад: фахівець в галузі електроніки та телекомунікацій, технік з експлуатації та ремонту устаткування, технік з підготовки технічної документації, технік з налагоджування та випробувань, фахівець з інформаційних технологій, науковий співробітник, викладач. В умовах сьогодення, ця спеціальність є затребуваною на ринку праці, оскільки фахівці працюють над побудовою зв'язків з громадськістю, ремонтують сучасне обладнання і забезпечують передачу інформації [45].

Звернемо увагу на освітньо-професійну програму спеціальності «Телекомунікації та радіотехніка» та розглянемо детальніше її компоненти в Додатку Л.

Як видно з Додатку Л, загальний обсяг освітньої програми складає 240 кредитів, що знову ж таки більше, ніж в німецьких університетах. Очевидно, що деякі навчальні дисципліни, форми контролю, практика та дипломні роботи співпадають, проте існує вагома відмінність у методиках подачі матеріалу, його засвоєнні та методах оцінювання рівня знань студентів.

Отже, дослідження дозволяє стверджувати, що освітньо-професійні програми українських та німецьких університетів суттєво різняться кількістю кредитів та обсягом навчального матеріалу, який мають опанувати студенти задля успішного оволодіння технічними професіями. Існують також і схожі елементи змісту професійної підготовки: форми контролю, форми організації освітнього процесу (лекції, практичні, семінарські заняття) та можливість проходження виробничих практик. В українських закладах вищої технічної освіти надається можливість кількаразової перездачі навчальних дисциплін, в німецьких університетах – можливість перездачі одного предмету лише один раз. Всі заклади вищої технічної освіти характеризуються високим рейтингом та гарним рівнем підготовки фахівців.

### **3.3. Зміст та характеристика провідних тенденцій розвитку вищої технічної освіти України з метою адаптації кращого німецького досвіду**

Проблема визначення тенденцій, що характеризують освітні процеси і явища, належить до найбільш складних і трудомістких в науково-педагогічних дослідженнях. За допомогою сформульованих тенденцій реалізуються прогностичні методи наукового дослідження, визначаються перспективні напрями й траєкторії розвитку тієї чи іншої освітньої галузі, залежно від дії сукупності чинників – соціально-економічних, соціально-політичних і власне освітніх.

Поняття «тенденція» характеризується в сучасній словниково-довідниковій літературі як «напрямок розвитку чого-небудь... прагнення, намір, властиві кому-, чому-небудь» [104]. «Велика українська енциклопедія» [16] окреслює тенденцію як шлях чи напрям розвитку ідеї або ж задуму. Тенденція дозволяє на підставі вже відомих фактів, що склалися в певній науковій галузі чи сфері людської практичної діяльності, сформулювати прогностичні висновки. Аналізуючи численні наукові дослідження з проблем змісту та моделей сучасної технічної освіти, можемо констатувати, що спроби виокремити тенденції її розвитку знаходимо у

Ю.Бріциної (2016) [8], В.Бурдун (2012) [11], Т.Капелюшної (2012) [49 ], Л.Сергєєвої (2014) [95] та ін. Зауважимо, однак, що аналіз провідних тенденцій розвитку технічної освіти у закладах вищої освіти Німеччини в проаналізованих нами наукових публікаціях не здійснювався.

У вітчизняній науковій літературі можна простежити спроби формування різних груп тенденцій, залежно від обраного предмета дослідження. Особливою складністю у формулювання сукупності тенденцій у розвитку педагогічних явищ вважаємо те, що значна частина науковців ототожнює поняття «тенденції» з поняттями «проблеми», «суперечності», «закономірності». Так, А.Нуржинська (2016) у статті «Сучасні тенденції професійної підготовки майбутніх фахівців із зв'язків з громадськістю в умовах інформатизації освіти» [75] виокремила фактично не тенденції, а основні проблеми, що характеризують цей процес (недостатнє кадрове забезпечення, невеликий досвід підготовки фахівців з цього напрямку, нестача сучасних інформаційних технологій та ін.). У публікації С.Стеблюк (2019) «Сучасні тенденції професійної підготовки фахівців в умовах ступеневої освіти» [99] узагалі немає спроектованих гіпотетично тенденцій, натомість авторка подає характерні ознаки ступеневої освіти та пов'язані з цим змістові особливості підготовки фахівців. У роботі Н.Лисої, О.Кричківської (2020) [62] тенденції у професійній підготовці майбутніх соціальних працівників фактично підміняються основними проблемами й ризиками. Цей перелік можна продовжувати й далі; на підставі аналізу численних наукових джерел можемо сформулювати висновок про неоднозначність поняття і процесу проектування тенденцій в ході аналізу педагогічних феноменів.

Використовуючи весь викладений у нашому дослідженні матеріал стосовно розвитку вищої технічної освіти в Німеччині та її сучасного стану в єдиному європейському освітньому просторі, маємо констатувати, що педагогічна компаративістика потребує застосування особливих наукових методів для проектування тенденцій розвитку окремих освітніх феноменів за кордоном, і то з кількох причин:

- 1) Територіальної віддаленості зарубіжних країн та неможливості постійного перебування в зарубіжному освітньому середовищі з метою його щоденного аналізу;
- 2) Певного наукового суб'єктивізму вітчизняних дослідників, котрі перебувають в площині звичного наукового тезаурусу і провідних вітчизняних концепцій і моделей розвитку освіти;
- 3) Деякої відмінності методів дослідження, притаманних загальній педагогіці та педагогічній компаративістиці.

Вважаємо, що найбільш придатними методами компаративного дослідження (П.Росселло, 1959 [161]; Е.Кінг, 1962 [138]; Н.Лавриченко, 2006 [61] та ін.), які дозволяють формулювати основні тенденції розвитку того чи іншого педагогічного явища, є:

- 1) Історико-етнологічний метод, який дозволяє аналізувати педагогічні явища і процеси з огляду на соціокультурні, ментальні та суто історичні закономірності й характеристики регіону або держави;
- 2) Проблемний метод, за яким провідні тенденції розвитку педагогічних феноменів формуються з огляду на ключові точки (в синергетичній теорії – «точки біфуркації») в динаміці просування педагогічних теорій, концепцій, моделей, інституцій;
- 3) Метод контекстуального аналізу, завдяки якому існує можливість проектування основних тенденцій у площині певного культурного контексту (як контекст німецької культури й основних характеристик соціуму в нашому дослідженні);
- 4) Метод класифікації, який дав можливість виокремити істотні характеристики досліджуваного предмета й об'єкта в нашому дослідженні і на цій підставі сформулювати провідні тенденції розвитку технічної освіти в Німеччині;

- 5) Метод динамічного аналізу, який виявляється у врахуванні в порівняльно-педагогічних дослідженнях предмету, масштабу, сутності й перспективи порівняння.

Виходячи з наведених вище міркувань, ми сформулювали такі провідні тенденції розвитку вищої технічної освіти в Німеччині:

**1. Тенденція до дедалі більшої відкритості університетів для усіх стейкхолдерів – студентів (формування власної індивідуальної траєкторії навчання), роботодавців (активне впровадження моделей дуальної освіти), викладачів (залучення до процесу викладання провідних науковців та професіоналів-практиків).**

Цю тенденцію ми вважаємо провідною в сукупності трьох виділених нами тенденцій розвитку вищої технічної освіти в Німеччині. На підставі аналізу наукової літератури можемо констатувати, що оскільки Німеччина має вигідне географічне положення та межує з дев'ятьма країнами світу, то при впровадженні різноманітних моделей вищої технічної освіти враховуються потреби не тільки Німеччини, а й тих країн, які розташовані поруч і можуть запропонувати студентам привабливі спеціальності.

Відкритості освіти в технічних університетах сприяє наявність дуальної моделі освіти у сукупності основних її типів – моделі подвійного навчання, кооперативної моделі, праце-орієнтованої моделі, заочної практико орієнтованої моделі. Система вищої технічної освіти в Німеччині є розвиненою та багатогранною. В останні десятиліття вона вдосконалюється та розвивається відповідно до нових вимог ринку праці. На разі, практичні уміння та навички в змісті вищої технічної освіти мають виражений пріоритет перед суто теоретичними знаннями. Більш того, поєднання роботи та навчання дає можливість заробляти самостійно і тим самим, якщо необхідно, платити за навчання в рамках дуальної моделі навчального процесу.

Відзначимо, що відкритість освітніх програм технічного профілю в німецьких університетах підтверджується активною участю роботодавців в

організації та оцінюванні результатів виробничих практик, як це представлено в розділі 2.

Означена тенденція має велике значення для розвитку вищої технічної освіти в Україні за умови її втілення у вітчизняну систему освіти. Так, сучасні акредитаційні вимоги до технічних спеціальностей передбачають суб'єктність усіх стейкхолдерів, що визначають зміст та особливості освітніх програм технічного профілю – на рівні розробки ОП, їх корекції й модернізації упродовж терміну реалізації, оцінювання й атестації випускників. Крім того, досить поширена в німецьких технічних університетах практика дуального навчання стає дедалі більш популярною в українських технічних університетах.

## **2. Тенденція до впровадження інноваційних моделей та сучасного інформаційно-технологічного забезпечення освітнього процесу.**

У процесі дослідження нами встановлено, що в технічних університетах Німеччини поступово стала впроваджуватися модель змішаного навчання, яке поєднує традиційні методи з використанням сучасних цифрових технологій. Найбільшого поширення набули ротаційна модель, модель перевернутого класу та гнучка модель. Можна зробити висновок, що змішане навчання вже показує позитивні результати, оскільки студенти опановують матеріал у зручному для себе темпі, приділяючи більшу увагу темам, що викликають труднощі. Більш того, поєднання чи чергування різних форм навчання дозволяє адаптувати освітній процес до різних обставин, зокрема до дистанційного навчання під час карантину або деяких інших обмежень. Неодмінно треба розвивати цифрові компетентності студентів тому, що використання інноваційних технологій сприяє формуванню навичок роботи з інформаційними ресурсами та онлайн-інструментами.

Підготовка фахівців технічного профілю є можливою за допомогою змішаного навчання, але важливо враховувати матеріально-технічну

підготовку, зацікавленість та дотримуватись відповідних нормативних документів та методичних рекомендацій.

Професійна підготовка майбутніх фахівців технічного профілю є нагальною проблемою у кожній європейській країні. У контексті четвертої промислової революції (Індустрії 4.0) вимоги до фахівців такого профілю змінюються. Увага зосереджується на цифрових технологіях, автоматизації та програмуванні. Відповідно до вимог Індустрії 4.0 фахівці повинні володіти ключовими компетенціями, як у таблиці 3.12.

Таблиця 3.12.

Ключові компетенції фахівців технічного профілю згідно з вимогами Індустрії 4.0

<b>Компетенції відповідно до Індустрії 4.0</b>	<b>Характеристика цих компетенцій</b>
1. Цифрова грамотність та управління даними	Фахівці повинні вміти працювати та аналізувати великий обсяг даних, використовувати оброблену інформацію задля прийняття рішень. Це є ключовими знаннями в області даних та аналітики.
2. Програмування та розробка програмного забезпечення	Важливою навичкою стане вміння користуватись мовами програмування, розробляти програмні рішення, оскільки тоді це стане перевагою для розробки та тестувань автоматизованих систем й додатків.
3. Розуміння кіберфізичних систем та Інтернету речей	Розуміння принципів роботи інтегрованих систем є ключовим. Необхідними є знання про фізичну взаємодію через цифрові платформи, забезпечуючи автоматизацію та

	оптимізацію процесів.
4. Навички роботи з автоматизованими та роботизованими системами	Важливим умінням для фахівця технічного профілю стане здатність налаштовувати, керувати та обслуговувати автоматизовані технічні виробничі лінії, що підвищуватиме рівень професійної підготовки.
5. Критичне мислення та уміння швидко реагувати на виклики	Враховуючи швидкість технологічних змін, фахівці технічного профілю повинні вміти адаптуватись, аналізувати нові ситуації та ефективно приймати рішення.

[Джерело: розроблено авторкою за [12]]

Інтеграція інформаційних технологій у навчальний процес дозволить розвинути динамічне та інтерактивне освітнє середовище. В умовах сьогодення, така опція створить доступ до сучасних знань, сприятиме розвитку критичного мислення та набуття навичок вирішення проблем. Необхідно зазначити, що використання комп'ютерних симуляцій, віртуальних лабораторій та спеціалізованого програмного забезпечення дозволить студентам моделювати реальні технічні процеси та експериментувати в безпечних умовах. При здобутті технічної спеціальності, практичні навички є невід'ємною частиною професійної підготовки [108].

Інтеграція інформаційних технологій та симуляційного навчання є необхідною умовою для забезпечення високої якості освіти у вітчизняних вишах, особливо для фахівців технічного профілю. Новітні технології дозволяють створювати інтерактивні, ефективні та практико орієнтовані методи навчання, що сприяють кращому розвитку професійних якостей. Українські технічні університети активно створюють цифрове середовище, завдяки якому можливо забезпечити повний алгоритм професійної підготовки фахівців технічного профілю – від проходження вступних випробувань і процедури вступу до університету до реалізації атестаційних

механізмів. На сьогодні технічні університети користуються як традиційними (Інтернет-платформи, програмне забезпечення організації освітнього процесу), так і інноваційними інформаційно-технологічними ресурсами (симуляційне навчання, імерсивні технології, віртуальні кейс-технології тощо).

Виділяємо наступні переваги впровадження інформаційних технологій у вітчизняних технічних університетах на основі позитивного німецького досвіду:

1) **підвищення мотивації студентів**, оскільки процес засвоєння знань стане більш захоплюючим та цікавим;

2) **розвиток практичних навичок** за допомогою симуляційних технологій дає можливість відпрацьовувати професійні вміння без загрози чи ризику для реальних об'єктів або людей;

3) інформаційні технології відкривають доступ до навчальних матеріалів у будь-який час та з будь-якого місця, що забезпечить **гнучкість навчального процесу**;

4) **підготовка до реальних викликів**, що допомагає студентам бути готовими до практичних завдань у професійній діяльності.

### **3. Інтернаціоналізація освітніх програм та акредитаційних процедур освітніх програм технічного профілю.**

Німеччина є передовою країною, яка вже багато століть впроваджує нові моделі розвитку вищої технічної освіти; її технології навчання запозичують інші країни, а студенти з усього світу мріють потрапити до закладів вищої технічної освіти Німеччини. Ця країна посідає одне з перших місць щодо реалізації освітніх програм технічного профілю, а тому важливо проаналізувати різнобічні аспекти системи вищої технічної освіти Німеччини.

Структура німецької вищої технічної освіти є складною та може відрізнятися на різних територіях федеральних земель. Німецька система вищої технічної освіти є дуже якісною та доступною; зарахування на

навчання може бути без вступних іспитів, надається свобода вибору щодо вивчення окремих дисциплін, є можливість працювати під час навчання, існують програми академічної мобільності студентів на семестр або два в інші країни світу без розриву навчального року, існує безліч пільг як для студентів Німеччини, так і міжнародних студентів під час отримання освіти і, як результат, високий шанс працевлаштування в різних країнах Європи.

Притаманна Німеччині акредитаційна система представлена в сукупності трьох складових / рівнів: на рівні Конференції міністрів федеральних земель Німеччини (КМН) відбувається вирішення загальних питань про вимоги до загальнонімецької системи вищої освіти; на рівні Фонду для акредитації навчальних програм у Німеччині (Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland) відбувається акредитація акредитаційних агенцій та формування переліку вимог до системи оцінювання якості освіти; на рівні Акредитаційних агенцій здійснюється безпосередня акредитація освітніх програм технічного профілю. Встановлено, що до акредитації освітніх програм технічного профілю залучаються не лише власне німецькі акредитаційні агенції, але й австрійські та швейцарські.

У Німеччині глибинний концептуальний зміст акредитації залишається й досі не повністю зрозумілим, оскільки до цього часу остаточно не усталено: до норм приватного чи публічного права відноситься акредитація університетів? Самі акредитаційні агенції не є державними органами; набір норм та вимог, які відносяться до їхньої компетенції, є державним – однак постанови кабінету міністрів не мають обов'язкового характеру міністерських указів. Тому сама акредитація виступає в ролі простого адміністративного акту, що має на меті надати схвалення міністерства на подальшу діяльність університету та здійснюється без правових гарантій.

В Німеччині реалізуються дві моделі акредитації – програмна та системна. Процес програмної акредитації є багатоетапним, оскільки ґрунтується на засадах експертної оцінки. Упродовж системної акредитації

університет повинен довести, що він систематично реалізує формальні та предметні критерії дотримання якості вищої освіти. Для цього необхідно отримувати регулярні оцінки ступеневих програм та напрямків професійної підготовки фахівців, що стосуються навчання та викладання матеріалу, до яких залучаються внутрішні та зовнішні стейкхолдери, академічні експерти з-поза меж університету, представники підприємств виробничої практики та випускники університету. Позитивна системна акредитація засвідчує, що університет забезпечує досягнення кваліфікаційних цілей та стандартів якості курсів, які викладає. Відповідно тоді університет отримує оцінку «системно акредитований».

Крім того, існують також альтернативні моделі акредитації – це процедура, при успішному завершенні якої університет отримує право на самоакредитацію курсів навчання.

Українські виші упродовж останнього десятиліття перешли на новітню модель акредитації освітніх програм технічного профілю, які характеризуються комплексністю й системністю правил та вимог. Вітчизняна система освіти на сьогодні не надає технічним університетам можливості проходити акредитаційні процедури в недержавних чи альтернативних акредитаційних агентствах, оскільки всю повноту ліцензування та акредитації забезпечує Національне агентство з якості освіти (НАЗЯВО). Однак українські виші можуть додатково проходити акредитацію у міжнародних акредитаційних інституціях, що підтверджує їхній статус і підвищує рівень конкурентоспроможності на світовому ринку освітніх послуг. Щоправда, такими можливостями на сьогодні користуються переважно українські бізнес-школи; технічні університети внаслідок слабкої виробничої бази та недостатньої співпраці з вітчизняними й зарубіжними стейкхолдерами віддають перевагу вітчизняній моделі акредитації порівняно з міжнародними акредитаційними програмами. Вважаємо важливим, що саме німецьке акредитаційне агентство *ASIIN e.V.* спеціалізується на інженерії, інформатиці, природничих науках та математиці, тому може бути

використане українськими технічними вишами як позитивний і придатний до запозичення досвід.

Представлені вище три основні тенденції відображають, з одного боку, загальне соціально-економічне, соціально-політичне та соціокультурне тло, на якому відбувається реалізація освітніх програм технічного профілю, з іншого – внутрішні умови функціонування закладів вищої освіти технічного профілю.

### **Висновки до третього розділу**

У розділі проаналізовано тенденції та можливості використання німецького досвіду в професійній підготовці фахівців технічного профілю в Україні, задля чого вивчено сучасний стан та тенденції розвитку вищої технічної освіти України в контексті європейських освітніх процесів, здійснено порівняльну характеристику освітніх програм в технічних закладах вищої освіти Німеччини й України, та сформульовано провідні тенденції розвитку вищої технічної освіти Німеччини, що можуть стати показовими для вітчизняних технічних університетів.

Проаналізовано специфіку вищої технічної освіти у вітчизняних університетах; з цією метою вивчено основи нормативно-правового забезпечення технічної освіти в Україні, можливості встановлення європейської моделі технічної освіти в Україні. Сформульовано висновок про перспективні напрями розвитку вітчизняної вищої технічної освіти: регулювання термінів і змісту навчання з боку студентів, введення міждисциплінарних освітніх програм, введення он-лайн / дистанційної / віртуальної моделей навчання як альтернативи традиційним освітнім програмам в університетах.

Відзначено особливості побудови змісту освітніх програм у кількох відомих технічних університетах України – Національний технічний

університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», «Львівська політехніка», «Житомирська політехніка».

Здійснено порівняльну характеристику освітніх програм технічного профілю в Німеччині й Україні. Сформульовано висновок про те, що організація й планування освітніх програм в системі вищої технічної освіти Німеччини є досить уніфікованими в частині кількісних параметрів та загальних вимог. Проаналізовано типову освітню програму технічного профілю – «Інформатика» - в німецьких університетах, та здійснено компаративний аналіз суміжної освітньої програми – «Інженерія програмного забезпечення» - у вітчизняних університетах. Доведено, що освітньо-професійні програми українських та німецьких університетів суттєво різняться кількістю кредитів та обсягом навчального матеріалу, який мають опанувати студенти задля успішного оволодіння технічними професіями. Існують також і схожі елементи змісту професійної підготовки: форми контролю, форми організації освітнього процесу (лекції, практичні, семінарські заняття) та можливість проходження виробничих практик. В українських технічних закладах вищої освіти надається можливість кількаразової перездачі навчальних дисциплін, в німецьких університетах – можливість перездачі одного предмету лише один раз. Всі заклади вищої освіти характеризуються високим рейтингом та гарним рівнем підготовки фахівців.

Обґрунтовано провідні тенденції розвитку вищої технічної освіти в Німеччині: 1) тенденція до дедалі більшої відкритості університетів для усіх стейкхолдерів – студентів (формування власної індивідуальної траєкторії навчання), роботодавців (активне впровадження моделей дуальної освіти), викладачів (залучення до процесу викладання провідних науковців та професіоналів-практиків); 2) тенденція до впровадження інноваційних моделей та сучасного інформаційно-технологічного забезпечення освітнього процесу; 3) тенденція до інтернаціоналізації освітніх програм та акредитаційних процедур освітніх програм технічного профілю.

Матеріал третього розділу вміщено в кількох публікаціях авторки:

1. Dynovych A. Current State of the Higher Technical Education and Trends of its Development in Ukraine in the Context of European Educational Processes. *Zhytomyr Ivan Franko State University Journal. Pedagogical Sciences*. 2024. Vol. 2 (117). 2024. P. 15–24. URL: <http://pedagogy.visnyk.zu.edu.ua/article/view/314595/305509>

2. Dynovych A. Comparative Characteristics of Future Technical Specialists Training Educational Programs in Germany and Ukraine. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University*. 2025. Vol. 12, No. 1. P. 105–118. URL: <https://journals.pnu.edu.ua/index.php/jpnu/article/view/9052/9034>

3. Динович А. Ключові аспекти розвитку вищої освіти в Україні в умовах сьогодення. *Сучасна українська освіта: виклики, стратегії, технології* : збірник наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції (Дрогобич, 21–22 березня 2024 року) / за ред. Т. Пантюк, А. Федорович. Дрогобич : Видавництво «Трек ЛТД», 2024. С. 18–22.

## ВИСНОВКИ

У дисертації здійснено комплексний аналіз проблеми розвитку технічної освіти в Німеччині і на підставі проведеного аналізу сформульовано загальні висновки.

1. У дослідженні теоретично обґрунтовано методологічні засади аналізу заявленої проблематики та визначено ключові орієнтири розвитку вищої технічної освіти в умовах сучасних трансформацій ринку праці. Виокремлено провідні наукові підходи до дослідження – системний, структурно-функціональний і синергетичний.

На основі осмислення категорії «система» у педагогічній науці аргументовано доцільність застосування принципів системного підходу в контексті вивчення вищої технічної освіти, а також окреслено його взаємозв'язок із особистісно орієнтованою та професійно орієнтованою парадигмами освіти. Обґрунтовано необхідність використання структурно-функціонального підходу для аналізу технічної освіти Німеччини як цілісного утворення, що складається із взаємопов'язаних структурних елементів і функціональних компонентів, узгоджена взаємодія яких забезпечує стабільність і результативність системи загалом.

Синергетичний підхід репрезентовано через сукупність характеристик, зокрема системність, відкритість, самоорганізацію, нелінійність розвитку, нестійкість, флуктуаційність, інтегративність, креативність та кооперативність освітніх процесів.

Уточнено зміст і сутність понять «компетентність» і «компетенції» в умовах функціонування закладів вищої освіти технічного профілю. Наголошено на їх багатofункціональності, метаосвітньому характері, інтелектоємності та багатовимірності, що корелює із синергетичним розумінням освітнього процесу.

Доведено, що багатовимірність сучасної вищої технічної освіти зумовлюється комплексом чинників: забезпеченням високої якості

теоретичної підготовки та практико-орієнтованого навчання; застосуванням інноваційних педагогічних технологій; інтеграцією з виробничою сферою; розвитком особистісних і професійних якостей майбутніх фахівців; використанням сучасних інформаційних ресурсів; розширенням міжнародної мобільності та академічної співпраці.

2. Здійснено аналіз системи вищої технічної освіти Німеччини з урахуванням впливу глобалізаційних процесів та актуальних запитів ринку праці. Обґрунтовано, що Німеччина посідає провідні позиції у сфері технічної освіти, демонструючи історично сформовану традицію впровадження інноваційних моделей її організації. Освітні практики та технології німецьких університетів активно адаптуються іншими країнами, що підтверджує їхню ефективність і конкурентоспроможність.

Структуру системи вищої технічної освіти Німеччини охарактеризовано як федеративну, таку, що функціонує на засадах доступності, високих стандартів якості та академічної автономії, зокрема у формуванні студентами індивідуальних освітніх траєкторій.

Заклади вищої технічної освіти класифіковано за кількома критеріями: за інституційною ознакою – на державний (домінуючий) і приватний сегменти; за організаційно-функціональною характеристикою – на класичні університети (Universitäten) та заклади прикладного спрямування (Fachhochschulen).

Визначено організаційні та змістові особливості освітнього процесу в провідних технічних університетах Німеччини, серед яких Берлінський технічний університет, Технологічний інститут Карлсруе, Штутгартський університет, Мюнхенський технічний університет і Технічний університет Дортмунда. Підкреслено їхню багатофункціональність (значна кількість освітніх програм технічного профілю), орієнтацію на індивідуалізацію навчання, постійне оновлення змісту й методів викладання із залученням сучасних цифрових технологій, а також наявність потужного науково-дослідницького компоненту.

**3.** Визначено специфіку акредитаційних процедур і системи забезпечення якості вищої технічної освіти Німеччини, а також особливості її інформаційно-технологічного супроводу. Доведено, що німецька модель акредитації є багаторівневою та передбачає:

- 1) нормативно-регулятивний рівень (Конференція міністрів федеральних земель);
- 2) координаційний рівень (Фонд акредитації навчальних програм у Німеччині);
- 3) операційний рівень (акредитаційні агенції, що безпосередньо здійснюють оцінювання освітніх програм).

Підкреслено міжнародний характер акредитаційних процедур, до яких залучаються також австрійські та швейцарські агенції (зокрема ACQUIN, AACSB тощо).

Охарактеризовано відмінності між процедурами предметного оцінювання та формальними акредитаційними вимогами. Встановлено наявність двох основних моделей акредитації – програмної та системної, а також альтернативних форм оцінювання якості (зокрема самоакредитації).

Проаналізовано використання сучасних цифрових ресурсів у реалізації освітніх програм технічного профілю, зокрема систем управління навчанням, електронного тестування, хмарних сервісів, цифрових аудиторій, BYOD-підходів, платформ Moodle, Mahara, LectureCapture, Augmented Learning тощо. Зроблено висновок про систематичне оновлення ІКТ-інфраструктури технічних університетів.

**4.** Проведено компаративний аналіз освітніх програм у системах вищої технічної освіти Німеччини та України. Досліджено нормативно-правові засади функціонування технічної освіти в Україні та можливості імплементації європейських моделей.

Визначено перспективні напрями модернізації української технічної освіти, серед яких: розширення можливостей індивідуалізації навчання,

впровадження міждисциплінарних програм, розвиток онлайн-, дистанційних і віртуальних форм освіти.

Окрему увагу приділено змішаній моделі навчання та дуальній освіті, що реалізується в Німеччині в різних варіантах (подвійна, кооперативна, працеорієнтована та заочна практико-орієнтована моделі).

Порівняльний аналіз програм «Інформатика» (Німеччина) та «Інженерія програмного забезпечення» (Україна) засвідчив відмінності у кількісних параметрах, обсягах кредитів і структурі навчального матеріалу, водночас виявлено спільність форм організації освітнього процесу та контролю знань.

**5.** Окреслено можливості застосування методів педагогічної компаративістики (історико-етнологічного, проблемного, контекстуального, класифікаційного та динамічного аналізу) для визначення тенденцій розвитку вищої технічної освіти Німеччини.

З урахуванням методологічних труднощів (територіальна віддаленість об'єкта, ризик суб'єктивізму, відмінності дослідницьких традицій) сформульовано провідні тенденції розвитку німецької вищої технічної освіти:

1) посилення відкритості університетів до взаємодії зі стейкхолдерами (індивідуалізація навчання, розвиток дуальної освіти, залучення практиків і науковців);

2) активне впровадження інноваційних моделей організації навчання та сучасного інформаційно-технологічного забезпечення;

3) інтернаціоналізація освітніх програм і процедур акредитації.

## ЛІТЕРАТУРА:

1. Абашкіна Н. В. Розвиток професійної освіти в Німеччині (кінець XIX – XX ст.) : дис. ... д-ра пед. наук / Інститут педагогіки АПН України, Київ, 1998. 401 с.

2. Андрійчук Н.М., Динович А.В. Сучасна система освіти Скандинавських країн у контексті інклюзивного підходу. *Науковий журнал: Педагогічні науки: теорія та практика Запорізького національного університету*. – Запоріжжя: Видавничий дім «Гельветика», 2023. – Вип. 46 (2). С. 112-122. URL: <http://journalsofznu.zp.ua/index.php/pedagogics/article/view/3860/3687>

Андрущенко В. П., Бех І. Д., Бурда М. І. та ін. Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні. Київ : Пед. думка, 2011. 304 с.

3. Аніщенко В. М. Якість професійної підготовки виробничого персоналу – основа ефективності виробництва. *Науковий вісник Інституту професійно-технічної освіти НАПН України. Професійна педагогіка*. 2013. № 5. С. 33–39.

4. Аніщенко О. В., Яковець Н. І. Сучасні педагогічні технології : курс лекцій. Ніжин : Видавництво НДУ ім. М. Гоголя, 2007. 199 с.

5. Антонець А. В. Сучасні тенденції підготовки майбутніх фахівців у закладах професійної (професійно-технічної), фахової передвищої та вищої освіти : зб. наук. праць Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Полтава, 24–25 трав. 2023 р.) / Полтавський державний аграрний університет. Полтава, 2023. 252 с. С.26–27.

6. Бідюк Н. М. Розвиток змісту та форм організації підготовки бакалаврів інженерії в університетах Великої Британії : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка. Тернопіль, 2000. 20 с.

7. Бріцина Ю. В. Тенденції розвитку середньої та професійно-технічної освіти. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2016. Вип. 10, ч. 1. С. 70–74.

8. Будник О. Б. Структурно-функціональний підхід до моделювання системи соціальнопедагогічного спрямування професійної підготовки майбутніх учителів початкових класів. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. 2014. Vol. II (9), Issue: 19. P. 30–34.

9. Будник О. Б. Теоретичні і методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів початкових класів до соціально-педагогічної діяльності : дис. ... д-ра пед. наук / Житомирський державний університет імені І.Франка. Житомир, 2015. 552 с.

10. Бурдун В.В. Тенденції розвитку професійно-технічної освіти. *Проблеми трудової і професійної підготовки*. 2012. Вип. 17, т. 1. С. 208–215.

11. Вавдіюк Н. С., Мельничук М. Д. Менеджмент Індустрії 4.0 : навч. посіб. для здобувачів закладів вищої освіти. Луцьк : ЛНТУ, 2023. 182 с.

12. Василькова Н. В. Система акредитації у сфері вищої освіти в Німеччині. *Студентоцентризм у системі забезпечення якості освіти в економічному університеті* : зб. матеріалів Всеукр. наук.-метод. конф. за міжнар. участю (м. Київ, 2–3 берез. 2016 р.) / ДВНЗ «Київ. нац. екон. ун-т ім. В. Гетьмана». Київ : КНЕУ, 2016. С. 79.

13. Васянович Г. П. Методологічні контексти педагогічної науки на сучасному етапі її розвитку. *Педагогіка і психологія професійної освіти*. 2013. Вип. 3. С. 9–30.

14. Вдовенко Н. Вища технічна освіта: проблеми та перспективи розвитку. *Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*: вебсайт. 2007. URL: <https://kpi.ua/729-1> (дата звернення: 12.01.2024).

15. Велика українська енциклопедія. Електронна версія. URL: <https://vue.gov.ua/%D0%A2%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%8F>

16. Вища освіта в Німеччині. *OSV-Consult. Освіта за кордоном*: вебсайт. URL: <http://fedorchenko.ho.ua/de/highedu.html> (дата звернення 25.08.2024 р.)

17. Власенко О. М. Практичне застосування системного підходу в моделюванні науково-дослідної роботи студентів. *Професійна педагогічна освіта: системні дослідження* / за ред. О. А. Дубасенюк. Житомир, 2015. С. 268–278.

18. Вовчаста Н. Я., Семенишна І. В., Байрамова О. В. Використання інноваційних педагогічних технологій у підготовці фахівців технічного профілю. *Науковий вісник Українського державного університету імені Михайла Драгоманова*. 2021. Вип. 83. URL: <https://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/36484> (дата звернення 01.06.2025 р.).

19. Вознюк О. В. Синергетичний підхід до професійно-педагогічної підготовки творчого вчителя. *Професійна педагогічна освіта: акме-синергетичний підхід* / за ред. О. А. Дубасенюк. Житомир, 2011. С. 280–300.

20. Войтович І. С., Імбер В. І., Мусійчук С. М. Професійна підготовка майбутніх фахівців в умовах змішаного навчання. *Інноваційна педагогіка*. 2023. Вип. 66. С. 244–248.

21. Головань М. С. Компетенція і компетентність: досвід теорії, теорія досвіду. *Вища освіта України*. 2008. № 3. С. 23–30.

22. Гончаренко С. Український педагогічний словник. Київ : Либідь, 1997. 384 с.

23. Грищенко І. М. Освіта та професійна підготовка фахівців у світлі євроінтеграційних процесів. *Актуальні проблеми економіки*. 2010. № 7 (109). С. 56–61.

24. Динович А. В. Інноваційні методи навчання в Німеччині. *Modern Problems of Science, Education and Society : Proceedings of X International Scientific and Practical Conference (4–6 December, 2023)*. Kyiv, 2023. С. 707–712.

25. Динович А. Варіативність думок та підходів щодо становлення й розвитку вищої освіти в Німеччині. *Розвиток освіти в кризових умовах: історія, теорія, практика* : збірник наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції (27–28 квітня 2023 року) / Дрогобицький державний педагогічний університет імені І. Франка. Дрогобич, 2023. С. 104–109.

26. Динович А. Ключові аспекти розвитку вищої освіти в Україні в умовах сьогодення. *Сучасна українська освіта: виклики, стратегії, технології* : збірник наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції (Дрогобич, 21–22 березня 2024 року) / Дрогобицький державний педагогічний університет імені І. Франка. Дрогобич, 2024. С. 18–22.

27. Динович А. В. Виклики сучасної педагогіки в професійній підготовці фахівців технічного профілю. *Актуальні питання освіти і науки в умовах сучасної російсько-української війни* / ред. В. Ільницький, Р. Корсак, Т. Пантюк, О. Петречко, В. Старка. Дрогобич – Ужгород – Тернопіль : Посвіт, 2024. Том І. С. 131–134.

28. Динович А. В. Методи та підходи формування професійної підготовки фахівців технічного профілю в Німеччині. *Інноваційна педагогіка*. 2023. Вип. 57, том 1. С. 170–173.

29. Динович А. В. Особливості процедур оцінювання й акредитації в системі вищої освіти Німеччини. *Актуальні питання гуманітарних наук* : міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка. 2022. Вип. 57, том 1. 330 с. С.271–277.

30. Динович А. В. Перспективи розвитку дуальної освіти в Україні крізь призму німецького досвіду : матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації» : зб. наук. праць. Переяслав, 2026. Вип. 125. С. 89–92. URL: [https://mail.google.com/mail/u/0?ui=2&ik=5270d0fb46&attid=0.1&permsgid=msg f:1856859376641181982&th=19c4e3c3d68d091e&view=att&zw&disp=inline&acrobatPromotionSource=gmail\\_chrome-card](https://mail.google.com/mail/u/0?ui=2&ik=5270d0fb46&attid=0.1&permsgid=msg f:1856859376641181982&th=19c4e3c3d68d091e&view=att&zw&disp=inline&acrobatPromotionSource=gmail_chrome-card)

31. Динович А. В. Тенденції професійної підготовки фахівців технічного профілю в німецькомовних країнах. *Трансформації аксіологічної парадигми наукових досліджень у контексті викликів сьогодення* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (31 жовтня 2022 року, Дрогобич) / Дрогобицький державний педагогічний університет, 2022.

32. Динович А. В. Система оцінювання якості вищої освіти в Німеччині : тези Всеукраїнської науково-практичної on-line конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, присвяченої Дню науки (16–20, 26 травня 2022 року). Житомир : "Житомирська політехніка", 2022. С. 15.

33. Дмитренко М. Інноваційний розвиток України. *Політичний менеджмент*. 2010. № 5. С. 68–82.

34. Дубасенюк О. А. Особливості професійного розвитку педагога. *Професійна підготовка компетентних фахівців в умовах сучасних освітніх трансформацій: теорія і практика* : збірник наукових статей / за заг. ред. О. Антонової, Н. Бірук. Житомир : Вид-во ЖДУ, 2024. С. 7–13.

35. Дубасенюк О. А., Антонова О.Є., Вітвицька С. С., Сидорчук Н. Г., Спірін О.М., та ін. Vocational teacher education: modern conceptual models and trends . ЖДУ ім. І. Франка, м. Житомир, Україна. 2008. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/292/1/Mono2008.pdf>

36. Єсіна О. Г. Критерії оцінки якості підготовки сучасних фахівців. *Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі*. 2012. № 7. С. 84–90.

37. Желуденко М. О. Цінності освіти і виховання у педагогічних системах Німеччини та України : дис. ... канд. пед. наук / Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. Київ, 2006. 187 с.

38. Заблоцька О. С. Компетентнісний підхід як освітня інновація: порівняльний аналіз. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*. Вип. 40. 2008. С. 63–68.

39. Заболотна О. Інноваційні технології викладання іноземних мов в умовах інтернаціоналізації освітнього простору. *Studies in Comparative Education*. 2014. No. 4. С. 117–122.

40. Загорулько Н. О., Івченко О. В. Актуальність питання забезпечення освіти фахівця технічного профілю в сфері технічного регулювання. *Сучасні технології в промисловому виробництві* : матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів факультету технічних систем та енергоефективних технологій : у 3 ч. (м. Суми, 18–22 квітня 2011 р.) / редкол.: О. Г. Гусак, В. Г. Євтухов. Суми : Вид-во СумДУ, 2011. Ч. I. С. 132–134.

41. Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо розвитку індивідуальних освітніх траєкторій та вдосконалення освітнього процесу»: вебсайт. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/T243642?an=1>

42. Захарова О. В., Елаян А. М. Інструментарій дослідження міжнародного співробітництва у сфері вищої освіти : збірник наукових праць Черкаського державного технологічного університету. Серія Економічні науки. 2015. Т. 4 (40). С. 29–39.

43. Зязюн І. А. Філософія педагогічної якості в системі неперервної освіти. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*. 2005. Вип. 25. С. 13–18.

44. Інженерія програмного забезпечення. Факультет інформаційно-комп'ютерних технологій (ФІКТ). *Житомирська політехніка. Державний університет*: вебсайт. URL: <https://vstup.ztu.edu.ua/bakalavr/121-inzheneriya-prohramnoho-zabezpechennya/> (дата звернення 03.03.2024 р.).

45. Інноваційний потенціал регіонів України в контексті формування стратегій смарт-спеціалізації : наукова доповідь / Лещух І. В., Патицька Х. О. / ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долишнього НАН України». Львів. 2020. 99 с.

46. Інститут телекомунікаційних систем. *Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*: вебсайт. URL: <https://kpi.ua/its> (дата звернення 20.12.2024 р.).

47. Каверіна О. Г. Цілі й завдання професійної підготовки майбутніх фахівців технічного профілю в Україні в контексті інтеграції освіти. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2010. Вип 9 (2010). С. 351–355.

48. Капелюшна Т. В. Тенденції розвитку технологічної освіти в середніх навчальних закладах США : автореф. дис. ...канд. пед. наук. Київ : НПУ ім. М. Драгоманова, 2012. 20 с.

49. Киричук В. О. Особливості запровадження системи проектного управління освітнім процесом в умовах післядипломної педагогічної освіти. *Вісник післядипломної освіти. Серія: Педагогічні науки*. 2016. Вип. 2. С. 35–51.

50. Кіяновська Н. М. Засоби ІКТ навчання у фундаментальній підготовці майбутніх інженерів: досвід США : збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. *Серія педагогічна*. 2012. Вип. 18. С. 203–207.

51. Козак А. В. Формування готовності майбутніх фахівців у сфері міжнародних відносин до міжкультурної комунікації : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / А. В. Козак; Черкас. нац. ун-т ім. Б. Хмельницького. - Черкаси, 2012. - 20 с.

52. Кокарева А. М. Сучасний стан професійної підготовки інженерів в технічному університеті. *Proceedings of the National Aviation University. Series: Pedagogy, Psychology*. 2017. Вип. 10. С. 77–80.

53. Кокарева А. М. Формування професійно значущих якостей майбутніх інженерів у процесі фахової підготовки в технічному університеті. *Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Педагогіка. Психологія*. 2016. Вип. 2 (9). С. 77–82.

54. Коломієць А. Фундаменталізація вищої технічної освіти за кордоном: проблеми та перспективи. *Педагогіка безпеки*. 2018. № 1, т. 3. С. 69–74.

55. Коляда, Н., Левченко, Н., Заболотна, О. Підготовка докторів філософії із соціальної роботи в Україні: перший досвід та перспективи розвитку. *Соціальна робота та соціальна освіта*. 2021 № 2 (7). С. 308–322.

56. Кочубей Т. Д., Іващенко К. В. Системний підхід у вищій школі : навч. посіб. Умань : ПП Жовтий О. О., 2014. 131 с.

57. Кравець Н. Л. Організація профільного навчання старшокласників у гімназіях сучасної Німеччини : дис. ... канд. пед. наук / Вінницький державний педагогічний університет імені В. Винниченка. Вінниця, 2007. 187 с.

58. Кремень В. Г. Проблеми якості української освіти в контексті сучасних цивілізаційних змін. *Український педагогічний журнал*. 2015. № 1. С. 8–15.

59. Лавриченко Н. Методологічні аспекти порівняльно-педагогічних досліджень. *Шлях освіти*. 2006. № 2. 119 с. С.17–23.

60. Лиса Н., Кричківська О. Сучасні тенденції підготовки соціальних працівників в Україні: проблеми та шляхи їх вирішення. *Інновації в освіті: перспективи розвитку* : матер. І Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Тернопіль, 20 трав. 2021 р.) / Західноукраїнський національний університет. Тернопіль, 2021. С. 78–84.

61. Литвин А. В. Особливості неперервної професійної підготовки фахівців технічного профілю у ЗВО. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: педагогічні науки* (електронне видання). 2021. Вип. 2 (25). С. 136–152. URL: <http://periodica.nadpsu.edu.ua/index.php/pedzbirnyk/issue/view/76> (дата звернення 12.06.2025 р.).

62. Литвин А. В. Наступність у професійній підготовці фахівців машинобудівного профілю в системі “ВПУ – вищі заклади освіти” : дис. ...

канд. пед. наук / Інститут педагогіки і психології професійної освіти. Київ, 2002. 221 с.

63. Львівська політехніка у 2023 році. *Національний університет «Львівська політехніка»*: вебсайт. URL: <https://lpnu.ua/lvivska-politekhnika> (дата звернення: 05.06.2024 р.).

64. Мармаза О. І. Формування інноваційної компетентності керівника навчального закладу в процесі магістерської підготовки. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2014. № 1 (35). С. 443–452.

65. Механіко-машинобудівний інститут. *Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*: вебсайт. URL: <https://kpi.ua/mmi> (дата звернення: 12.12.2023 р.).

66. Міжнародні зв'язки. Міжнародні організації. *Державний університет «Житомирська політехніка»*: вебсайт. URL: <https://ztu.edu.ua/page/396.html> (дата звернення: 14.08.2024 р.).

67. Моторна Л. В. Професійна спрямованість навчання природничо-наукових дисциплін у підготовці молодших спеціалістів технічного профілю : дис. ... канд. пед. наук / Вінницький державний педагогічний університет. Вінниця, 2012. 225 с.

68. Мудрик А. Б. Професійна компетентність: теоретичні аспекти дослідження. *Psychological Prospects Journal*. 2011. №. 18. С. 185–194.

69. Навчання на магістратурі в Німеччині. *Migrant.biz.ua*: вебсайт. URL: <https://migrant.biz.ua/nimechina/navchannya-de/navchannia-na-mahistraturi.html> (дата звернення: 6.02.2023 р.).

70. Наукові гуртки та лабораторії. *Державний університет «Житомирська політехніка»*: вебсайт. URL: <https://ztu.edu.ua/site/circles>

71. Національний університет «Львівська політехніка»: вебсайт. URL: <https://lpnu.ua/lvivska-politekhnika>

72. Ничкало Н., Лук'янова Л., Хомич Л. Професійна підготовка вчителя: українські реалії, зарубіжний досвід : наук.-аналіт. доп. / за ред. В. Кременя. Київ : Вид-во ТОВ «Юрка Любченка», 2021. 54 с.

73. Нуржинська А. Сучасні тенденції професійної підготовки майбутніх фахівців із зв'язків з громадськістю в умовах інформатизації освіти. *Педагогічні науки*. 2016. Вип. 74, т. 3. С. 186–191.

74. Овчарук О. В. Інформаційно-комунікаційна компетентність як предмет обговорення: міжнародні підходи. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2013. Вип. 102. С. 3–6.

75. Освітні програми. *Ніжинський державний університет імені М. Гоголя*: вебсайт. URL: <https://sites.google.com/ndu.edu.ua/osvitni-prohramy/> (дата звернення: 17.05.2024 р.).

76. Особливості системи освіти в Німеччині. *Migrant.biz.ua* [сайт]. URL: <https://migrant.biz.ua/nimechchina/navchannya-de/osvita-v-nimechchyni.html> (дата звернення: 04.01.2025 р.).

77. Пантюк Т., Пантюк М., Миськів І. Освіта для сталого розвитку як індикатор суспільного поступу. *Молодь і ринок*. 2022. № 9/207. С. 45–49.

78. Пантюк Т. І., Пантюк М. П. Неформальна освіта як складова освіти впродовж життя: сутність, значення, перспективи. *Інноватика у вихованні*. 2018. Вип. 8. С. 40–49.

79. Пінський О. О., Гаркавець С. О., Пилипенко В. А. Питання професійної підготовки сучасних учителів природничих дисциплін. *Психолого-педагогічні проблеми вищої і середньої освіти в умовах сучасних викликів: теорія і практика*. Харків : ХНПУ ім. Г. С. Сковороди, 2023. С. 903–906.

80. Поліщук В. А. Теорія і методика професійної підготовки соціальних педагогів в умовах неперервної освіти : дис. ... д-ра пед. наук / Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка. Тернопіль, 2006. 424 с.

81. Пометун О. І. Діяльнісний підхід. *Енциклопедія освіти* / ред. В. Г. Кремень. Київ : Юрінком Інтер, 2021. С. 250–251.

82. Пометун О. І. Педагогічні засади освіти для сталого розвитку в українській школі. *Український педагогічний журнал*. 2015. Вип. 1. С. 171–182.

83. Поясок Т. Б. Система застосування інформаційних технологій у професійній підготовці майбутніх економістів у вищих навчальних закладах : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Інститут педагогічної освіти та освіти дорослих НАПН України. Київ, 2010. 44 с.

84. Приладобудівний факультет. *Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*: вебсайт. URL: <https://kpi.ua/pbf>

85. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII. *Верховна Рада України*: вебсайт. Київ, 2014. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text> (дата звернення: 20.10.2024).

86. Професійно-педагогічна освіта: сучасні концептуальні моделі та тенденції розвитку / Дубасенюк О.А. та ін. Житомир, 2008. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/292/1/Mono2008.pdf> (Дата звернення 13.01.2024 р.).

87. Психолого-педагогічні проблеми професійної освіти : наук.-метод. збірник / гол. ред. І. А. Зязюн та ін. Київ : ІСДО, 1994. 384 с.

88. Радіотехнічний факультет. *Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*: вебсайт. URL: <https://kpi.ua/rtf>

89. Реєстр суб'єктів освітньої діяльності. *Єдина державна електронна база з питань освіти*: вебсайт. URL: <https://registry.edbo.gov.ua/university/208/specialities/> (дата звернення: 12.12.2024 р.).

90. Ржевська А. В. *Розвиток сучасної університетської освіти країн Західної Європи* : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / ДЗ Луганський національний університет імені Т. Г. Шевченка. Луганськ, 2013. 40 с.

91. Розвиток індивідуальних освітніх траєкторій та вдосконалення освітнього процесу у вищій освіті. *Міністерство освіти і науки України*: вебсайт. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/rozvitok-individualnih-osvitnih-trayektorij-ta-vdoskonalennya-osvitnogo-procesu-u-vishij-osviti-uryad-proponuye-proyekt-zakonu-na-rozglyad-verhovnoyi-radi> (дата звернення: 03.04.2024 р.).

92. Семиченко В. А. Проблеми і пріоритети професійної підготовки. *Педагогічний дискурс*. 2007. Вип. 1. С. 119–127.

93. Сергеева Л.М. Сучасні тенденції розвитку професійної освіти в контексті європейської інтеграції. *Педагогічний альманах*. 2014. Вип. 21. С. 85–92.

94. Сливка Л. Проблема формування науково-природничих знань здобувачів вищої освіти: теорія і практика. *Людинознавчі студії : зб. наук. праць ДДПУ імені Івана Франка. Педагогіка* / редкол.: М. Чепіль (гол. ред.), Л. Морська, Н. Муқан та ін. Дрогобич : ВД Гельветика, 2023. Вип. 16/48. С. 194–198.

95. Сорокіна Н. З заочною доведеться попрощатися: в Україні розробили реформу вищої освіти. *Mrpl.city*: вебсайт. URL: <https://mrpl.city/news/view/fokus-na-distantnijku-vibir-kursiv-ta-stroktiv-navchannya-v-ukraini-planuyut-reformuvati-vishhu-osvitu> (дата звернення: 23.10.2023 р.).

96. Стеблюк С. В. Зарубіжний досвід формування професійної компетентності в майбутніх фахівців з підприємництва в закладах вищої освіти. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2019. № 1. С. 180–191.

97. Стеблюк С. Сучасні тенденції професійної підготовки фахівців в умовах ступеневої освіти. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини*. 2019. Вип. 2. С. 119–126.

98. Студентська наука. Наукові гуртки та лабораторії. *Державний університет «Житомирська політехніка»*: вебсайт. URL: <https://ztu.edu.ua/site/circles> (дата звернення: 30.09.2024 р.).

99. Супрун Д. М. Професійна підготовка психологів в галузі спеціальної освіти : монографія Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. 392 с.
100. Технології навчання. Теоретичні основи технології навчання. Електронний ресурс. Режим доступу: [https://pidru4niki.com/14051003/pedagogika/tehnologiyi\\_navchannya](https://pidru4niki.com/14051003/pedagogika/tehnologiyi_navchannya)
101. Технологія змішаного навчання в системі відкритої післядипломної освіти : підручник / за заг. ред. В. В. Олійника; ред. кол.: С. П. Касьян, Л. Л. Ляхоцька, Л. В. Бондаренко; ДВНЗ «Ун-т менедж. освіти». Київ : УМО, 2019. 196 с.
102. Глумачний словник української мови : в 11 т. Київ : Наукова думка, 1970–1980. Т.1. С. 72. Електронний ресурс. URL: <https://www.inmo.org.ua/sum.html?wrд=%D0%A2%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%8F>
103. Турчин А. І. Підготовка вчителів для закладів професійної освіти у Німеччині : дис. ... канд. пед. наук / Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка. Тернопіль, 2003. 284 с.
104. Факультет біотехнології і біотехніки. *Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*: вебсайт. URL: <https://kpi.ua/fbt>
105. Хоменко Т. А. Тенденції розвитку форм навчання середньої школи Німеччини в другій половині ХХ ст. : дис. ... канд. пед. наук / Кіровоградський державний педагогічний університет імені В. Винниченка. Кіровоград, 2005. 195 с.
106. Цись О. О., Архипов І. О. Використання інформаційних технологій у профільній підготовці студентів інженерно-педагогічних спеціальностей. *Вісник Університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія». Педагогічні науки.* 2022. № 2 (24). С. 170–180.
107. Черкашин С. В. Погляди німецьких науковців на способи подолання кризи університету в умовах знанневого суспільства і глобальних

цивілізаційних викликів. *Науковий вісник Українського державного університету імені Михайла Драгоманова*. 2021. Вип. 83. URL: <https://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/36484> (дата звернення 01.06.2025 р.).

108. Шевчук Л. Іншомовна підготовка фахівців технічного профілю в умовах Болонського процесу. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2012. Вип. 33. С. 534–538.

109. Штучний інтелект у вищій освіті: ризики та перспективи інтеграції : матеріали всеукраїнського науково-педагогічного підвищення кваліфікації (1 липня – 11 серпня 2024 року) / ред. О. Дикий та ін. Львів – Торунь : Liha-Pres, 2024. 328 с.

110. Що таке ЄКТС і як вона працює в Україні? *Освіта UA*: вебсайт. Київ, 2020. URL: [https://osvita.ua/vnz/high\\_school/70499/#google\\_vignette](https://osvita.ua/vnz/high_school/70499/#google_vignette) (дата звернення 24.02.2025 р.).

111. Ягупов В. Модульно-компетентнісний підхід до професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників будівельної та машинобудівної галузей. *Науковий вісник Інституту професійно-технічної освіти НАПН України. Професійна педагогіка*. 2014. № 7. С. 19–26.

112. Ягупов В. В., Свистун В. І., Король В. М., & Кришталь М. А. Управлінська культура і компетентність керівників як системна психолого-педагогічна проблема. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України ім. Б. Хмельницького*. 2013. № 4 (69). С. 216–224.

113. Яремійчук Р. Вища технічна освіта. Куди прямуєш? *Всеукраїнська експертна мережа*: вебсайт. URL: [http://www.experts.in.ua/baza/analitic/index.php?ELEMENT\\_ID=67934](http://www.experts.in.ua/baza/analitic/index.php?ELEMENT_ID=67934) (дата звернення: 01.10.2024 р.).

114. Abschlusserklärung Experimentier klausel HHL. *Stiftung Akkreditierungsrat*: вебсайт. URL: <https://www.akkreditierungsrat.de/sites/default/files/downloads/2020/Abschlusserklärung%20Experimentierklausel%20HHL.pdf> (дата звернення: 07.02.2025 р.).
115. Akkreditierungssystem. Funktionsweise des Systems. *Akkreditierungsrat*: вебсайт. URL: <https://www.akkreditierungsrat.de/de/akkreditierungssystem/akkreditierungssystem> (дата звернення: 22.02.2024 р.).
116. Alternative Verfahren. Available at: <https://www.akkreditierungsrat.de/de/akkreditierungssystem/alternative-verfahren/alternative-verfahren> (in German)
117. Andriichuk N., Dynovych A. Higher technical education system in Germany. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University. Pedagogy*. 2022. № 9 (1). С. 112–122.
118. Aufbau des Studiengangs. *Cit.tum*: вебсайт. URL: [https://www.cit.tum.de/fileadmin/w00byx/cit/Studium/Studiengaenge/Bachelor\\_Elektrotechnik\\_Informationstechnik/Aufbau\\_des\\_Studiengangs.pdf](https://www.cit.tum.de/fileadmin/w00byx/cit/Studium/Studiengaenge/Bachelor_Elektrotechnik_Informationstechnik/Aufbau_des_Studiengangs.pdf) (дата звернення: 22.02.2024 р.).
119. Ausbildungsintegrierend, praxisintegrierend und Co. Die Studienmodelle eines dualen Studiums. *Wegweiser duales studium*: вебсайт. URL: <https://www.wegweiser-duales-studium.de/infos/studienmodelle/> (дата звернення: 22.02.2024 р.)
120. Bachelor of Science (B.Sc.). *Management and Technology (am Campus München)*: вебсайт. URL: <https://www.tum.de/en/studies/degree-programs/detail/management-and-technology-bachelor-of-science-bsc> (дата звернення: 22.02.2024 р.).
121. Baumert, Jürgen; Klieme, Eckhard; Neubrand, Michael; Prenzel, Manfred; Schiefele, Ulrich; Schneider, Wolfgang; Stanat, Petra; Tillmann, Klaus-Jürgen; Weiss, Manfred Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich. Opladen : Leske u. Budrich, 2001. 548 s. Available

at: <https://www.fachportal-paedagogik.de/literatur/vollanzeige.html?FId=2707693>

(in German)

122. Bezpalko O., Pavliuk R., Klishevych N., Liakh T. Criteria and indicators of university education quality: the results of expert interview. *The New Education Review*. 2016. No. 46. P. 61–71. URL: [https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/18294/1/Bezpalko\\_Klishevych\\_Liakh\\_Pavliuk\\_NER\\_46\\_IL.pdf](https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/18294/1/Bezpalko_Klishevych_Liakh_Pavliuk_NER_46_IL.pdf)

123. Duale Studiengänge im Überblick. *Wegweiser-duales-studium*: вебсайт. URL: <https://www.wegweiser-duales-studium.de/studiengaenge/#welche-studiengaenge> (дата звернення 22.02.2024 р.).

124. Dynovych A. Comparative Characteristics of Future Technical Specialists Training Educational Programs in Germany and Ukraine. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University*. 2025. Vol. 12. № 1. С. 105–118.

125. Dynovych A. Current State of the Higher Technical Education and Trends of its Development in Ukraine in the Context of European Educational Processes. *Zhytomyr Ivan Franko State University Journal. Pedagogical Sciences*. 2024. Вип. 2 (117). С. 15–24.

126. Dynovych A. Simplifying Language Barriers with the Use of Smart Translator Gadget "Langogo Genesis". *Current Trends in Young Scientists' Research : IX All Ukrainian Scientific and Practical Conference (April 21, 2022)*. Житомир : "Житомирська політехніка", 2022. С. 17.

127. Essential Guide to Studying in Germany. *Studying-in-Germany.org*.: вебсайт. URL: <https://www.studying-in-germany.org/2000>. (дата звернення 24.03.2024 р.).

128. Euler, Dieter Qualitätsentwicklung in der Berufsausbildung Bonn : BLK, 2005. 76 s. (*Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung*; 127): вебсайт. URL: <https://www.pedocs.de/volltexte/2008/331/pdf/heft127.pdf>

129. European Quality Audit, Universität Siegen. *Antrag.akkreditierungsrat*: вебсайт. URL:

<https://antrag.akkreditierungsrat.de/akkrhochschulen/e6ef7fa9-ba91-4e8e-a930-42e79b972a15/> (дата звернення 24.03.2024 р.).

130. Germany International Student Statistics 2020. Study in Germany: вебсайт. URL: <https://www.studying-in-germany.org/germany-international-student-statistics/> (дата звернення 24.03.2024 р.)

131. Gesetz über die Stiftung Akkreditierungsrat Akkreditierungsratsgesetz. *Recht.nrw*: вебсайт. URL: [https://recht.nrw.de/lmi/owa/br\\_bes\\_text?anw\\_nr=2&gld\\_nr=2&ugl\\_nr=221&bes\\_id=6928&aufgehoben=N&menu=1&sg=](https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_bes_text?anw_nr=2&gld_nr=2&ugl_nr=221&bes_id=6928&aufgehoben=N&menu=1&sg=) дата звернення 24.03.2024 р.).

132. Goller, Antje Bildung für nachhaltige Entwicklung: Verständnisse Lehrender in der Lehramtsbildung. Monografie. Vechta: Universitätsbibliothek Vechta (2025). Available at: <https://voado.uni-vechta.de/items/a05bbfa1-a72b-49c9-96af-60abe50c748f> (in German)

133. Hinzke, Jan-Hendrik Forschende Haltung von Lehramtsstudierenden. Rekonstruktionen zu Professionalisierungspotenzialen im Rahmen der universitären Lehrer:innenbildung. Bad Heilbrunn : Verlag Julius Klinkhardt, 2025. 255 s. (Dokumentarische Schulforschung) - (Habilitation, Universität Halle-Wittenberg, 2024). Available at: [https://www.pedocs.de/frontdoor.php?source\\_opus=33335](https://www.pedocs.de/frontdoor.php?source_opus=33335) (in German)

134. HS\_Pforzheim Experiment. *Akkreditierungsrat*: вебсайт. URL: [www.akkreditierungsrat.de/sites/default/files/downloads/2021/HS\\_Pforzheim\\_Experiment.pdf](http://www.akkreditierungsrat.de/sites/default/files/downloads/2021/HS_Pforzheim_Experiment.pdf) (дата звернення: 03.03.2025 р.).

135. Informatik. Bachelor of Science. Technical University of Munich: вебсайт. URL: <https://www.cit.tum.de/en/cit/studium/studiengaenge/bachelor-informatik/>

136. King E. World Perspectives in Education. London : Butler and Tanner Ltd., 1962. 383 p.

137. Kollegiales Audit, Johannes Gutenberg-Universität (JGU) Mainz. *Akkreditierungsrat*: вебсайт. URL:

<https://antrag.akkreditierungsrat.de/akkrhochschulen/f9d43a1e-3701-42c1-b1bd-f96ef3268a50/> (дата звернення: 02.06.2024 р.).

138. Kretschmann J. Innovative engineering education for a better future. *Engin Edu Rev.* 2024; 2 (2):101–108. doi:10.54844/eer.2024.0564. Vol. 2 No. 2. 2024: вебсайт. URL: <https://www.hksmp.com/journals/eer/article/view/564>

139. Kriesi I., & Sander F. Academic or vocational education? A comparison of the long-term wage development of academic and vocational tertiary degree holders. *Journal for Labour Market Research.* 2024. No 58 (1). S. 10. <https://doi.org/10.1186/s12651-024-00368-9>.

140. Kunter M., Klusmann U., Baumert J., Richter D., Voss T., & Hachfeld A. Professional competence of teachers: effects on instructional quality and student development. *Journal of Educational Psychology.* 2013. No. 05 (3). S. 805–820. <https://doi.org/10.1037/a0032583>.

141. Lämmlein, Barbara; Lutz-Vock, Hannah; Engelmann, Sabrina Hochschuldidaktik-Zertifikate im deutschen Bildungswesen. Ein Vergleich. Frankfurt am Main: Frankfurt University of Applied Sciences, Fachbereich 3: Wirtschaft und Recht (2025), ca. 24 S. Available at: [https://www.frankfurt-university.de/fileadmin/standard/Hochschule/Fachbereich\\_3/Forschung\\_und\\_Transfer/Publikationen/Working\\_Paper/Working\\_Paper\\_34\\_-\\_Laemmlein\\_Lutz-Vock\\_Engelmann.pdf](https://www.frankfurt-university.de/fileadmin/standard/Hochschule/Fachbereich_3/Forschung_und_Transfer/Publikationen/Working_Paper/Working_Paper_34_-_Laemmlein_Lutz-Vock_Engelmann.pdf) (in German)

142. Lerntechnologien: Lernen im Wandel. *Webcampus*: вебсайт. URL: <https://webcampus.de/blog/lerntechnologien-lernen-im-wandel/> (дата звернення: 14.10.2024 р.).

143. Lörz M. Differenzierung des Bildungssystems und soziale Ungleichheit: Haben sich mit dem Ausbau der beruflichen Bildungswege die Ungleichheitsmechanismen verändert? *Zeitschrift für Soziologie.* 2013. No. 42 2. S. 118–137 <https://doi.org/10.1515/zfsoz-2013-0204>. (in German)

144. Lösungen im Bereich Bildung. Spannende Vermittlung von Wissen – vom Klassenraum bis in den Hörsaal. *Belgardt*: вебсайт. URL:

<https://bellgardt.de/loesungen-medientechnik/bildung/> (дата звернення: 26.01.2024 р.).

145. Maaz K. Soziale Herkunft und Hochschulzugang. VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2006. [https://doi.org/ 10.1007/978-3-531-90441-2](https://doi.org/10.1007/978-3-531-90441-2). (in German)

146. Maaz K., Trautwein U., Lüdtke O., & Baumert J. Educational transitions and differential learning environments: How explicit between-school tracking contributes to social inequality in educational outcomes. *Child Development Perspectives*. 2008. No. 2 (2), S. 99–106. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2008.00048.x>.

147. Machushnyk O., Dynovych A. Robots with Multilingual Interaction Skills. *Current Trends in Young Scientists' Research: X All Ukrainian Scientific and Practical Conference* (April 20, 2023). Zhytomyr : Zhytomyr Polytechnic State University, 2023. P. 192–195.

148. Media use and technology for teaching: вебсайт. URL: <https://uni-freiburg.de/en/teaching/organising-and-managing-teaching/media-use-and-technology-for-teaching/>

149. Metz-Göckel S., Kamphans M. & Scholkmann A. Hochschuldidaktische Forschung zur Lehrqualität und Lernwirksamkeit. *Z Erziehungswiss.* No. 15. P. 213–232. <https://doi.org/10.1007/s11618-012-0274-z> Available at: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11618-012-0274-z> (in German)

150. Motuz T., Dynovych A., Babelchuk O., Bykasova S., & Gulevets D. Examination of methods for assessing educational quality, the role of standardisation, and mechanisms for enhancing educational programme efficiency. *Multidisciplinary Reviews*. 2024. № 6. URL: <https://malque.pub/ojs/index.php/mr/article/view/3849>.

151. Müller, W., & Pollak, R. Weshalb gibt es so wenige Arbeiterkinder in Deutschlands Universitäten? In R. Becker & W. Lauterbach (Eds.), *Bildung als Privileg: Erklärungen und Befunde zu den Ursachen der*

Bildungsungleichheit (pp. 345–386), 2016. *Springer Fachmedien*.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-658-11952-2\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-658-11952-2_11). (in German)

152. Neumeyer S., & Will G. Secondary ethnic effects in the transition to higher education in Germany and their explanations. *Research in Higher Education*. 2024. No. 65 (7). P. 1514–1539.  
<https://doi.org/10.1007/s11162024-09791-w>.

153. Ollikainen, J.-P., & Karhunen, H. A tale of two trade-offs: Effects of opening pathways from vocational to higher education. *Economics Letters*. 2021. No. 205. P. 33–37. Article 109945.  
<https://doi.org/10.1016/j.econlet.2021.109945>.

154. Pantiuk T., Dynovych A. Modern Learning Technologies in Germany. *Zhytomyr Ivan Franko State University Journal. Pedagogical Sciences*. 2023. Vol. 3 (114). 236 p. P. 158–166.

155. Programmakkreditierung. *Akkreditierungsrat*: вебсайт. URL:  
<https://www.akkreditierungsrat.de/de/akkreditierungssystem/programmakkreditierung/programmakkreditierung> (дата звернення: 14.05.2024р.).

156. Rechtsgrundlagen der Stiftung. *Akkreditierungsrat*: вебсайт. URL:  
<https://www.akkreditierungsrat.de/de/akkreditierungssystem/rechtliche-grundlagen/rechtsgrundlagen-der-stiftung> (дата звернення: 14.05.2024 р.).

157. Regeln für die Akkreditierung von Studiengängen und für die Systemakkreditierung. *Akkreditierungsrat*: вебсайт. URL:  
[www.akkreditierungsrat.de/sites/default/files/downloads/2019/AR\\_Beschluss\\_Regeln\\_Studiengaenge\\_Systemakkreditierung\\_2013.02.20\\_Drs.20-2013.pdf](http://www.akkreditierungsrat.de/sites/default/files/downloads/2019/AR_Beschluss_Regeln_Studiengaenge_Systemakkreditierung_2013.02.20_Drs.20-2013.pdf) (дата звернення: 24.04.2024 р.).

158. Reinmann, Gabi; Lübcke, Eileen Forschendes Lernen mit KI in der Hochschule. *Journal für allgemeine Didaktik : JfAD*. 2025. No. 13. S. 15–36. Available at: [https://www.pedocs.de/frontdoor.php?source\\_opus=34251](https://www.pedocs.de/frontdoor.php?source_opus=34251) (in German)

159. Rossello P. L'education comparee au service de la planification. Cahier de pedagogie experimentale et de psychologie de l'enfant. Nouvelle serie 17. Neuchatel : Delachaux et Niestle. 1959. P. 16–21.
160. Schindler, S., & Bittmann, F. Diversion or inclusion? Alternative routes to higher education eligibility and inequality in educational attainment in Germany. *European Sociological Review*. 2021. No. 37 (6). P. 972–986, 2021. <https://doi.org/10.1093/esr/jcab025>.
161. School of Computation, Information and Technology. *Cit.tum*: вебсайт. URL: <https://www.cit.tum.de/en/cit/home/> (дата звернення: 04.08.2024 р.).
162. Staatsvertrag über die Organisation eines gemeinsamen Akkreditierungssystems zur Qualitätssicherung in Studium und Lehre an deutschen Hochschulen (Studienakkreditierungsstaatsvertrag). *Akkreditierungsrat*: вебсайт. URL: <https://www.akkreditierungsrat.de/sites/default/files/downloads/2019/Studienakkreditierungsstaatsvertrag.pdf> (дата звернення: 04.08.2024 р.).
163. Statista. Umfrage unter Hochschullehrenden zur Nutzung von Lerntechnologien in Deutschland 2017. Welche der folgenden Technologien und Anwendungen nutzen Sie bzw. setzen Sie ein? *Statista*: вебсайт. URL: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/733670/umfrage/nutzung-von-lerntechnologien-durch-hochschullehrende-in-deutschland/> (дата звернення: 04.08.2024 р.).
164. Strategieentwicklung zur Digitalisierung in Studium und Lehre. *Universität Duisburg-Essen*. URL: <https://www.uni-due.de/e-learning/digitalisierungsstrategie.php> (дата звернення: 04.08.2024 р.).
165. Systemakkreditierung. *Akkreditierungsrat*: вебсайт. URL: <https://www.akkreditierungsrat.de/de/akkreditierungssystem/systemakkreditierung/systemakkreditierung> дата звернення: 12.06.2024 р.).
166. Teichler U. (2017). Higher Education System Differentiation, Horizontal and Vertical. In: Shin, J., Teixeira, P. (eds) Encyclopedia of

International Higher Education Systems and Institutions. Springer, Dordrecht. Available at: [https://doi.org/10.1007/978-94-017-9553-1\\_36-1](https://doi.org/10.1007/978-94-017-9553-1_36-1) (in German)

167. TUM School of Computation, Information and Technology: вебсайт. URL: <https://www.cit.tum.de/en/cit/home/>

168. TUM School of Social Sciences and Technology: вебсайт. URL: <https://www.sot.tum.de/en/sot/home/>

169. Udych Z., Nestaiko I., Senovska N., Dynovych A., Khrapatyi S. Higher Education as a Pedagogical System. *Journal of Curriculum and Teaching*. 2023. Vol. 12. No. 2. URL: <https://www.sciedupress.com/journal/index.php/jct/article/view/23469/14634>.

170. Vernholz, Mats Analyse akademischer Selbstkonzepte gewerblich-technischer Lehramtsstudierender unter besonderer Beachtung soziodemographischer Heterogenität und Vergleichsprozessen als Entwicklungseinflüsse: eine Mixed-Methods-Untersuchung im Kontext der Technikdidaktik / von Mats Vernholz. Kumulative Dissertation Universität Paderborn, Dissertation, 2025. Available at: <https://digital.ub.uni-paderborn.de/urn/urn:nbn:de:hbz:466:2-54784> (in German)

171. Virtuelle Lehre an der Technischen Universität Graz. *TuGraz*: вебсайт. URL: <https://www.tugraz.at/oe/lehr-und-lerntechnologien/services/virtuelle-lehre-an-der-technischen-universitaet-graz> (дата звернення: 28.01.2024 р.).

172. Winkens A. K., Engelhardt, F. Lemke, C. Stöhr, C. & Leicht-Scholten, C. Enhanc(e)ing engineering education in Europe – cross-national perspectives on challenges and opportunities for university teaching practices. *European Journal of Engineering Education*. 2025. No. 30. <https://doi.org/10.1080/03043797.2025.2573884>.

173. Winter, Martin Programm-, Prozess- und Problem Akkreditierung. Die Akkreditierung von Studiengängen und ihre Alternativen. *Pedocs*: вебсайт. URL: [www.pedocs.de/volltexte/2019/16416/pdf/t1726.pdf](http://www.pedocs.de/volltexte/2019/16416/pdf/t1726.pdf) (дата звернення: 12.03.2024 р.).

174. Zentrum für Informations- und Mediendienste. Augmented Learning. *Augmented-Reality-App*: вебсайт. URL: <https://www.uni-due.de/zim/services/augmented-reality-app.php> (дата звернення: 09.12.2024 р.).

175. Zentrum für Informations- und Mediendienste. Mahara - derzeit nicht verfügbar! *Universität Duisburg-Essen*: вебсайт. URL: <https://www.uni-due.de/zim/services/mahara.php> (дата звернення: 13.01.2025 р.).

176. Zentrum für Informations- und Mediendienste. Moodle-Kompetenzzentrum. *Universität Duisburg-Essen*: вебсайт. URL: <https://www.uni-due.de/zim/services/moodle/> (дата звернення: 09.12.2024 р.).

177. Zentrum für Informations- und Mediendienste. PINGO - Peer Instruction for large groups. *Universität Duisburg-Essen*: вебсайт. URL: <https://www.uni-due.de/zim/services/pingo.php> (дата звернення: 09.12.2024 р.).

178. Zentrum für Informations- und Mediendienste. Wiki-Server der Universität Duisburg-Essen. *Universität Duisburg-Essen*: вебсайт. URL: <https://www.uni-due.de/zim/services/wiki.php> (дата звернення: 09.12.2024 р.).

## ДОДАТКИ

## Додаток А

Загальний перелік затребуваних технічних спеціальностей в  
Україні

<b>А</b> Аерокосмічна техніка Архітектура Авіадиспетчер Акушерство Аудит	<b>Б</b> Бухгалтерський облік та аудит Бізнес-адміністрування Бізнес-інформатика Біологія Біотехнології Будівництво Будівництво літаків	<b>В</b> Викладач Виробнича техніка
<b>Г</b> Гастрономія Готельний менеджмент Господарське право	<b>Д</b> Державна служба Державне управління Дизайн Дизайн інтер'єру Дитяча педагогіка Догляд	<b>Е</b> Економіка спорту Економічна психологія Електронна комерція Електротехніка Енергетика та будівельні технології Енергетика Економіка охорони здоров'я Екотрофологія
<b>Ж</b> Журналістика	<b>І</b> Індустрія нерухомості Інформаційні технології Інженерія Інженерія збуту Інновації/ управління продуктами ІТ-менеджмент	<b>К</b> Консалтинг Комерційний спеціаліст (програма для випускників середньої школи) Комп'ютерні науки Комунікації / PR Комунікаційний дизайн
<b>Л</b> Ландшафтна архітектура	<b>М</b> Маркетинг Машинобудування	<b>О</b> Оподаткування Організація заходів

Логістика Логопедія	Математика Мехатроніка Медіа-дизайн Медіаінформатика Медична страховка Медичні технології Міжнародний бізнес Міжнародний менеджмент Митниця Мода	Організація ярмарків, конгресів та подій
<b>П</b> Пенсійне страхування Поліція Помічник лікаря Психологія Право Прикладна інформатика Промисловість	<b>С</b> Суднобудування Соціальна робота Соціальний менеджмент Соціальна педагогіка Соціальне страхування Спорт Спортивний менеджмент Страхування	<b>Т</b> Технологія пластмас Технологія транспортних засобів Технологія деревини Технологія процесу / управління процесами Технологія текстилю та одягу Туризм Торгівля
<b>У</b> Управління людьми Управління повітряним рухом Управління сільським господарством Управління ринком праці Управління послугами Управління торгівлею Управління харчування	<b>Ф</b> Фармація Фізіотерапія Фінанси Фітнес економіка Фітнес-тренування	<b>Х</b> Харчування Хімія Хімічне машинобудування
<b>Ц</b> Цивільна інженерія Цифрові медіа		

## Додаток Б

**Перелік технічних спеціальностей та спеціалізацій у закладах вищої освіти Німеччини**

015 «Професійна освіта»	015.31 Будівництво та зварювання
	015.32 Електроніка, метрологія та радіотелекомунікації
	015.33 Енергетика, електротехніка та електромеханіка
	015.34 Машинобудування
	015.38 Транспорт
	015.39 Цифрові технології
10 «Природничі науки»	104 «Фізика та астрономія»
	105 «Прикладна фізика та наноматеріали»
11 «Математика та статистика»	111 «Математика»
	112 «Статистика»
13 «Механічна інженерія»	131 «Прикладна механіка»
	133 «Галузеве машинобудування»
	134 «Радіаційна та ракетно-космічна техніка»
14 «Електрична інженерія»	141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
	142 «Енергетичне машинобудування»
	145 «Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика»
17 «Електроніка,	173 «Авіоніка»

автоматизація та електронні комунікації»	
	174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»
	175 «Інформаційно-вимірювальні технології»
	176 «Мікро- та наносистемна техніка»
18 «Виробництво та технології»	181 «Харчові технології»
	185 «Нафтогазова інженерія та технології»
25 «Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону»	251 «Державна безпека»
	252 «Безпека державного кордону»
	254 «Забезпечення військ (сил)»
	255 «Озброєння та військова техніка»
27 «Транспорт»	272 «Авіаційний транспорт»
	273 «Залізничний транспорт»
	274 «Автомобільний транспорт»

[Джерело: розроблено авторкою]

## Додаток В

Навчальний план підготовки фахівців технічного профілю спеціальності «Електротехніка та інформаційні технології» в Мюнхенському технічному університеті, Німеччина.

## Aufbau des Studiengangs



Semester	Module						Credit Points
1. & 2. Semester (GOP*)	Schaltungstheorie	Computertechnik und Programmieren	Digitaltechnik	Lineare Algebra	Analysis 1		60
	Systemtheorie	Elektrizität und Magnetismus	Physik für Elektroingenieure	Algorithmen und Datenstrukturen	Analysis 2		
3. & 4. Semester (Pflicht)	Signaltheorie	Stochastische Signale	Festkörper-, Halbleiter- und Bauelementephysik	Elektromagnetische Feldtheorie	Analysis 3		60
	Elektrische Energietechnik	Regelungssysteme	Nachrichtentechnik	Elektronische Schaltungen	Messsystem und Sensortechnik	Wahlpflichtmodul Mathematik	
5. & 6. Semester	fachliche Wahlmodule (30 Credits)			Soft Skills Module (6 Credits)	Ingenieurpraxis (12 Credits)		60
					Bachelor's Thesis (12 Credits)		
Mathematik (32 Credits)		Physik (24 Credits)		Informationstechnik (17 Credits)			
Signale & Systeme (26 Credits)		Elektrotechnik (21 Credits)					

\*GOP: Grundlagen- und Orientierungsprüfung (9 von 10 Prüfungen müssen im Zweitversuch bestanden werden)

## Додаток Г

Навчальний план підготовки фахівців технічного профілю спеціальності  
«Менеджмент та технології» в Мюнхенському технічному університеті,  
Німеччина

## BACHELOR IN MANAGEMENT & TECHNOLOGY

\*ACTUAL PROGRAM STRUCTURE DEPENDS ON THE CHOICE OF TECHNICAL SUBJECT AND EXCHANGE SEMESTER.

\*APPLICABLE FOR STUDENTS WHO STARTED THIS PROGRAM IN WINTER SEMESTER 2023/24 OR LATER

BASICS	SEMESTER 1	SEMESTER 2	SEMESTER 3	SEMESTER 4	SEMESTER 5	SEMESTER 6
Mathematics/ Methodology	Basics of Maths and Methodology 6 Credits	Basics of Maths and Methodology 6 Credits	Basics of Maths and Methodology 3 Credits			
Economics	Basics of Economics 6 Credits	Basics of Economics 6 Credits				
Management	Basics of Management 18 Credits	Basics of Management 12 Credits	Basics of Management 6 Credits	Basics of Management 12 Credits		
Law			Basics of Law 6 Credits	Basics of Law 6 Credits		
Specialization in Technology		Technology 6 Credits	Technology 12 Credits	Technology 12 Credits	Technology 6 Credits	Technology 6 Credits
Interdisciplinary Qualifications			Communication Skills 3 Credits			
Electives					Electives in Mgmt. & Technology 12 Credits	Electives in Mgmt. & Technology 12 Credits
Project Studies/ Thesis					Project Studies 12 Credits	Bachelor's Thesis 12 Credits
Credits	30	30	30	30	30	30
	= 180					

## Додаток Д

Навчальний план спеціальності «Комп'ютерні науки. Профільний предмет – економіка» Мюнхенського технічного університету, Німеччина



Semester	Module						Credit Points/ Prüfungszahl
1.	IN0001 Einführung in die Informatik (Pflicht) Klausur 6 CP	IN0002 Grundlagenpraktikum: Programmierung (Pflicht) Übungsleistung 6 CP	IN0004 Einführung in die Rechnerarchitektur (Pflicht) Klausur 8 CP	IN0015 Diskrete Strukturen (Pflicht) Klausur 8 CP	SZ1101 Interkult. Komm. – Begeg. d. Kult. (Wahl) Präsen- 2 CP		30/5
2.	IN0006 Einführung in die Softwaretechnik (Pflicht) Klausur 6 CP	IN0007 Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen (Pflicht) Klausur 6 CP	IN0003 Funktionale Progr. und Verifikation (Pflicht) Klausur 5 CP	IN0005 Grundlagenpraktikum: Rechnerarchitektur (Pflicht) Projektarbeit 5 CP	MA0901 Lineare Algebra für Informatik (Pflicht) Klausur 8 CP		30/5
3.	IN0008 Grundlagen: Datenbanken (Pflicht) Klausur 6 CP	IN0009 Grundlagen: Betriebssysteme und Systemsoftware (Pflicht) Klausur 5 CP	IN0042 IT-Sicherheit (Pflicht) Klausur 5 CP	MA0902 Analysis für Informatik (Pflicht) Klausur 8 CP	WI000021 Volkswirtschaftslehre 1 – Mikroökonomie (Pflicht) Klausur 6 CP		30/5
4.	IN0010 Grundlagen: Rechnernetze und verteilte Systeme (Pflicht) Klausur 6 CP	IN0011 Einführung in die Theoretische Informatik (Pflicht) Klausur 8 CP	IN0018 Diskrete Wahrscheinlichkeitstheorie (Pflicht) Klausur 6 CP	WI000728 Grundl. d. BWL 1 (Pflicht) Klausur 3 CP	POL70041 Arbeits- u. Industrie-soziologie (Wahl) Klausur 3 CP	IN9017 Existenzgründung (Wahl) wiss. Ausarbeitung 4 CP	30/6
5. Mobilitätsfenster	IN0014 Seminar (Pflicht) wiss. Ausarbeitung 5 CP	IN0012 Bachelor-Praktikum (Pflicht) Projektarbeit 10 CP	IN0019 Numerisches Programmieren (Pflicht) Klausur 6 CP	WI000729 Grundl. d. BWL 2 (Pflicht) Klausur 3 CP	WI001059 E Financial Accounting (Wahl) Klausur 6 CP		30/5
6.	IN2261 Bachelor's Thesis (Pflicht) wiss. Ausarbeitung 12 CP		IN2260 Bachelor-kolloquium (Pflicht) Präsentation 3 CP	IN2239 Algorithmic Game Theory (Wahl) Klausur 5 CP	IN2147 Parallele Programmierung (Wahl) Klausur 5 CP	IN2178 Security Engineering (Wahl) Klausur 5 CP	30/5

Legende: hellgrau = Pflichtmodule Informatik, dunkelgrau = Pflichtmodule Mathematik, hellblau = Wahlmodule Informatik, dunkelblau = Abschlussarbeit + Kolloquium, gelb = Überfachliche Grundlagen, orange = Anwendungsfach

Abbildung 6: Studienplan Bachelor Informatik mit dem Anwendungsfach Wirtschaftswissenschaften

**Навчальний план спеціальності «Комп'ютерні науки.  
Машинобудування» Мюнхенського технічного університету, Німеччина**



Semester	Module						Credit Points/ Prüfungszahl	
1.	IN0001 Einführung in die Informatik (Pflicht) Klausur 6 CP	IN0002 Grundlagenpraktikum: Programmierung (Pflicht) Übungsleistung 6 CP	IN0004 Einführung in die Rechnerarchitektur (Pflicht) Klausur 8 CP		IN0015 Diskrete Strukturen (Pflicht) Klausur 8 CP	SZ1101 Interkult. Komm. – Begeg. d. Kult. (Wahl) Präsen- 2 CP	30/5	
2.	IN0006 Einführung in die Softwaretechnik (Pflicht) Klausur 6 CP	IN0007 Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen (Pflicht) Klausur 6 CP	IN0003 Funktionale Progr. und Verifikation (Pflicht) Klausur 5 CP	IN0005 Grundlagenpraktikum: Rechnerarchitektur (Pflicht) Projektarbeit 5 CP	MA0901 Lineare Algebra für Informatik (Pflicht) Klausur 8 CP		30/5	
3.	IN0008 Grundlagen: Datenbanken (Pflicht) Klausur 6 CP	IN0009 Grundlagen: Betriebssysteme und Systemsoftware (Pflicht) Klausur 5 CP	IN0042 IT-Sicherheit (Pflicht) Klausur 5 CP	MA0902 Analysis für Informatik (Pflicht) Klausur 8 CP		MW1108 Technische Mechanik für TUM-BWL. (Pflicht) Klausur 6 CP	30/5	
4.	IN0010 Grundlagen: Rechnernetze und Verteilte Systeme (Pflicht) Klausur 6 CP	IN0011 Einführung in die Theoretische Informatik (Pflicht) Klausur 8 CP	IN0018 Diskrete Wahrscheinlichkeits- theorie (Pflicht) Klausur 6 CP	MW2022 Regelungstechnik (Pflicht) Klausur 5 CP	IN9017 Existenzgründung (Wahl) wiss. Ausarbeitung 4 CP		29/6	
5. Mobilitäts- fenster	IN0014 Seminar (Pflicht) wiss. Ausarbeitung 5 CP	IN0012 Bachelor-Praktikum (Pflicht) Projektarbeit 10 CP		IN0019 Numerisches Programmieren (Pflicht) Klausur 6 CP	IN2055 Semantik (Wahl) Klausur 6 CP		MW2385 CAD u. Masch.z. (Pflicht) anteilig: 2CP	31/5
6.	IN2261 Bachelor's Thesis (Pflicht) wiss. Ausarbeitung 12 CP		IN2260 Bachelor- kolloquium (Pflicht) Präsentation 3 CP	IN2061 Einführung in die digitale Signalverarbeitung (Wahl) Klausur 7 CP	MW1918 Industrielle Software- entwicklung für Ingenieure (Wahl) Klausur 5 CP	MW2385 CAD und Masch.zeichn. (Pflicht) Kl. u. Ü.leist. 3 CP	30/5	

Legende: hellgrau = Pflichtmodule Informatik, dunkelgrau = Pflichtmodule Mathematik, hellblau = Wahlmodule Informatik,  
dunkelblau = Abschlussarbeit + Kolloquium, gelb = Überfachliche Grundlagen, orange = Anwendungsfach

Abbildung 8: Studienplan Bachelor Informatik mit dem Anwendungsfach Maschinenwesen

## Додаток Є

## Відомості про сучасні інформаційні технології в технічних університетах Німеччини

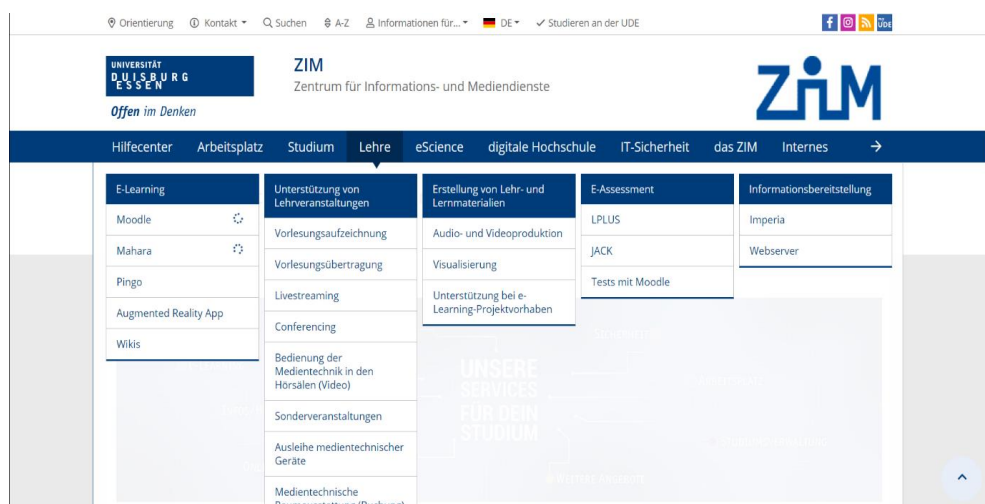


Рис.1. Відомості про доступ до сучасних технологій освітнього процесу на прикладі веб-сторінки університету Дуйсбурга-Ессена



Рис.2. \_\_\_\_\_. Опис програми Moodle з сайту університету Дуйсбург-Ессен.

## Додаток Ж

Таблиця 1.

Перелік спеціальностей технічного профілю в Національному університеті «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» станом на 2024 рік.

<b>Інженерно-хімічний факультет</b>	101 Екологія
	131 Прикладна механіка
	133 Галузеве машинобудування
	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
	161 Хімічні технології та інженерія
<b>Приладобудівний факультет</b>	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
	152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
<b>Радіотехнічний факультет</b>	172 Телекомунікації та радіотехніка
<b>Факультет біомедичної інженерії</b>	091 Біологія
	122 Комп'ютерні науки
	163 Біомедична інженерія
	227 Фізична терапія, ерготерапія
<b>Факультет біотехнології і біотехніки</b>	091 Біологія
	133 Галузеве машинобудування
	162 Біотехнології та біоінженерія
<b>Факультет електроенерготехніки та автоматики</b>	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
<b>Факультет електроніки</b>	153 Мікро- та наносистемна техніка
	171 Електроніка

	172 Телекомунікації та радіотехніка
<b>Факультет інформатики та обчислювальної техніки</b>	121 Інженерія програмного забезпечення
	123 Комп'ютерна інженерія
	126 Інформаційні системи та технології
<b>Факультет лінгвістики</b>	035 Філологія
<b>Факультет менеджменту та маркетингу</b>	051 Економіка
	073 Менеджмент
	075 Маркетинг
<b>Факультет соціології і права</b>	032 Історія та археологія
	033 Філософія
	053 Психологія
	054 Соціологія
	081 Право
	231 Соціальна робота
	281 Публічне управління та адміністрування
<b>Факультет прикладної математики</b>	113 Прикладна математика
	121 Інженерія програмного забезпечення
	123 Комп'ютерна інженерія
<b>Фізико-математичний факультет</b>	104 Фізика та астрономія
	111 Математика
	122 Комп'ютерні науки
	131 Прикладна механіка
<b>Хіміко-технологічний факультет</b>	161 Хімічні технології та інженерія

[Джерело: розроблено авторкою]

Таблиця 2.

Відомості про спеціальності технічного профілю в університеті  
«Житомирська політехніка» станом на 2024 рік.

<b>Рівень освіти</b>	<b>Спеціальність</b>
<b>Молодший бакалавр</b>	071 Облік і оподаткування
	101 Екологія
	184 Гірництво
<b>Бакалавр</b>	014 Середня освіта
	033 Філософія
	035 Філологія
	051 Економіка
	052 Політологія
	053 Психологія
	071 Облік і оподаткування
	072 Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок
	073 Менеджмент
	075 Маркетинг
	076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність
	081 Право
	101 Екологія
	103 Науки про Землю
	121 Інженерія програмного забезпечення
	122 Комп'ютерні науки
	123 Комп'ютерна інженерія
	125 Кібербезпека
126 Інформаційні системи та технології	
131 Прикладна механіка	

	133 Галузеве машинобудування
	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
	152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка
	163 Біомедична інженерія
	172 Телекомунікації та радіотехніка
	174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
	183 Технології захисту навколишнього середовища
	184 Гірництво
	192 Будівництво та цивільна інженерія
	208 Агроінженерія
	232 Соціальне забезпечення
	241 Готельно-ресторанна справа
	242 Туризм
	256 Національна безпека
	262 Правоохоронна діяльність
	274 Автомобільний транспорт
	281 Публічне управління та адміністрування
	291 Міжнародні відносини, суспільні комунікації та регіональні студії
	292 Міжнародні економічні відносини
<b>Магістр</b>	014 Середня освіта
	051 Економіка
	052 Політологія
	053 Психологія
	071 Облік і оподаткування
	072 Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок

	073 Менеджмент
	076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність
	081 Право
	101 Екологія
	121 Інженерія програмного забезпечення
	122 Комп'ютерні науки
	123 Комп'ютерна інженерія
	125 Кібербезпека
	131 Прикладна механіка
	133 Галузеве машинобудування
	152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
	163 Біомедична інженерія
	172 Телекомунікації та радіотехніка
	174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
	183 Технології захисту навколишнього середовища
	184 Гірництво
	241 Готельно-ресторанна справа
	242 Туризм
	256 Національна безпека
	262 Правоохоронна діяльність
	274 Автомобільний транспорт
	275 Транспортні технології
	281 Публічне управління та адміністрування
	292 Міжнародні економічні відносини
<b>Доктор філософії</b>	051 Економіка
	071 Облік і оподаткування
	072 Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок

	073 Менеджмент
	101 Екологія
	121 Інженерія програмного забезпечення
	131 Прикладна механіка
	184 Гірництво
	256 Національна безпека
	274 Автомобільний транспорт
	281 Публічне управління та адміністрування

[Джерело: розроблено авторкою]

## Додаток 3

**Зміст освітньої програми «Телекомунікації та радіотехніка» в  
університеті «Житомирська політехніка»**

<b>Компоненти програми</b>	<b>освітньо-професійної</b>	<b>Кількість кредитів</b>	<b>Форма підсумкового контролю</b>
Іноземна мова		12	Екзамен
Історія і культура України		3	Екзамен
Українська мова (за професійним спрямуванням)		3	Диф. залік
Філософія		3	Екзамен
Політологія		3	Диф. залік
Загальна фізика		7	Екзамен
Вища математика		12	Екзамен
Теорія імовірності та матстатистика		3	Диф. залік
Обчислювальна техніка та програмування		6	Диф. залік
Екологія та безпека життєдіяльності		3	Диф. залік
Основи теорії кіл		6	Екзамен
Електрозв'язок		5	Екзамен
Сигнали та процеси в радіотехніці		6	Екзамен
Компонентна база електронних апаратів		8	Екзамен
Основи матеріалознавства		4	Екзамен
Схемотехніка та мікроелектроніка		9	Екзамен
Метрологія та вимірювання		4	Диф. залік
Електродинаміка та техніка		5	Екзамен
Генерування, формування сигналів		5	Екзамен
Генерування, формування сигналів		3	КП
Телебачення		4	Екзамен
Основи мереж. інформ. технологій		4	Екзамен
Цифрові пристрої		10	Екзамен
Радіоелектронні системи		7	Екзамен
Приймання та оброблення сигналів		4	Екзамен

Приймання та оброблення сигналів	3	КП
Системи мобільного зв'язку	3	Екзамен
Захист інформації	5	Екзамен
Напрямні системи оптичного та ел. зв'язку	6	Екзамен
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонент</b>	156	
<b>Вибіркові компоненти освітньої програми</b>		
<b>затверджуються щорічно науково-методичною радою ДУ «Житомирська політехніка»</b>	60	
Навчальна практика	3	
Конструкторсько-технологічна практика	3	
Виробнича практика	6	
Переддипломна практика	6	
Дипломне проектування	6	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>	240	

[Джерело: розроблено авторкою]

## Додаток Л

**Зміст освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення»,  
університет «Житомирська політехніка»**

<b>Компоненти освітньої програми</b>	<b>Кількість кредитів</b>	<b>Загальний обсяг</b>	<b>Форма підсумкового контролю</b>
<b>I курс, 1 семестр</b>			
Іноземна мова	3	90	Залік
Історія і культура України	3	90	Екзамен
Лінійна алгебра та аналітична геометрія	3	90	Залік
Математичний аналіз	4	120	Залік
Архітектура комп'ютера	4	120	Екзамен
Основи програмування	8	240	Екзамен
Пакети прикладних програм	3	90	Екзамен
<b>I курс, 2 семестр</b>			
Іноземна мова	4	120	Залік
Українська мова (за професійним спрямуванням)	3	90	Залік
Фізика (вибрані розділи)	4	120	Екзамен
Математичний аналіз	4	120	Екзамен
Алгоритми та структури даних	5	150	Екзамен
Об'єктно-орієнтоване програмування	8	240	Екзамен
Групова динаміка та комунікації	3	90	Залік
Навчальна практика	3	90	Диф. залік
<b>II курс, 3 семестр</b>			
Іноземна мова	3	90	Залік
Теорія ймовірностей та математична статистика	3	90	Екзамен
Комп'ютерна дискретна	5	150	Екзамен

математика			
Основи програмної інженерії	5	150	Екзамен
Веб-дизайн	7	210	Екзамен
Комп'ютерна графіка	4	120	Залік
Функціональне програмування	4	120	Залік
<b>II курс, 4 семестр</b>			
Іноземна мова	4	120	Екзамен
Дискретні структури	4	120	Екзамен
Бази даних	5	150	Залік
Операційні системи	4	120	Екзамен
Інтернет-програмування	9	270	Екзамен
Системне програмування	4	120	Залік
Програмування мовою Python	4	120	Залік
Технологічна практика	3	90	Диф. залік
<b>III курс, 5 семестр</b>			
Бази даних	5	150	Екзамен
Людино-машинна взаємодія	3	90	Екзамен
Комп'ютерні мережі	5	150	Екзамен
Інтернет-програмування (ASP.NET)	5	150	Екзамен
Інтернет-програмування (PHP)	5	150	Екзамен
Іноземна мова (за проф. спрямуванням)	3	90	Залік
Англійська мова (за проф. спрямуванням)	3	90	Залік
Компонента на вибір студента з вибіркового блоку 1	3	90	Залік
Компонента на вибір студента з вибіркового блоку 2	3	90	Залік
Компонента на вибір студента з вибіркового блоку 3	3	90	Залік
<b>III курс, 6 семестр</b>			
Аналіз вимог до програмного забезпечення	4	120	Залік

Архітектура та проектування ПЗ	4	120	Екзамен
Безпека програм та даних	3	90	Екзамен
Емпіричні методи програмної інженерії	3	90	Екзамен
Проектування інтерфейсів ПЗ	5	150	Залік
Розробка додатків засобами Node.JS	5	150	Залік
Лінійне та дискретне програмування	5	150	Екзамен
Мат. методи дослідження операцій	5	150	Екзамен
Іноземна мова (за проф. спрямуванням)	2	90	Залік
Англійська мова (за проф. спрямуванням)	2	90	Залік
Виробнича практика	6	180	Диф. залік
<b>IV курс, 7 семестр</b>			
Філософія	3	90	Екзамен
Економіка та менеджмент ПЗ	5	150	Залік
Моделювання та аналіз ПЗ	3	90	Екзамен
Якість програмного забезпечення та тестування	4	120	Екзамен
Лінійне та дискретне програмування	11	330	Екзамен
Мат. методи дослідження операцій	11	330	Екзамен
Іноземна мова (за проф. спрямуванням)	3	90	Залік
Англійська мова (за проф. спрямуванням)	3	90	Залік
<b>IV курс, 8 семестр</b>			
Екологія та безпека життєдіяльності	3	90	Залік
Політологія	3	90	Залік
Професійна практика III та проектний практикум	3	90	Екзамен

Системи штучного інтелекту	6	180	Екзамен
Інтелектуальні системи	6	180	Екзамен
Теорія складності обчислень	3	90	Екзамен
Теорія складності екстремальних задач	3	90	Екзамен
Переддипломна практика	3	90	Диф. залік
Дипломне проектування	6	180	Держ. екзамен
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>	240	7200	

[Джерело: розроблено авторкою]