

ISSN 2309-1495

# Теорія та методика електронного навчання

*Том XII*

Випуск 1 (12):

спецвипуск «Монографія в журналі»

В. В. Ткачук, С. О. Семеріков

Теорія та методика використання  
мобільних технологій навчання  
інформатичних дисциплін  
у підготовці інженерів-педагогів  
з цифрових технологій

Кривий Ріг  
Видавничий відділ  
Криворізького національного університету  
2021

**Ткачук В. В.** Теорія та методика використання мобільних технологій навчання інформатичних дисциплін у підготовці інженерів-педагогів з цифрових технологій : монографія / В. В. Ткачук, С. О. Семеріков // Теорія та методика електронного навчання. – Кривий Ріг : Видавничий відділ Криворізького національного університету, 2021. – Том XII. – Випуск 1 (12) : спецвипуск «Монографія в журналі». – 340 с. : іл.

Спецвипуск містить монографію В. В. Ткачук та С. О. Семерікова, у якій теоретично обґрунтована та розроблена модель використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій як засобу навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів з цифрових технологій; удосконалено структуру інформаційно-комунікаційних компетентностей інженера-педагога; розроблена авторська методична система навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів з цифрових технологій.

Для науковців, викладачів та студентів закладів вищої та професійної освіти, учителів шкіл, аспірантів та всіх тих, кого цікавлять сучасні теорія та методика використання ІКТ в освіті.

Монографію рекомендовано до друку Вченою радою Криворізького національного університету (протокол № 4 від 24.11.2020 р.).

Науковий журнал заснований у 2010 році. **Засновник і видавець:** Криворізький національний університет. Затверджено до друку і поширення через мережу Інтернет (<http://csjournals.eu/ojs/index.php/e-learn>) за рекомендацією Вченої ради (протокол № 4 від 24.11.2020 р.).

**Редакційна колегія:** *В. Ю. Биков*, д. т. н., проф., дійсний член НАПН України (Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ); *М. І. Жалдак*, д. пед. н., проф., дійсний член НАПН України (Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, м. Київ); *О. Г. Колгатін*, д. пед. н., проф. (Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця); *В. М. Кухаренко*, к. т. н., проф. (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»); *С. А. Раков*, д. пед. н., проф. (Український центр оцінювання якості освіти, м. Київ); *Ю. С. Рамський*, д. пед. н., проф. (Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, м. Київ); *Ю. В. Триус*, д. пед. н., проф. (Черкаський державний технологічний університет); *О. М. Спірін*, д. пед. н., проф., член-кореспондент НАПН України (Університет менеджменту освіти НАПН України, м. Київ); *А. М. Стрюк*, к. пед. н., доц. (Криворізький національний університет) – відповідальний секретар; *С. О. Семеріков*, д. пед. н., проф. (Криворізький державний педагогічний університет) – відповідальний редактор.

#### **Рецензенти:**

*Л. Ф. Панченко* – д. пед. н., проф., професор кафедри соціології Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

*Н. П. Волкова* – д. пед. н., проф., завідувач кафедри інноваційних технологій з педагогіки, психології та соціальної роботи Університету імені Альфреда Нобеля

**Адреса редакції:** а/с 4809, м. Кривий Ріг, 50086, Україна

## ЗМІСТ

Перелік умовних позначень .....	5
Вступ .....	6
Розділ 1 Теоретичні основи навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів .....	10
1.1 Професійна підготовка інженерів-педагогів .....	10
1.2 Інформаційно-комунікаційні компетентності майбутніх інженерів-педагогів .....	30
1.3 Інформатична підготовка інженерів-педагогів .....	47
Висновки до розділу 1 .....	59
Розділ 2 Моделювання та проектування процесу використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів .....	61
2.1 Проектування матриць інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів .....	61
2.2 Модель використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів .....	78
Висновки до розділу 2 .....	82
Розділ 3 Методичні основи використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів з цифрових технологій .....	85
3.1 Структура методики використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій як засобу навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів .....	85
3.2 Цілі та зміст навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів .....	87
3.3 Добір мобільних інформаційно-комунікаційних технологій навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів .....	93
3.4 Технологія навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів засобами мобільних інформаційно-комунікаційних технологій .....	97
3.4.1 Методика використання мобільних тестових систем .....	97
3.4.2 Методика використання мобільних систем підтримки навчання .....	102
3.4.3 Методика використання мобільних систем підтримки навчання мобільних засобів розробки мультимедіа .....	113
3.4.4 Методика використання мобільних середовищ моделювання та програмування .....	123

3.4.5 Методика використання мобільних систем управління базами даних .....	155
Висновки до розділу 3 .....	165
Розділ 4 Організація, проведення та результати експериментальної роботи .....	167
4.1 Зміст роботи з проектування інформаційно-комунікаційних компетентностей .....	167
4.2 Організація та проведення експерименту .....	176
4.3 Статистичне опрацювання та аналіз результатів формульовального етапу педагогічного експерименту.....	183
Висновки до розділу 4.....	190
Висновки.....	193
Список використаних джерел.....	198
Додатки.....	225
А Відомості про підготовку інженерів-педагогів в Україні .....	225
Б Відповідність підготовки інженера-педагога в Україні рекомендаціям IGIP .....	240
В Інформатичні дисципліни за спеціальністю 015 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)» .....	248
Г Порівняльна характеристика змісту підготовки педагогів-інженерів IGIP та бакалаврів професійної освіти у ДВНЗ «КНУ».....	250
Д Державне замовлення на підготовку робітничих кадрів.....	252
Е Порівняння умінь інженерів-педагогів бакалаврів професійної освіти ДВНЗ «КНУ» та інженера-педагога за рекомендаціями IGIP.....	254
Ж Анкета для експертного оцінювання системи загально-професійних компетенцій інженерів-педагогів [157].....	276
И Система інформатичних компетентностей майбутнього вчителя математики .....	296
Л Анкета для експертного оцінювання системи інформаційно-комунікаційних компетенцій майбутніх інженерів-педагогів....	306
К Система компетенцій майбутнього інженера-педагога з комп'ютерних технологій .....	309
М Анкета для визначення значущості критеріїв оцінювання сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів .....	313
Н Анкета для визначення значущості використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій для навчання інформатичних дисциплін.....	322



## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

IGIP	Internationale Gesellschaft für Ingenieurpädagogik (Міжнародне товариство інженерної педагогіки)
ДВНЗ	Державний вищий навчальний заклад
ЗВО	заклад вищої освіти
ІКТ	інформаційно-комунікаційні технології
НАПН	Національна академія педагогічних наук
ОКХ	освітньо-кваліфікаційна характеристика
ОПП	освітньо-професійна програма

## ВСТУП

У Концепції реалізації державної політики у сфері професійної (професійно-технічної) освіти “Сучасна професійна (професійно-технічна) освіта” на період до 2027 року відзначається, що на сьогодні кваліфікація робітничих кадрів, у тому числі випускників закладів професійно-технічної освіти, не відповідає поточним та перспективним соціально-економічним потребам. Проблему передбачається розв’язати шляхом створення системи забезпечення якості професійно-технічної освіти, що передбачає: інформатизацію професійно-технічної освіти, розроблення педагогічних програмних засобів, забезпечення доступу до світових інформаційних ресурсів; удосконалення системи підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації педагогічних працівників [140].

Зменшення державного замовлення на підготовку робітничих кадрів в Україні (з 5,72 % від загального державного замовлення у 2011 році [134] до 1,2 % у 2018 році [133]), що поєднується із суттєвим варіюванням обсягів за різними галузями економіки, зумовлює необхідність підготовки інженерів-педагогів – майбутніх викладачів коледжів та закладів професійно-технічної освіти, здатних швидко адаптуватися до задоволення потреби ринку праці у кваліфікованих робітничих кадрах з урахуванням міжнародного досвіду [141]. Це потребує формування у майбутніх інженерів-педагогів компетентностей з ІКТ (інформаційно-комунікаційних технологій), зокрема, для підвищення кваліфікації без відриву від виробництва.

Вітчизняними та зарубіжними науковцями досліджувались різні аспекти цієї проблеми: навчання створення та використання засобів ІКТ (Г. П. Чуприна [190], М. В. Кудінов [85], М. П. Павленко [129], В. В. Готтінг [64]), використання ІКТ у підготовці інженерів-педагогів (Е. Н. Абільгарова [39], Б. О. Шевель [191], С. В. Хоменко [188], В. С. Кошелева [84], І. М. Главатських [57], А. О. Патокін [130], А. Г. Прокоф’єва [142], О. Г. Старцева [162], С. Зайлер (Sven Seiler) [29], Р. Сель (Raivo Sell) [30], Т. Руутман (Tiia Rüttnann) [30], І. М. Ціділо [189]), професійна підготовка майбутніх інженерів-педагогів за спеціалізацією «Комп’ютерні технології» (Р. М. Горбатюк [61], Г. І. Сажко [154], Є. В. Громов [66], В. І. Шеховцова [192], Ш. А. Магомедов [94], С. М. Майорова [95], О. М. Любітелєв [93], Л. А. Шкутіна [193]), формування складових інформаційно-комунікаційних компетентностей та навчання інформаційних дисциплін (Н. О. Афанасьєва [41], Є. І. Травкін [183], В. С. Зіяутдінов [73]).

Удосконалення структури підготовки та перепідготовки педагогів є пріоритетним завданням розвитку неперервної педагогічної освіти, спрямованого на впровадження акмеологічних та аксіологічних засад у підготовці педагогічних кадрів, формування мотивації та створення умов для їх навчання й саморозвитку упродовж професійної діяльності, модернізацію на всіх рівнях освіти змісту, форм, методів та технологій навчання відповідно до вимог інформаційного громадянського полікультурного суспільства [135].

Забезпечення таких принципів розвитку неперервної педагогічної освіти, як поєднання національних освітніх традицій та найкращого світового досвіду, гнучкість у реагуванні на суспільні зміни і прогностичність, інноваційність тощо вимагає модернізації процесу інформатичної підготовки майбутніх інженерів-педагогів на основі застосування мобільних ІКТ навчання, що надають можливість задоволення навчальних потреб суб'єкта навчання у будь-який час та у будь-якому місці.

Використання мобільних ІКТ досліджували: у навчанні вищої математики – М. А. Кислова [76] (інженери-електромеханіки), Н. В. Рашевська [147] та О. П. Ліннік [91] (студенти технічних ЗВО), К. І. Словак [160] (студенти економічних спеціальностей); у навчанні іноземних мов – А. П. Авраменко [40], О. В. Мардаренко [96] та К. В. Капранчикова [75] (студенти немовних ЗВО), Ф. Фотухі-Газвані (Faranak Fotouhi-Ghazvini) [12] (навчання другої мови); у мультимедіальному навчанні – М. Е. Джантджис (Mmaki Elisabeth Jantjies) [18]; у навчанні інформатики – М. О. Григор'єва [65] та С. О. Семеріков [155]; у професійній підготовці: Є. Г. Михалкіна [101] (майбутні менеджери), О. В. Жуков [71] (майбутні інженери-педагоги); у системі вищої освіти – М. Е. Резаїрад [150], Е. А. Валі (Esra Ahmed Wali) [38], Дж. Дж. Тріндер (Jonathan James Trinder) [37], М. Хелберн (Marian Hepburn) [13], А. Абу-Аль-Аїш (Ahmad Abu-Al-Aish) [2], С. С. Бахаром (Sakina Sofia Baharom) [4], К. Біллінгтон (Christopher Billington) [6], П. В. Берд (Peter William Bird) [7], Р. С. Наговіціян [103]; у відкритій освіті – В. О. Куклев [87], І. Шао (Yinjuan Shao) [31]; у повсякденному житті – А. А. Зухре [74], В. Джотем (Victoria Jotham) [19], Н. Н. Чень (Nee Nee Chan) [9]. Зокрема, у роботах Н. В. Рашевської [147] та М. Абердора (Mark Aberdour) [1] розглянуті питання побудови мобільного навчального середовища на основі системи підтримки навчання Moodle, а у довіднику [25] – характеристику та приклади використання сучасних мобільних ІКТ навчання.

Аналіз досвіду використання мобільних ІКТ навчання дозволив виділити суперечності між: зростаючою оснащеністю сучасними

засобами ІКТ навчання коледжів і закладів професійно-технічної освіти та недостатнім рівнем сформованості відповідних інформаційно-комунікаційних компетентностей викладачів; поширенням серед студентів персональних мобільних пристроїв та недостатнім рівнем їх використання у процесі навчання за концепцією BYOD (Bring Your Own Device – «принеси власний пристрій») та можливостями використання мобільних ІКТ у навчанні інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів та нерозробленістю відповідної методики породжують суспільно значущу проблему використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій як засобу навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів.

Монографія складається з трьох розділів.

У першому розділі розкрито теоретичні основи навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів, зокрема проаналізовано сучасний стан професійної підготовки інженерів-педагогів, проблему формування їх інформаційно-комунікаційних компетентностей, визначено структуру та зміст інформатичної підготовки інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій.

У другому розділі здійснено моделювання та проектування процесу використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів. Зокрема спроектовано матриці інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів; обґрунтовано модель використання мобільних ІКТ навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів.

У третьому розділі визначено методичні основи використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів з цифрових технологій, а саме розроблено структуру методики використання мобільних ІКТ як засобу навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів; визначено цілі та зміст навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів; дібрані мобільні ІКТ навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів; описано основні компоненти методики використання мобільних ІКТ як засобу навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів з цифрових технологій.

У четвертому розділі описано зміст експериментальної роботи з проектування системи інформаційно-комунікаційних компетентностей; подано відомості про організацію, проведення й результати педагогічного експерименту.

Автори щиро дякують ініціаторам створення монографії – завідувачу відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України д. пед. н., к. філос. н., с. н. с. М. П. Шишкіній, проректору з наукової роботи Криворізького національного університету д. техн. н., проф. В. С. Моркуну та всім співробітникам спільної науково-дослідної лабораторії з питань використання хмарних технологій в освіті Криворізького національного університету та Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, які вносили пропозиції щодо структури та змісту цієї роботи.

# РОЗДІЛ 1

## ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ

### 1.1 Професійна підготовка інженерів-педагогів

Автором терміну «інженерна педагогіка» є А. Мелецінек [79; 98], засновник та почесний президент Міжнародного товариства з інженерної педагогіки (Internationale Gesellschaft für Ingenieurpädagogik – IGIP) [14]. IGIP співпрацює з міжнародними асоціаціями, такими як International Federation of Engineering Education Societies (Міжнародна федерація товариств інженерної освіти), American Society for Engineering Education (Американське товариство інженерної освіти), IEEE Education Society (Освітнє товариство IEEE), European Society for Engineering Education (Європейське товариство інженерної освіти), European Network for Accreditation of Engineering Education (Європейська мережа акредитації інженерної освіти), The Portuguese Society for Engineering Education (Португальське товариство інженерної освіти), COPEC – Science and Education Research Council (COPEC – Науково-освітня дослідницька рада Бразилії) і багатьма іншими. На сьогоднішній день IGIP виконує свою діяльність через Національні моніторингові комітети (NMC), що діють у 24 різних країнах світу. Діяльність IGIP включає: щорічний міжнародний симпозіум з інженерної педагогіки; конференції, семінари і практикуми, організовані як на національному, так і на міжнародному рівні; літні школи IGIP; інформаційний ресурс IGIP; інженерно-педагогічні публікації; комітети, що розглядають актуальні теми інженерної педагогіки.

Мета IGIP полягає у забезпеченні високого рівня професійної кваліфікації викладачів технічних дисциплін. Завданнями IGIP є: розробка учбових програм, що мають практичне значення і що відповідають потребам студентів і працедавців; використання мультимедійних засобів у викладанні технічних дисциплін; інтеграція вивчення мов і гуманітарних дисциплін в інженерну педагогіку; сприяння навчанню інженерів менеджменту; формування знань з довкілля охорони; підтримка інженерної освіти в країнах, що розвиваються [17].

IGIP започатковано програму сертифікації на звання «Міжнародний інженер-педагог Ing.Paed.IGIP», що засвідчує певний освітній рівень викладача, який дається IGIP навчального плану. Навчальний план підготовки сертифікованого інженера-педагога складається із трьох модулів:

- базові модулі (мінімум 8 кредитів);
- теоретичні модулі (мінімум 4 кредити);

– практичні модулі (мінімум 8 кредитів).

Модульна структура навчальної програми IGIP з інженерної педагогіки прийнята Міжнародним моніторинговим комітетом IGIP та затверджено правлінням IGIP 11 вересня 2005 (табл. 1.1) [15].

Таблиця 1.1

**Мінімальні вимоги IGIP до інженерно-педагогічних навчальних програм**

Найменування модуля		Мінімальна кількість кредитів IGIP
Базові модулі		8
RM1	Теорія та методика інженерної педагогіки	6
RM2	Лабораторна дидактика	2
Теоретичні модулі		4
RM3	Психологія та соціологія	3
REM	REM1 – Етика REM2 – Міжкультурні компетенції	1
Практичні модулі		6
RM4	RM4a – Риторика та комунікація RM4b – Письмове наукове мовлення	3
RM5	Робота з проектами	1
RM6	ІКТ	2
Курси за вибором		2
FCP	Курси за вибором	2
Разом		20

*Примітка:* RM – обов’язковий модуль, REM – вибірковий (необов’язковий) модуль, FCP – курси за вибором.

Практичні модулі включають в себе навички усного мовлення (RM4a), навички написання наукових робіт (RM4b), роботу за проектною технологією (RM5), роботу в різних середовищах, електронні навчальні курси та комп’ютерні технології (RM6).

На рис. 1.1 подано структуру навчального процесу підготовки на звання «Міжнародний інженер-педагог Ing.Paed.IGIP».

Із рис. 1.1 видно, що:

а) провідною технологією навчання інженера-педагога є метод проектів;

б) гносеологічну складову підготовки інженера-педагога складають теорія та методика професійного навчання, виробничі психологія та соціологія;



Рис. 1.1. Процес підготовки інженера-педагога за програмою IGIP [3; 15]



в) праксеологічну складову підготовки інженера-педагога складають комунікативна та інформаційно-комунікаційна компетентності.

На рис. 1.2 показано співвідношення різних модулів підготовки інженера-педагога за програмою IGIP.

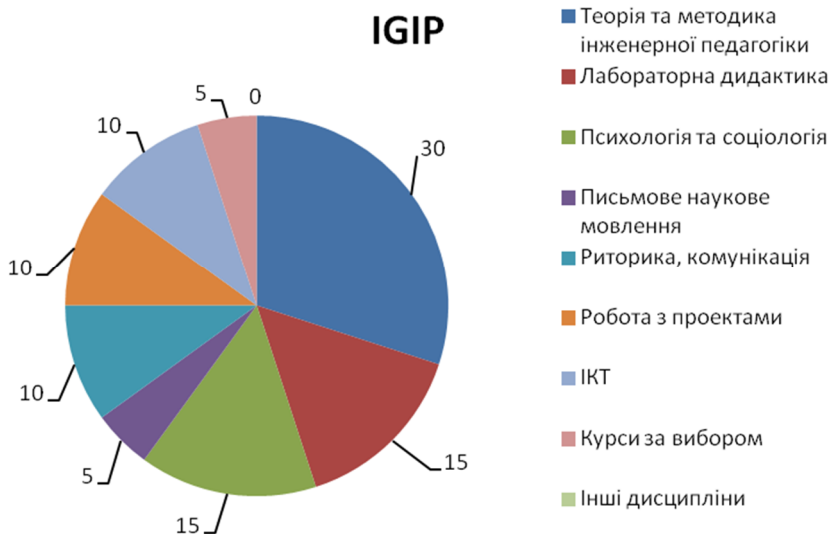


Рис. 1.2. Співвідношення модулів підготовки інженера-педагога за стандартом IGIP

Після проходження навчальної програми, запропонованої IGIP в будь-якій акредитованій організації по всьому світу, IGIP гарантує, що звання «Міжнародний інженер-педагог ING-PAED IGIP» забезпечує всі компетенції, необхідні для викладання сучасних технологій навчання.

Підготовка бакалаврів професійної освіти в Україні відбувається за напрямом підготовки 6.010104 «Професійна освіта (за спеціалізацією)» (з 01.09.2015 р. – за спеціальністю 015 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)») згідно відповідних складових галузевого стандарту вищої освіти. Відомості про підготовку інженерів-педагогів в Україні відображено у додаток А (табл. А1-А6), а співвідношення нормативних навчальних дисципліни підготовки інженера-педагога в Україні та модулів підготовки міжнародного інженера-педагога подано у додатку Б.

У переліку спеціалізацій підготовки кадрів у закладах вищої освіти за спеціальністю 015 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)», за якими здійснюється формування та розміщення державного замовлення, вказано 22 спеціалізації: будівництво, видавничо-поліграфічна справа, гірництво, деревообробка, документознавство, електроніка, радіотехніка

та телекомунікації, електротехніка та електромеханіка, енергетика, зварювання, комп'ютерні технології, машинобудування, металургія, метрологія, стандартизація та сертифікація, нафтогазова справа, охорона праці, сфера обслуговування, технологія виробів легкої промисловості, технологія виробництва і переробки продуктів сільського господарства, товарознавство, транспорт, харчові технології, хімічні технології [136].

Узагальнення табл. 1.1 надає можливість простежити відповідності за циклами підготовки, подані у табл. 1.2.

*Таблиця 1.2*

**Співвідношення програм підготовки міжнародного інженера-педагога та інженера-педагога в Україні**

<b>Модуль</b>	<b>IGIP, %</b>	<b>Україна, %</b>
Теорія та методика інженерної педагогіки	30	16
Лабораторна дидактика	15	0
Психологія та соціологія	15	9
Письмове наукове мовлення	5	0
Риторика, комунікація	10	0
Робота з проектами	10	0
ІКТ	10	38
Курси за вибором	5	36
Інші	0	0

Порівнюючи співвідношення нормативних модулів програм підготовки міжнародного інженера-педагога та нормативних навчальних дисциплін циклів гуманітарної і соціально-економічної та професійної і практичної підготовки за спеціальністю 015 «Професійна освіта (комп'ютерні технології)» у ДВНЗ «КНУ», можна зробити висновок, що за всіма модулями, крім модуля «ІКТ» та «Курси за вибором», співвідношення модулів дотримується на рівні 2:1. Суттєве збільшення частки модуля «ІКТ» пов'язане із спеціалізацією порівнюваного напрямку підготовки, а частки модуля «Курси за вибором» – із вимогами п. 15 Статті 62 Закону України «Про вищу освіту» [132].

Порівняльна характеристика змісту підготовки педагогів-інженерів IGIP та бакалаврів професійної освіти у ДВНЗ «КНУ» подано у додатку Г, а порівняння умінь інженерів-педагогів бакалаврів професійної освіти ДВНЗ «КНУ» та інженера-педагога за рекомендаціями IGIP – у додатку Е.

Підготовка інженерів-педагогів у ЗВО України виконується у межах галузі знань «Освіта», відповідно до опису якої педагог професійного навчання (за спеціалізацією) забезпечує опанування професією за програмами професійної освіти, навчально-курсової мережі підприємств

та організацій, а також центрів по підготовці, перепідготовці та підвищенню кваліфікації робітників (додаток Д) та спеціалістів служби зайнятості населення [143].

Педагог професійного навчання:

1) організує та проводить: теоретичне навчання із загальнопрофесійних та спеціальних навчальних предметів; практичне навчання по групам споріднених професій (за спеціалізацією), що базується на зв'язку практичного навчання з ефективною працею за використанням новітніх засобів навчання;

2) організує та приймає активну участь в експериментальній та науково-дослідній праці з проблем професійного навчання;

3) здійснює організаційно-методичну діяльність в навчальних закладах, а також в навчально-курсівій мережі підприємств та організацій, створюючи педагогічні проекти змісту освіти, окремих методик навчання та інноваційної діяльності;

4) розробляє навчально-методичну документацію [143].

С. В. Онопченко показано, що в науково-педагогічному обігу синонімічно вживаються терміни «інженерно-педагогічна освіта», «індустріально-педагогічна освіта», «професійно-педагогічна освіта»: «під інженерно-педагогічною освітою ... розуміємо галузь педагогічної освіти, призначену для цілеспрямованої підготовки (і перепідготовки) викладачів спеціальних і політехнічних дисциплін та майстрів (інструкторів) виробничого навчання для установ, які реалізують програми основної і/або додаткової професійної освіти» [106, с. 9]. До інженерно-педагогічних кадрів з вищою освітою автор відносить: викладач праці (загальнотехнічних дисциплін), викладач-майстер виробничого навчання і загальнотехнічних дисциплін, інженер-педагог.

У рекомендаціях МОН України із розроблення складових системи галузевих стандартів вищої освіти визначено еквівалентне поняттю «професійне завдання» поняття «виробнича функція (трудова, службова) – сукупність обов'язків, що виконує фахівець відповідно до займаної посади і які визначаються посадовою інструкцією або кваліфікаційною характеристикою» [81, с. 15]. Типовими виробничими функціями є: дослідницька (відповідає науково-дослідному професійному завданню), проектувальна (відповідає освітньо-проектувальному професійному завданню), організаційна та технологічна (відповідають організаційно-технологічному професійному завданню), технічна (відповідає професійному завданню навчання за робітничою професією), управлінська, контрольна, прогностична (частково відповідають професійному завданню «навчально-професійна діяльність»).

В Україні сферою професійної діяльності педагога-інженера є освіта (забезпечення освітнього процесу в закладах професійно-технічної, середньої спеціальної та вищої освіти), наука (проведення інженерних і педагогічних досліджень) та виробництво (проектування, технологія, виготовлення матеріального і (або) інтелектуального продукту). Види професійної діяльності педагога-інженера (педагогічна, науково-методична, організаційно-управлінська, науково-дослідна, проектна, виробнича та інноваційна) також є ізоморфними до виробничих функцій вітчизняного інженера-педагога.

До основних задач професійної діяльності вітчизняного педагога-інженера відносяться:

- організація та проведення навчальних занять теоретичного та виробничого навчання, керівництво навчально-пізнавальною, навчально-виробничою, навчально-дослідною роботою тих, хто навчається, здійснення ідеологічної та виховної роботи;

- проектування, планування навчальних занять теоретичного та виробничого навчання, створення науково-методичного забезпечення освітнього процесу та матеріально-технічної бази в установі освіти;

- організаційно-управлінська робота в установі освіти;

- науково-дослідна та інноваційна діяльність з проблем професійної освіти, створення педагогічних проектів, частинних методик навчання і виховання;

- розробка й створення матеріального чи інтелектуального продукту за напрямом спеціальності.

Федеральний державний освітній стандарт вищої професійної освіти за напрямом підготовки 051000 «Професійне навчання (за галузями)» визначає область професійно-педагогічної діяльності бакалаврів професійного навчання у такий спосіб: підготовку тих, хто навчається, за професіями та спеціальностями в освітніх установах, що реалізують освітні програми початкової професійної, середньої професійної та додаткової професійної освіти, навчально-курсний мережі підприємств і установ, у центрах підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації робітників і фахівців, а також у службі зайнятості населення [105].

Бакалавр з напрямку підготовки 051000 «Професійне навчання (за галузями)» повинен вирішувати наступні професійні завдання відповідно до видів професійної діяльності:

- 1) навчально-професійна діяльність:

- визначення підходів до процесу підготовки робітників (фахівців) для галузей економіки;

– розвиток професійно важливих якостей особистості сучасного робітника (спеціаліста);

– планування заходів щодо соціального профілактиці в освітніх установах початкової професійної та середньої професійної освіти;

– організація та здійснення навчально-виховної діяльності відповідно до вимог професійних і федеральних державних освітніх стандартів в освітніх установах початкової професійної та середньої професійної освіти;

– діагностика і прогнозування розвитку особистості майбутніх робітників (фахівців);

– організація професійно-педагогічної діяльності на основі нормативно-правових документів;

– аналіз професійно-педагогічних ситуацій;

– виховання майбутніх робітників (фахівців) на основі індивідуального підходу, формування у них духовних, моральних цінностей та патріотичних переконань;

2) науково-дослідна:

– участь у дослідженнях з проблем підготовки робітників (фахівців);

– організація навчально-дослідної роботи тих, хто навчається;

– створення, поширення, застосування нововведень та творчості у педагогічному процесі для вирішення професійно-педагогічних завдань, застосування технології формування креативних здібностей при підготовці робітників (фахівців);

3) освітньо-проектувальна:

– проектування комплексу навчально-професійних цілей, завдань;

– прогнозування результатів професійно-педагогічної діяльності;

– конструювання змісту навчального матеріалу із загальнопрофесійної та спеціальної підготовки робітників (фахівців);

– проектування і оснащення освітньо-просторового середовища для теоретичного і практичного навчання робітників (фахівців);

– розробка, аналіз та корегування навчально-програмної документації підготовки робітників (фахівців);

– проектування, адаптація і застосування індивідуалізованих, діяльнісно і особистісно орієнтованих технологій і методик професійного навчання робітників (фахівців);

– проектування, адаптація і застосування комплексу дидактичних засобів для підготовки робітників (фахівців);

– проектування та організація комунікативних взаємодій і управління спілкуванням;

– проектування форм, методів і засобів контролю результатів процесу підготовки робітників (фахівців);

#### 4) організаційно-технологічна:

– організація навчально-виробничого (професійного) процесу через продуктивну працю тих, хто навчається;

– аналіз і організація господарсько-економічної діяльності у навчально-виробничих майстернях і на підприємствах;

– організація освітнього процесу із застосуванням ефективних технологій підготовки робітників (фахівців);

– експлуатація та технічне обслуговування навчально-технологічного обладнання;

– використання навчально-технологічного середовища у практичній підготовці робочих (фахівців);

– реалізація навчально-технологічного процесу в навчальних майстернях, організаціях та на підприємствах;

#### 5) навчання за робітничою професією:

– визначення шляхів підвищення продуктивності й безпеки праці, якості продукції та економії ресурсів;

– використання передових галузевих технологій у процесі навчання робітничої професії;

– формування професійної компетентності робітника відповідного кваліфікаційного рівня;

– організація продуктивної праці тих, хто навчається [105, с. 3-4].

Освітній стандарт вищої освіти (перша ступінь) Республіки Білорусь зі спеціальності 1-08 01 01 «Професійне навчання (за напрямками)» передбачає присвоєння кваліфікації «педагог-інженер» за 9 напрямками: машинобудування, радіоелектроніка, енергетика, деревообробка, будівництво, агроінженерія, інформатика, економіка та управління, автомобільний транспорт. «Професійне навчання (за напрямками)» у стандарті визначається як «навчальна спеціальність, пов'язана з підготовкою викладачів загальнопрофесійних (загальнотехнічних) і спеціальних дисциплін, а також майстрів виробничого навчання для певної галузі економіки» [104, с. 2], а педагог-інженер – як «кваліфікація фахівця з вищою освітою в галузі педагогіки та області техніки, що визначається напрямом спеціальності “Професійне навчання”». Зокрема, для напрямку «Інформатика» ця навчальна спеціальність пов'язується з підготовкою викладачів і програмістів у галузі інформаційних технологій.

Державний загальнообов'язковий стандарт освіти Республіки Казахстан зі спеціальності 5B012000 (до 2011 року – 050120) «Професійне навчання» [63] визначає, що випускники бакалаврату можуть працювати на посадах педагога професійного навчання; вчителя технології праці та підприємництва, викладача загальнотехнічних

дисциплін, спеціальної технології за комплексом робітничих професій у середніх і професійних школах, коледжах, ліцеях, майстра виробничого навчання в системі вищої та середньої професійної освіти тощо. Відповідно до посади, сферою професійної діяльності бакалавра професійного навчання є:

– психолого-педагогічна діяльність у навчально-виховних закладах професійної освіти;

– технічна, технологічна, виробнича, економічна сфера професійної діяльності в організаціях початкової, середньої та додаткової професійної освіти науково-дослідних, конструкторських і проектних організаціях і на виробництві;

– науково-дослідна діяльність у сфері освіти та на виробництві у галузі підвищення кваліфікації працівників відповідно до спеціалізації;

– культурно-просвітницька, управлінська та планова діяльності відповідно до отриманої кваліфікації бакалавра професійного навчання.

Випускникам спеціальності 050120 «Професійне навчання» присвоюється кваліфікація в залежності від спеціалізації. Так, спеціалізація «Технологія праці та підприємництва» відповідає вітчизняному напрямку підготовки 6.010103 «Технологічна освіта» (з 01.09.2015 – спеціальності 014 «Середня освіта» за відповідною предметною спеціалізацією). Випускники за цією спеціалізацією отримують кваліфікацію викладача загальнотехнічних і спеціальних дисциплін, вчителя технології праці та підприємництва. Дві специфічні кваліфікації – педагог-дизайнер професійного навчання та педагог-менеджер професійного навчання відповідають спеціалізаціям «Дизайн одягу» та «Економіка та менеджмент господарюючих суб'єктів». Кваліфікацію «Педагог професійного навчання (у галузі)» випускники можуть отримати за такими спеціалізаціями:

1) «Промислове виробництво (у галузі)» (машинобудівне виробництво, металургійне виробництво, будівництво, газо- і нафтовидобувне виробництво, хімічне і нафтопереробне виробництво, гірничодобувне виробництво, текстильне і швейне виробництво, шкіряне і взуттєве виробництво, деревообробне та меблеве виробництво, виробництво продуктів харчування, промислове виробництво та охорона навколишнього середовища);

2) «Сільськогосподарське виробництво» (сільськогосподарська техніка та агрономія, тваринництво і рослинництво, механізація і автоматизація сільськогосподарського виробництва, ветеринарія, лісогосподарські роботи);

3) «Обслуговуюче виробництво» (обслуговування побутового господарства і сервіс, організація громадського харчування, експлуатація

та ремонт автотранспортних засобів, конструювання та моделювання швейних виробів, зв'язок і телекомунікації, інформаційні технології, електротехніка та радіоелектроніка);

4) «Декоративно-прикладне та художнє виробництво».

О. В. Овчарук зазначає, що «аналіз досвіду освітніх систем багатьох країн показав, що одним зі шляхів оновлення змісту освіти й навчальних технологій, узгодження їх із сучасними потребами, інтеграції до світового освітнього простору є орієнтація навчальних програм на компетентнісний підхід та створення ефективних механізмів його запровадження» [80, с. 6].

В Україні, Білорусі, Росії та Казахстані вимоги до підготовки інженерно-педагогічних кадрів конкретизуються у відповідних стандартах у вигляді системи компетенцій. Так, вітчизняний «Комплекс нормативних документів для розроблення складових системи галузевих стандартів вищої освіти» визначає 3 універсальні групи компетенцій [81, с. 5-6]:

1) соціально-особистісні:

– розуміння та сприйняття етичних норм поведінки відносно інших людей і відносно природи (принципи біоетики);

– розуміння необхідності та дотримання норм здорового способу життя;

– здатність учитися;

– здатність до критики й самокритики;

– креативність, здатність до системного мислення;

– адаптивність і комунікабельність;

– наполегливість у досягненні мети;

– турбота про якість виконуваної роботи;

– толерантність;

– екологічна грамотність;

2) загальнонаукові компетенції:

– базові уявлення про основи філософії, психології, педагогіки, що сприяють розвитку загальної культури й соціалізації особистості, схильності до етичних цінностей, знання вітчизняної історії, економіки й права, розуміння причинно-наслідкових зв'язків розвитку суспільства й уміння їх використовувати в професійній і соціальній діяльності;

– базові знання фундаментальних розділів математики, в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань, здатність використовувати математичні методи в обраній професії;

– базові знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій; навички використання програмних засобів і навички роботи



в комп'ютерних мережах, уміння створювати бази даних і використовувати Інтернет-ресурси;

– базові знання фундаментальних наук, в обов'язку, необхідному для освоєння загальнопрофесійних дисциплін;

– базові знання в галузі, необхідні для освоєння загальнопрофесійних дисциплін;

3) інструментальні компетенції:

– здатність до письмової й усної комунікації рідною мовою;

– знання іншої мови (мов);

– навички роботи з комп'ютером;

– навички управління інформацією;

– дослідницькі навички.

У стандарті [105] універсальні компетенції віднесені до загальнокультурних, а у [104] вони поділяються на академічні та соціально-особистісні. Спільним для вітчизняних та розглянутих зарубіжних стандартів є виділення професійних компетенцій, які в [81] пропонується розділити на загальнопрофесійні та спеціалізовано-професійні. У [104; 105] професійні компетенції згруповані за видами професійної діяльності. Спільним для обох стандартів є те, що наведені у них професійні компетенції за суттю є загальнопрофесійними.

Після завершення навчання за спеціальністю 1-08 01 01 «Професійне навчання (за напрямками)» бакалавр професійної освіти повинен набути таких професійних компетенцій, що бути здатним [104, с. 2]:

– у педагогічній діяльності:

1) формувати професійні знання, вміння та навички тих, хто навчається, забезпечувати їх професійний, соціальний і особистісний розвиток;

2) застосовувати сучасні методи теоретичного навчання загальнопрофесійних, загальнотехнічних і спеціальних навчальних предметів (дисциплін), а також виробничого навчання за напрямом спеціальності;

3) застосовувати сучасні технології освіти дорослих та осіб з особливостями психофізичного розвитку;

4) проєктувати, організовувати, оцінювати і коригувати освітній процес на основі особистісно орієнтованого підходу та теорії розвивального навчання;

5) удосконалювати педагогічний процес на основі пошуку оптимальних методів, форм, засобів навчання, застосування сучасних педагогічних та інформаційних технологій;

6) планувати і організовувати позанавчальну виховну роботу на основі нормативних документів, що визначають зміст сучасної системи виховання в закладах освіти;

7) застосовувати сучасні методи, засоби і форми ідеологічної та виховної роботи;

8) організовувати конструктивне педагогічне спілкування;

9) дотримуватися прав тих, хто навчається, надавати їм соціально-педагогічну та психологічну підтримку;

10) здійснювати педагогічний контроль і корекцію освітнього процесу;

– у науково-методичній діяльності:

11) розробляти навчально-програмну документацію (навчальні, тематичні, поурочні плани, навчальні програми тощо);

12) складати навчально-методичні комплекси, розробляти основні їх компоненти та адаптувати до реальних умов установи освіти;

13) упроваджувати в освітній процес сучасні педагогічні технології, автоматизовані навчальні системи, електронні засоби навчання, різні типи автоматизованих тренажерних комплексів;

14) створювати і розвивати матеріально-технічну базу закладу освіти;

– в організаційно-управлінській діяльності:

15) здійснювати аналіз розвитку ринку праці, тенденцій розвитку галузі, професій і спеціальностей;

16) забезпечувати перспективне і поточне планування навчальної, виробничої, виховної роботи;

17) здійснювати організаційно-методичну діяльність в установі освіти (в роботі педагогічної ради, методичних, циклових комісій, творчих об'єднань педагогів);

18) забезпечувати якість професійної освіти відповідно до вимог освітніх стандартів і державних програм;

19) готувати документацію (графіки робіт, інструкції, плани, заявки, ділові листи тощо), а також звітну документацію за встановленими формами;

20) розробляти договори на проведення виробничого навчання, навчальних та виробничих практик із промисловими підприємствами, іншими установами освіти;

21) готувати доповіді, методичні розробки, матеріали до професійних конкурсів і оглядів, інших організаційно-методичних заходів;

22) підтримувати і контролювати трудову і виробничу дисципліну;

23) аналізувати і оцінювати тенденції розвитку техніки і технологій;

- 24) змінювати вид та характер своєї професійної діяльності;
- 25) вирішувати управлінські завдання на основі конструктивних виробничих відносин з урахуванням технічних, фінансових та людських факторів;
- 26) розуміти сутність і соціальну значущість своєї професії, основні проблеми в конкретній області своєї діяльності;  
– у науково-дослідній діяльності:
- 27) володіти основними методами педагогічних та інженерних досліджень;
- 28) організовувати та проводити педагогічний та інженерний експеримент, інтерпретувати результати дослідження;
- 29) організовувати та проводити моніторинг якості освітнього процесу;
- 30) проводити науково-дослідну роботу за напрямом спеціальності;  
– у проектній діяльності:
- 31) працювати з нормативно-технічної та довідковою літературою;
- 32) розробляти конструкторську документацію;
- 33) освоювати нові види техніки та інноваційні технології у напрямку спеціальності;
- 34) проектувати нові матеріальні об'єкти, створювати новий інтелектуальний продукт;
- 35) проводити патентний пошук, оцінювати патентоспроможність і патентну чистоту технічних рішень;  
– у виробничій діяльності:
- 36) застосовувати технологічне обладнання, пристосування та інструменти, прийоми і послідовність виконання робіт в галузі;
- 37) розробляти технологічні процеси виконання робіт при створенні матеріальних об'єктів або продуктів інтелектуальної праці і забезпечувати їх реалізацію у виробничих умовах;
- 38) проводити економічні розрахунки;
- 39) розробляти нормативи навчально-виробничих робіт;
- 40) брати участь у раціоналізаторській і винахідницькій діяльності, проводити патентно-інформаційний пошук, оформляти заявки на видачу охоронних документів на об'єкти промислової та інтелектуальної власності;
- 41) дотримуватися правил і норм охорони праці, пожежної та екологічної безпеки;
- 42) працювати за однією або декількома професіями робітників (службовців) у рамках одного з напрямків спеціальності (мати розряд, клас, категорію);  
– в інноваційній діяльності:

43) здійснювати пошук, систематизацію та аналіз інформації щодо перспектив розвитку галузі, інноваційним технологіям, проектам та рішенням;

44) визначати цілі інновацій та способи їх досягнення;

45) працювати з науковою, технічною та патентною літературою;

46) розробляти бізнес-плани створення нового обладнання, технологій;

47) оцінювати конкурентоспроможність та економічну ефективність розроблених обладнання та технологій;

48) проводити дослідно-технологічні дослідження для створення і впровадження нового обладнання та технологій, їх дослідно-промислової перевірки та випробування.

Бакалавр професійної освіти за напрямом підготовки 051000 «Професійна освіта (за галузями)» повинен володіти такими професійними компетенціями [105]:

– *навчально-професійна діяльність*:

1) здатністю виконувати професійно-педагогічні функції для забезпечення ефективної організації та управління педагогічним процесом підготовки робітників (фахівців);

2) здатністю розвивати професійно важливі і значущі якості особистості майбутнього робітника (фахівця);

3) здатністю організовувати і здійснювати навчально-виховну діяльність відповідно до вимог професійних і федеральних державних освітніх стандартів у освітніх установах початкової професійної та середньої професійної освіти;

4) здатністю організовувати професійно-педагогічну діяльність на нормативно-правовій основі;

5) здатністю аналізувати професійно-педагогічні ситуації;

6) готовністю до використання сучасних виховних технологій формування у тих, хто навчається, духовних, моральних цінностей і громадянськості;

7) готовністю до планування заходів щодо соціальної профілактики тих, хто навчається;

8) готовністю до здійснення діагностики та прогнозування розвитку особистості робітника (фахівця);

9) готовністю до формування у тих, хто навчається, здатності до професійного самовиховання;

10) готовністю до використання концепцій і моделей освітніх систем у світовій та вітчизняній педагогічній практиці;

– *науково-дослідна*:

11) здатністю організовувати навчально-дослідну роботу тих, хто навчається;

12) готовністю до участі в дослідженнях з проблем, що виникають у процесі підготовки робітників (фахівців);

13) готовий до пошуку, створення, розповсюдження, застосування нововведень і творчості в освітньому процесі для вирішення професійно-педагогічних задач;

14) готовністю до застосування технологій формування креативних здібностей при підготовці робітників (фахівців);

– *освітньо-проектувальна діяльність*;

15) здатністю прогнозувати результати професійно-педагогічної діяльності;

16) здатністю проектувати і оснащувати освітньо-просторове середовище для теоретичного та практичного навчання робітників (фахівців);

17) здатністю проектувати і застосовувати індивідуальні, діяльнісно і особистісно зорієнтовані технології та методики навчання робітників (фахівців);

18) здатністю проектувати шляхи і способи підвищення ефективності професійно-педагогічної діяльності;

19) готовністю до проектування комплексу навчально-професійних цілей, задач;

20) готовністю до конструювання змісту навчального матеріалу з загальнопрофесійної та спеціальної підготовки робітників (фахівців);

21) готовністю до розробки, аналізу та коригування навчально-програмної документації щодо підготовки робітників, фахівців;

22) готовністю до проектування, застосування комплексу дидактичних засобів при підготовці робітників;

23) готовністю до проектування форм, методів і засобів контролю результатів підготовки робітників (фахівців) в освітньому процесі;

– *організаційно-технологічна діяльність*;

24) здатністю організовувати навчально-виробничий (професійний) процес через продуктивну працю;

25) здатністю організовувати і контролювати технологічний процес у навчальних майстернях, організаціях і підприємствах;

26) готовністю до аналізу та організації економічної, господарсько-правової діяльності у навчально-виробничих майстернях і на підприємствах;

27) готовністю до організації освітнього процесу із застосуванням інтерактивних, ефективних технологій підготовки робітників (фахівців);

28) готовністю до конструювання, експлуатації та технічного обслуговування навчально-технологічного середовища для практичної підготовки робітників (фахівців);

29) готовністю до адаптації, коригування та використання технологій у професійно-педагогічній діяльності;

30) готовністю до організації діяльності тих, хто навчається, до збирання портфоліо освітніх та професійних досягнень;

– *навчання за робітничою професією:*

31) здатністю використовувати передові галузеві технології у процесі навчання робітничої професії (спеціальності);

32) здатністю виконувати роботи відповідного кваліфікаційного рівня;

33) готовністю до підвищення продуктивності праці і якості продукції, економії ресурсів та безпеки;

34) готовністю до формування професійної компетентності робітника (фахівця) відповідного кваліфікаційного рівня;

35) готовністю до організації та обслуговування робочого місця відповідно до сучасних вимог ергономіки;

36) готовністю до продуктивної праці.

Після завершення навчання за спеціальністю 050120 «Професійне навчання» бакалавр професійного навчання повинен [63, с. 10]:

1) *мати уявлення:*

– про освіту як особливу сферу соціокультурної практики, що забезпечує трансляцію культури від покоління до покоління;

– мати цілісне уявлення про модернізацію національної системи ступеневої освіти на основі пріоритетів Стратегічного плану розвитку Республіки Казахстану до 2010 року для підвищення якості підготовки людських ресурсів, задоволення потреб особистості та суспільства;

2) *знати:*

– наукові основи психолого-педагогічних, соціально-гуманітарних наук, основи сучасного виробництва, конструкційні матеріали, знаряддя, засоби праці та виробничий процес;

– основи економіки та підприємництва, маркетингу, менеджменту в установах освіти, промислових підприємствах і сфері обслуговування;

– вимоги до оснащення навчальних майстерень;

– основні питання організації та економіки виробництва, єдиної системи конструкторської та технологічної документації;

– вимоги до змісту і характеру праці в сучасному виробництві, основні професії машинобудівного та сільськогосподарського виробництва, автомобільного транспорту, енергетики та інших галузей народного господарства;

### 3) *вміти*:

– аналізувати соціально значущі проблеми та процеси, використовувати сучасні методи різних наук у професійній, педагогічній та громадській діяльності;

- організувати власну працю на науковій основі;
- вести викладацьку і навчально-виховну роботу;
- створювати і обладнувати навчальні майстерні;

### 4) *мати навички*:

– використання комп'ютерної та оргтехніки в навчальному процесі;

– застосування сучасних педагогічних технологій у навчально-виховному процесі;

– експлуатації сучасного технологічного обладнання на рівні робочої кваліфікації 3 розряду;

### 5) *бути компетентним*:

– у галузі професійної педагогіки, виробництва за профілем спеціалізації;

– у сфері управління освітніми процесами;

– у галузі використання інформаційних технологій у сфері освіти і виробництва.

Випускник бакалаврату повинен мати цілісне уявлення про суспільні та педагогічні процеси і явища, їх взаємозв'язок та взаємозумовленість, розуміти можливості педагогічного впливу і мати почуття педагогічної переконаності та оптимізму при вирішенні професійних задач, бути готовим до зміни виду і характеру своєї професійно-педагогічної діяльності; до роботи над міждисциплінарними проектами з підвищення рівня професійної підготовки молоді, що навчається; до розробки нових освітніх та виробничих програм.

Професійно компетентний фахівець повинен відповідати наступним вимогам:

– розуміти сутність і соціальну значущість своєї майбутньої професії, мати сформовані професійні інтереси, повинен бути знайомий з основними проблемами у галузі професійної діяльності, мати почуття професійної відповідальності за результати своєї праці;

– знати Міжнародну конвенцію про права дитини, Закон Республіки Казахстан «Про освіту», основну нормативну й навчально-програмну документацію та методичні рекомендації з питань виховання і професійного навчання, сприяти охороні прав особистості того, хто навчається;

– володіти лексичним мінімумом іноземної мови, бути здатним продовжувати її вивчення та здійснювати професійну діяльність в іншомовній сфері;

– бути здатним в умовах розвитку техніки і мінливої соціальної практики до переоцінки накопиченого досвіду, аналізу власних можливостей, вміти здобувати нові знання з використанням сучасних технологій;

– володіти комп'ютерними методами збирання, зберігання і опрацювання інформації, що застосовується в сфері його професійної діяльності;

– бути готовим при реалізації професійних функцій розв'язувати задачі з відомими алгоритмами розв'язку;

– вміти раціонально організувати свою працю, володіти загальнотрудовими навичками і вміннями (планування роботи, аналіз виконаної роботи, організація робочого місця тощо);

– бути здатним до аналізу результатів і процесу власної праці, постановки та реалізації задач у сфері професійного самовдосконалення, встановлення відповідності своєї професійної діяльності мінливим вимогам.

Спеціальні вимоги до професійної компетентності педагога професійного навчання визначаються його спеціалізацією. До загально професійних відносяться вимоги володіння:

– системою знань про сферу освіти, сутність, зміст та структуру освітніх процесів;

– системою знань про історію та сучасні тенденції розвитку психолого-педагогічних концепцій та предметних методик;

– системою знань про закономірності психічного розвитку, фактори, що сприяють особистісному зростанню;

– умінням спрямовувати саморозвиток та самовиховання особистості;

– системою знань про закономірності спілкування та способи управління індивідом та групою;

– вміннями педагогічного спілкування;

– основними психолого-педагогічними критеріями застосування комп'ютерної техніки в освітньому процесі;

– уміннями психолого-педагогічної діагностики;

– уміннями проектування, реалізації, оцінки та корекції освітнього процесу;

– уміннями розробки навчально-програмної документації та її використання для формування змісту навчання;

– методами проектування структури та змісту навчально-виробничих робіт, способами дидактичного забезпечення занять;



– методами формування та вдосконалення професійних навичок та умінь тих, хто навчається; методикою формування стійкої професійної спрямованості особистості.

Розглянуті зарубіжні стандарти підготовки інженерів-педагогів надають можливість виконати проектування системи загальнопрофесійних компетенцій інженерів-педагогів. З метою відбору компетенцій було виконано опитування, результати якого проаналізовані у п. 4.2. Опрацювання результатів надало можливість запропонувати такі *загальнопрофесійні компетенції* інженера-педагога (додаток Л):

– здатність до застосування системи знань про закономірності спілкування й способи управління індивідом та групою у процесі навчання;

– здатність до педагогічного контролю корекції освітнього процесу;

– здатність виконувати роботи відповідного кваліфікаційного рівня (за фахом);

– здатність до засвоєння нових видів техніки та інноваційних технологій (за фахом);

– здатність до адаптації, коригування та використання сучасних педагогічних технологій, автоматизованих навчальних систем, електронних засобів навчання у професійно-педагогічній діяльності;

– здатність застосовувати сучасні методи теоретичного навчання загальнопрофесійних, загальнотехнічних і спеціальних навчальних предметів (дисциплін), а також виробничого навчання за спеціальністю;

– здатність удосконалювати педагогічний процес на основі пошуку оптимальних методів, форм, засобів навчання, застосування сучасних педагогічних та інформаційних технологій;

– здатність раціонально організувати власну працю, володіння загальнотрудовими навичками і вміннями;

– здатність до аналізу результатів і процесу власної праці, постановки та реалізації задач у галузі професійного самовдосконалення, встановлення відповідності своєї професійної діяльності мінливим вимогам;

– здатність прогнозувати результати професійно-педагогічної діяльності;

– здатність формувати професійні знання, вміння та навички тих, хто навчається, забезпечувати їх професійний, соціальний і особистісний розвиток;

– розуміння сутності і соціальної значущості своєї професії, основних проблем у конкретній галузі своєї діяльності;

– здатність здобувати нові знання з використанням сучасних технологій;

- здатність підтримувати і контролювати трудову і виробничу дисципліну;
- здатність до проведення психолого-педагогічного діагностування, аналізу його результатів та їх застосування для управління індивідуальною навчальною діяльністю;
- здатність працювати з нормативно-технічною та довідковою літературою;
- здатність створювати документацію (графіки робіт, інструкції, плани, заявки, ділові листи тощо), а також звітну документацію згідно встановленими формами (за фахом);
- уміння складати навчально-методичні комплекси, розробляти основні їх компоненти та адаптувати до реальних умов установи освіти.

## **1.2 Інформаційно-комунікаційні компетентності майбутніх інженерів-педагогів**

У «Національній доктрині розвитку освіти» [138] зазначено, що одним з пріоритетних напрямів державної політики щодо розвитку освіти є запровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій з метою задоволення освітніх інформаційних і комунікаційних потреб учасників навчально-виховного процесу. У відповідності до доктрини, держава повинна забезпечувати підготовку кваліфікованих кадрів, здатних до творчої праці, професійного розвитку, освоєння та впровадження інформаційних технологій.

До основних завдань «Національної стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» [139] відносяться:

- розроблення стандартів вищої освіти, зорієнтованих на компетентнісний підхід, узгоджених із новою структурою освітньо-кваліфікаційних (освітньо-наукового) рівнів вищої освіти та з Національною рамкою кваліфікацій;
- удосконалення системи підготовки інженерно-педагогічних кадрів на базі вищих навчальних закладів за спеціальністю «Професійна освіта» (за спеціалізацією) за освітньо-кваліфікаційними рівнями бакалавра і магістра з присвоєнням кваліфікацій майстра виробничого навчання, викладача практичного навчання за відповідною галуззю виробництва або сферою обслуговування, інженера-педагога та викладача дисциплін професійно-теоретичної підготовки у відповідній галузі виробництва або сфері обслуговування;
- модернізація навчальної діяльності вищих педагогічних навчальних закладів, що здійснюють підготовку педагогічних і науково-педагогічних працівників, на основі інтеграції традиційних педагогічних та новітніх інформаційно-комунікаційних технологій навчання.

Визначені у п. 1.1 загальнопрофесійні компетенції інженера-педагога містять компетенції, що стосуються використання ІКТ у професійній діяльності інженера-педагога за будь-якою спеціалізацією. Визначення спеціалізовано-професійних компетенцій для спеціальністю «Професійна освіта» за спеціалізацією «Комп'ютерні технології» вимагає проведення дослідження підходів до визначення змісту та структури таких компетенцій.

С. В. Трішина та А. В. Хуторської розглядають *інформаційну компетентність фахівця* як структуру з таких компонентів [187]:

- когнітивного, що відображає систему набутих знань, необхідних для творчого вирішення професійних завдань;
- діяльнісно-творчого, що сприяє формуванню та розвитку у студентів різноманітних способів діяльності, необхідних для самореалізації у професійній діяльності;
- особистісного, що виявляється в потребах і мотивах суб'єкта;
- аксіологічного, що реалізується в забезпеченні умов, які сприяють входженню студента у світ цінностей, що надає допомогу у виборі найбільш значущих ціннісних орієнтацій.

І. М. Цідило виокремив такі компоненти *готовності майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерної спеціалізації до застосування інформаційних технологій у професійній діяльності*: методологічний (загальнонаукові методи пізнання, знання про діяльність як основу виробництва знань, уміння будувати дослідницьку діяльність, самонавчання й інші види діяльності, здатність до пізнання, перетворення світу, наукове мислення (системне)), фундаментальний (система фундаментальних знань і умінь щодо технологій штучного інтелекту, яка будується відповідно до напрямку підготовки), професійний (інженерні та педагогічні професійні знання і методи, вміння вирішувати професійні завдання, професійне мислення (технічне, гуманітарне, інші типи)), критично-оцінний (уміння критично оцінювати, що відбувається в професійній сфері на основі методологічних і професійних знань і методів, відповідальність за ухвалені рішення, результат професійної діяльності, критичне мислення), соціально-організаційний (уміння працювати в колективі, володіння лінгвістичними уміннями (зокрема, знання іноземної мови для професійного спілкування), знання правових аспектів, знання основ економіки (зокрема, з питань прогнозування), оволодіння технологіями прийняття рішень і прогнозування, комунікативні здібності) та творчий (володіння новими досягненнями в межах набутої професії, оволодіння новою професією на основі засвоєння методологічної, фундаментальної, професійної, критично-оцінної та соціально-організаційної компонент, творче мислення) [189].

*Інформаційну компетентність майбутніх педагогів професійного навчання* Н. О. Афанасьєва визначає як інтегративну якість особистості, що являє собою вміння, здатність і готовність до ефективного вирішення професійних завдань, використовуючи інформаційні технології в освітній діяльності і включає в себе когнітивний (знання про джерела інформації; знання про методи роботи з інформацією; знання про способах подання інформації), мотиваційно-ціннісний (прояв інтересу в оволодінні інформацією у предметній галузі; мотивація пізнання), організаційно-діяльнісний (володіння методами отримання, збереження, опрацювання і передачі інформації; застосування методу системного аналізу у роботі з інформацією; вміння здійснювати пошук інформації; вміння використовувати інформаційні технології у роботі з джерелами знань; здатність самоорганізації у роботі з інформацією), рефлексивний (рефлексія інформаційної діяльності; вміння диференційовано оцінювати інформацію і здійснювати її вибір) компоненти [41].

В. В. Готтінг визначає загальнопрофесійну *інформаційно-технологічну компетентність педагога професійного навчання* через сукупність професійних якостей педагога професійного навчання, в основі яких лежать здібності, знання, вміння та навички в галузі освоєння, перетворення і створення нових інформаційних технологій і досвіду їх застосування у професійній діяльності [64, с. 9]. Формуванню інформаційно-технологічної компетентності майбутнього педагога професійного навчання сприяє використання ним у навчальному процесі автоматизованих навчальних систем та електронних підручників [64, с. 12].

Якщо від інженера-педагога вимагається здатність до проектування та реалізації таких засобів, то вона буде відноситись до спеціалізовано-професійних компетенцій за спеціалізацією «Комп'ютерні технології». Для формування такої компетентності В. В. Готтінг пропонує впровадити у професійну підготовку педагога професійного навчання факультатив «Основи проектування педагогічних програмних засобів», метою якого є формування знань, умінь, навичок та досвіду проектування, створення і застосування інформаційних технологій у професійній діяльності.

Навчальна дисципліна «Технології програмування та створення педагогічного програмного забезпечення» Ю. В. Горошка складається із двох модулів [62, с. 182-183]:

Модуль 1: Парадигми програмування: імперативна, функціональна, логічна. Технологія програмування: структурна, модульна, об'єктно-орієнтована. Формалізація синтаксису й семантики мов програмування. Дидактичні основи створення і використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій. Педагогіко-ергономічні вимоги до створення

і використання комп'ютерних програм навчального призначення, оцінка їх якості. Класифікації педагогічних програмних засобів.

Модуль 2: Особливості об'єктно-орієнтованого програмування та його використання при створенні педагогічних програмних засобів, типові ієрархії класів, що можуть бути використані при створенні педагогічних програмних засобів для підтримки навчання алгебри і планіметрії. Реалізація окремих класів, що можуть бути використані при створенні педагогічних програмних засобів для підтримки навчання алгебри та планіметрії. Особливості використання візуальних компонент для побудови інтерфейсу педагогічних програмних засобів. Розробка педагогічних програмних засобів для побудови графіків залежностей та побудови геометричних об'єктів.

Зміст навчальної дисципліни розрахований на майбутніх учителів математики та інформатики, для яких Ю. В. Горошком запропоновано систему *компетентностей з інформаційного моделювання* [62, с. 45-46]:

- володіння методами аналізу об'єктів, побудови та дослідження інформаційних моделей задачі чи проблеми з предметної галузі;

- уміння добирати інформатичний та математичний апарат для створення інформаційних моделей задачі чи проблеми з предметної галузі;

- уміння досліджувати інформаційні моделі за допомогою сучасних прикладних програм, що використовуються в предметній галузі, до якої відносяться розглядувані задачі чи проблеми;

- уміння добирати сучасні програмні засоби для виконання комп'ютерного моделювання об'єктів, процесів, явищ даної предметної галузі;

- уміння з'ясовувати адекватність інформаційних моделей досліджуваним об'єктам, процесам, явищам;

- уміння визначати та оцінювати похибки комп'ютерного аналізу інформаційних та математичних моделей;

- уміння добирати мову програмування для реалізації сформованої інформаційної моделі задачі чи проблеми з даної предметної галузі;

- уміння реалізовувати інформаційні моделі у вигляді програми відповідною мовою програмування.

Для інженерів-педагогів за спеціалізацією «Комп'ютерні технології» виділені Ю. В. Горошком компетенції можуть бути складовою інтегральною компетенції з моделювання.

М. С. Головань, аналізуючи джерела з проблеми формування інформаційної компетентності, вказує, що значна частина авторів визначають її, з одного боку, як складову професійної компетентності, а з іншого, як складову інформаційної культури особи або етап (рівень) у

становленні інформаційної культури. До числа значущих ознак такої компетентності відносяться знання інформатики як предмета, використання комп'ютера як необхідного технічного засобу, активну соціальну позицію і мотивацію суб'єктів освітнього простору, сукупність знань, умінь і навичок щодо пошуку, аналізу і використанню інформації, даних і знань, ціннісне ставлення до інформаційної діяльності, наявність актуальної освітньої або професійної задачі, в якій актуалізується і формується інформаційна компетентність. Сам дослідник розглядав компетентність у галузі предмета інформатики – *інформатичну компетентність*, що віддзеркалює не скільки соціальний досвід людства, скільки індивідуальний досвід людини. На думку М. С. Голованя, сутність інформатичної компетентності особи полягає в тому, що, заломлюючись через професійну діяльність, вона виявляється у більш високій якості цієї діяльності і більш високому рівні розвитку цілісної індивідуальності й особистості людини. З одного боку, інформатична компетентність, як суб'єктивне явище, відзначається динамічністю, мінливістю за рахунок тих перетворень, які відбуваються в досвіді людини, в її психіці та особистості. З іншого боку, інформатична компетентність як об'єктивне явище також збагачується, уточнюється, доповнюється у зв'язку з розвитком самого інформаційного середовища та його інфраструктури.

Виділена М. С. Голованем п'ятикомпонентна структура інформатичної компетентності відповідає загальному трактуванню інформаційно-комунікаційних компетентностей як підтверженої здатності особистості застосовувати на практиці інформаційно-комунікаційні технології для задоволення власних потреб і розв'язування суспільно-значущих, зокрема, професійних, задач у певній предметній галузі або виді діяльності [58, с. 8]. Аналогічну структуру інформатичної компетентності для майбутніх учителів трудового навчання пропонує С. М. Яшанов [195].

Порівняння авторських компонентів структури інформатичної компетентності для фахівців різних спеціальностей надає можливість виділити інваріантні складові компетентності:

1) мотиваційний компонент:

- прагнення самостійно використовувати можливості комп'ютера як засобу інформаційної діяльності;
- прагнення вивчати нові досягнення в галузі інформатики;

2) емоційно-вольовий компонент:

- цілеспрямованість дій в інформаційному середовищі;
- наполегливість у досягненні цілей самоактуалізації та саморозвитку;

– вияв вольових зусиль у вирішенні навчальних і професійних проблем;

– вияв ініціативності, сміливості, принциповості в розробці і здійсненні навчальних і професійних проєктів на основі ІКТ;

– наполегливість в опануванні знань у галузі інформатики і умінь у використанні засобів ІКТ у професійній сфері;

– терпіння і володіння собою в ситуаціях пошуку та перетворення інформації за допомогою ІКТ;

– здатність розуміти власний емоційний стан в ситуації пошуку та перетворення потрібних відомостей;

– здатність достойно переживати відсутність результату, технічні та інші збої у процесі роботи в інформаційному середовищі;

3) когнітивний компонент:

– теоретичні знання про основні поняття та методи інформатики;

– знання інформаційно-комунікаційних технологій, їх можливостей;

– знання, що відображають систему сучасного інформаційного суспільства;

– здатність проявляти креативність, гнучкість, критичність, системність мислення в ситуаціях пошуку та перетворення необхідних даних;

4) діяльнісний компонент:

– уміння спілкуватися з використанням інформаційних засобів і технологій;

– уміння працювати з апаратним та програмним забезпеченням на рівні кваліфікованого користувача;

– уміння приймати ефективні рішення в проблемних ситуаціях;

– уміння орієнтуватися в інформаційному середовищі;

– уміння діяти за зразком;

5) ціннісно-рефлексивний компонент:

– самоаналіз і самооцінка професійної діяльності на основі інформаційних технологій;

– здатність адекватно оцінювати власні досягнення в галузі інформатики, свій рівень інформатичної компетентності;

– уміння визначати переваги і недоліки своєї власної компетентності в галузі інформатики та ІКТ;

– здатність до рефлексії у сфері пошуку та перетворення відомостей, в опануванні та використанні ІКТ;

– уміння регулювати свою інформатичну діяльність і ставлення до неї;

– наявність власної позиції щодо застосування ІКТ у навчально-пізнавальній і професійній діяльності для розв’язання різноманітних задач;

– прагнення до самоактуалізації, саморозвитку;

– прагнення до професійного самовдосконалення на основі ІКТ.

М. І. Жалдак, Ю. С. Рамський, М. В. Рафальська роблять висновок про те, що набуття соціально-інформатичних компетентностей передбачає:

– комп’ютерну грамотність;

– здатність орієнтуватися в інформаційному просторі;

– здійснення пошуку різноманітних відомостей у енциклопедіях, книгах, журналах, в мережі Internet, з використанням засобів сучасних ІКТ, їх опрацювання, систематизацію, зберігання, подання, передавання;

– застосування інформаційно-комунікаційних технологій у самонавчанні та в повсякденному житті;

– здійснення оцінювання процесу та досягнутих результатів технологічної діяльності;

– розуміння методологічних аспектів та технологічних обмежень використання ІКТ для розв’язування індивідуальних та суспільно значущих задач тощо [69, с. 5].

До загальнопрофесійних компетентностей учителя інформатики В. В. Котенко та С. Л. Сурменко відносять його *інформаційно-комп’ютерну компетентність*, що визначається як «системна властивість особистості суб’єкта, що характеризує його глибоку обізнаність у предметній галузі знань, особистісний досвід суб’єкта, націленого на перспективність у роботі, спрямованого на передавання суми знань, на розвиток сучасного наукового світогляду та особистості учнів, відкритого до динамічного збагачення та самовдосконалення за рахунок отримання, оцінювання інформації та вміння створювати нову інформацію, здатного досягати значущих результатів і якості в професійній діяльності» [83, с. 1-2]. За такого формулювання дана компетентність відноситься до загальнопрофесійних.

Ю. О. Шевель формування фахових компенсацій інженера-педагога визначає як багатогранний процес, одним з аспектів якого є використання інформаційно-комунікаційних технологій в педагогічній системі, що здійснюється в рамках навчання за фахом як підсистема даного процесу. Відповідно до функцій, які повинні виконувати майбутні інженери-педагоги, науковець розробив групи компетенцій та їх трактування:

– організаційно-методична – сукупність методичних знань майбутніх інженерів-педагогів, навичок, умінь та індивідуальних, суб’єктних та особистісних якостей, що функціонує як здатність проектувати,



адаптувати, організовувати, вмотивувати, досліджувати та контролювати навчання, освіти, виховання та розвиток студентів ЗВО і учнів ЗПТО, а також організовувати та проводити аудиторну та позааудиторну роботу;

– техніко-технологічна – технічні знання та уміння використовувати їх: а) проєктувальні – створення технічних систем, об'єктів та предметів діяльності; б) конструкторські – виконання ескізів, креслень, необхідних для виготовлення виробів, дотримання виконання технологічного процесу у відповідності з технічними умовами; в) гностичні – читання ескізів, креслень, технологічних карт, визначення технічних характеристик обладнання та принципу його роботи;

– профорієнтаційна – усвідомлення студентами місця та ролі професійної орієнтації в забезпеченні соціальної адаптації випускників ЗВО та ЗПТО, актуалізація ними завдань профорієнтаційної роботи; засвоєння теоретико-методологічних засад та методів проєктування, організації систем перспективні плани самоосвіти кадрів з питань організації профорієнтації та допомоги в професійно-освітньому самовизначенні;

– науково-дослідна – полягає у набутті досвіду в розв'язанні актуальних наукових проблем, розширенні професійних знань, що формуються у студентів у процесі навчання та формуванні практичних навичок ведення самостійної наукової роботи [191, с. 8-9].

У відповідності до рекомендацій ЮНЕСКО [164], *інформаційно-комунікаційна-компетентність учителя* складають 18 груп компетенцій:

TL.1: здатність розпізнавати ключові властивості педагогічних практик і описувати, як ці властивості допомагають реалізувати освітню політику;

TL.2: здатність співвідносити освітні стандарти з конкретними програмними засобами і описувати, як ці засоби допомагають реалізувати освітні стандарти;

TL.3: здатність

– описувати, як можна використовувати традиційні методи навчальної роботи та ІКТ для засвоєння учнями навчального предмета;

– включати роботу з ІКТ до планів уроків, щоб поліпшити засвоєння предмета тими, хто навчається;

– використовувати комп'ютерні презентації та цифрові освітні ресурси для навчання;

TL.4: здатність

– описувати і демонструвати використання широко поширених технічних засобів ІКТ;

– описувати і показувати використання базових можливостей текстового процесора для введення, редагування, форматування і друку тексту;

– описувати призначення і демонструвати основні можливості презентаційної графіки та інших цифрових ресурсів;

– описувати призначення та основні функції графічних редакторів і використовувати їх для підготовки простих зображень;

– описувати Інтернет і Всесвітню павутину (World Wide Web), наводити конкретні приклади їх використання, описувати роботу браузера і використання URL для доступу до веб-сайту;

– використовувати пошукові системи;

– завести поштову скриньку і використовувати її для стійкого електронного поштового зв'язку;

– описувати функції та призначення навчальних програм і тренажерів, пояснювати, як вони допомагають тим, хто навчається, набувати знання з навчальних предметів;

– систематизувати готові програмні продукти і веб-ресурси зі свого предмета, оцінювати їх правильність та відповідність освітнім стандартам, співвідносити з потребами тих, хто навчається;

– користуватися мережевими автоматизованими інформаційними системами для обліку відвідування, зберігання оцінок і підготовки шкільної звітності;

– застосовувати загальнонавчальні засоби мережевого спілкування і співпраці (текстові повідомлення, відеоконференції, соціальні мережі та середовища);

TL.5: здатність

– використовувати комп'ютерний клас для проведення поточних навчальних заходів;

– застосовувати засоби ІКТ в якості додаткових навчальних матеріалів для організації індивідуальної та групової роботи тих, хто навчається, в умовах традиційного класу, не заважаючи іншим навчальним заходам;

– розрізняти, в яких умовах зручно / незручно використовувати ті чи інші засоби ІКТ;

TL.6: здатність

– використовувати засоби ІКТ для підвищення продуктивності своєї праці;

– використовувати засоби ІКТ як інструмент для набуття методичних знань і знань зі свого предмета;

– вирішувати проблеми безпечного використання мережі Інтернет;

KD.1: здатність

– пояснювати і аналізувати принципи використання ІКТ в освіті, описувати, як ці принципи реалізуються у власній практичній роботі, аналізувати труднощі, які виникають при втіленні цих принципів у життя, та шляхи їх подолання;

– перераховувати ключові поняття і процеси у своїй предметній області, описувати функції та призначення предметно орієнтованих інструментів, визначати, як вони допомагають учням засвоювати ці поняття і процеси та застосовувати засвоєне для вирішення практичних завдань;

– розробляти і використовувати критерії оцінювання засвоєних знань і умінь (метрики), які дозволяють вчителям перевіряти засвоєння учнями основних понять, процесів і умінь;

#### KD.3: здатність

– описувати, як у процесі виконання спільних проєктів з використанням засобів ІКТ у тих, хто навчається, розвиваються розумові навички та навички міжособистісної взаємодії; як вони засвоюють ключові поняття, процеси та вміння в предметній галузі та застосовують їх для вирішення проблем реального світу;

– виявляти або уявляти комплексні реальні проблеми і структурувати їх так, щоб пов'язати з ключовими поняттями навчального предмета і використовувати в якості основи для навчальних проєктів;

– розробляти мережеві матеріали, які допоможуть тим, хто навчається, глибше засвоїти ключові поняття і застосувати їх до вирішення реальних проблем;

– розробляти плани занять і форми спільної роботи учнів на уроці, які дозволять їм наводити і обговорювати аргументи, використовуючи ключові поняття предметної області, коли вони намагаються зрозуміти, сформулювати і розв'язати складну реальну проблему, а також рефлексувати власну роботу і подати отриманий результат;

– структурувати навчальні плани та заняття в класі так, щоб у процесі спільної роботи учнів з вирішення комплексних проблем інструментальні програмні засоби і предметно-орієнтовані програми допомагали їм висувати аргументи і дискутувати, використовуючи ключові поняття предметної області;

– реалізовувати плани проведення занять та використовувати форми навчальної роботи, які передбачають виконання спільних навчальних проєктів, управляти діяльністю учнів із глибокого освоєння ними ключових понять і успішного виконання своїх проєктів;

#### KD.4: здатність

– працювати з різними інструментальними ПЗ у своїй предметній області (такими, як візуалізація, аналіз даних, рольове моделювання та мережеві ресурси);

– оцінювати достовірність і корисність веб-ресурсів, які використовуються при реалізації навчальних проектів у предметній галузі;

– використовувати авторські програмні середовища або інструменти для розробки мережевих матеріалів;

– використовувати мережу і доступне програмне забезпечення для управління, моніторингу та оцінювання перебігу і результатів різних учнівських проектів;

– використовувати ІКТ для комунікації та спільної роботи з учнями, колегами, батьками та іншими зацікавленими особами з метою допомоги учням у навчальній роботі;

– використовувати мережу як інструмент для спільної роботи учнів у школі та за її межами;

– використовувати пошукові системи, мережеві бази даних та електронну пошту для пошуку партнерів і ресурсів задля виконання спільних проектів;

#### KD.5: здатність

– розміщувати в навчальних приміщеннях комп'ютери та інше цифрове обладнання задля інтенсифікації навчальної роботи учнів і покращення їх взаємодії;

– керувати проектною роботою учнів у ІКТ-насиченому освітньому середовищі;

#### KD.6: здатність

– використовувати ІКТ для отримання ресурсів, необхідних для виконання роботи та професійного розвитку, та обмінюватися ними;

– використовувати ІКТ для зв'язку із зовнішніми експертами та навчальними спільнотами, для розв'язання поточних завдань і власного професійного розвитку;

– використовувати ІКТ для пошуку, організації, аналізу, інтеграції та оцінювання інформації, необхідної для професійного розвитку;

КС.1: розробляти, здійснювати і вдосконалювати програми розвитку освіти шкільного рівня, які втілюють в життя ключові положення державної освітньої політики;

#### КС.2: здатність

– бачити і обговорювати те, як учні вчать, як вони проявляють свої пізнавальні здібності (в тому числі здатності до опрацювання інформації, вирішення проблем, співпраці та критичного мислення);

– допомагати тим, хто навчається, використовувати ІКТ для оволодіння вміннями пошуку, аналізу, оцінювання та використання інформацію;

– розробляти плани і методику навчальних занять з використанням різних засобів ІКТ, які допомагають тим, хто навчається, набувати уміння міркувати, планувати, рефлексувати власне навчання, вибудовувати власні знання та спілкування;

– допомагати тим, хто навчається, використовувати ІКТ для розвитку вмінь спілкування і співпраці;

– допомагати тим, хто навчається, розробляти параметри (метрики) і критерії оцінювання знань і умінь та застосовувати їх для самооцінки в процесі оволодіння змістом навчальних предметів та ІКТ-вміннями; допомагати тим, хто навчається, використовувати ці параметри для оцінювання роботи інших учнів;

#### КС.3: здатність

– у явному вигляді демонструвати розмірковування, розв’язання проблем, породження нових знань в процесі навчання учнів;

– розробляти мережеві матеріали та навчальні заняття, на яких ті, хто навчаються, залучаються до спільного вирішення проблем, дослідження або до художньої творчості;

– допомагати тим, хто навчається, розробляти плани реалізації навчальних проектів і занять, на яких вони залучаються до спільного вирішення проблем, дослідження або художньої творчості;

– допомагати тим, хто навчається, включати створення мультимедіа, веб-ресурсів та підготовку видань до власної проектної роботи задля підтримання процесів виробництва знань і спілкування з різними групами людей;

– допомагати тим, хто навчається, рефлексувати власну навчальну роботу (процес навчання);

КС.4: розповідати про роботу та призначення ІКТ-інструментів і ресурсів (пристроїв для запису та підготовки мультимедійних матеріалів, редакторів, ПЗ для підготовки публікацій, інструментів для веб-дизайну) та використовувати їх, щоб допомагати тим, хто навчається, в інноваціях і виробництві знань;

#### КС.5: здатність

– описувати функції та призначення віртуальних середовищ та систем для управління знаннями, використовувати їх для поліпшення засвоєння матеріалу навчальних предметів і створення мережевих й очних навчальних спільнот;

– описувати функції та призначення інструментів для підготовки планів та аналітичної роботи, використовувати ці інструменти як засоби

підтримки учнів у процесі розробки і планування ними навчальних занять, розвитку рефлексивного мислення і навичок учіння;

КС.6: здатність

– відігравати провідну роль у розробці бачення(стратегії розвитку) власної школи, в якій використання ІКТ інтегровано до навчальної програми та повсякденну педагогічну практику;

– відігравати провідну роль у підтримці інновацій та безперервного професійного розвитку колег у власній школі;

– безперервно оцінювати і аналізувати педагогічну практику для її вдосконалення та стимулювання інновацій;

– використовувати засоби ІКТ для участі в професійних спільнотах, обмінюватися кращим практиками навчання і обговорювати їх.

Рекомендації ЮНЕСКО можуть бути застосовані до всіх рівнів освіти, у тому числі й вищої, для підготовки і професійного розвитку викладачів закладів професійної освіти [164, с. 10].

Міністерством вищої освіти, досліджень та технологій Франції вимоги до *інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів* сформульовано у 7 групах компетенцій [8, с. 1801-1802]:

А – Загальні компетенції, пов'язані з професійною діяльністю.

А.1. Професійні інформаційно-комунікаційні компетенції:

1. Визначення власних ресурсів ІКТ та їх відповідних ролей в школі або інституті та за їх межами (в окрузі, регіоні, академії, на національному рівні тощо).

2. Доцільне використання різних складових ІКТ (добір місця, засобів тощо) у власному професійному середовищі.

3. Добір та використання ресурсів і послуг електронного робочого місця.

4. Добір та використання найбільш придатних засобів комунікації з зацікавленими особами та суб'єктами системи освіти.

5. Створення та організація ресурсів з використанням професійних джерел.

А.2. Розвиток компетенцій для навчання протягом життя:

1. Використання онлайн-ресурсів або відкритих та дистанційних навчальних середовищ задля самоосвіти.

2. Обізнаність з дослідженнями, пов'язаними із знаннями, навчанням та ІКТ навчання.

3. Проведення освітнього та організаційного моніторингу, у тому числі виявлення мереж обміну, що стосуються власної галузі, дисципліни, рівня освіти.

А.3. Професійна відповідальність у межах системі освіти:

1. Самовираження та комунікація, адаптовані до різних реципієнтів на різних рівнях (інституційному, публічному, приватному, внутрішньому, зовнішньому тощо).

2. Дотримання та повага правил, що стосуються, зокрема:

- пошуку та критеріїв контролю достовірності інформації;
- інформаційної безпеки;
- фільтрації Інтернет.

3. Дотримання законів та нормативів професійного використання ІКТ навчання, що стосуються, зокрема:

- захисту індивідуальних та громадських свобод;
- особистої безпеки;
- захисту прав неповнолітніх;
- конфіденційності даних;
- інтелектуальної власності;
- прав на зображення.

4. Дотримання та повага до статуту закладу, з урахуванням освітньої перспективи навчання відповідального громадянства.

В – Компетенції із впровадження ІКТ навчання у власну практику.

В.1. Робота у мережі з використанням інструментів для спільної роботи:

1. Пошук, створення, обмін та об'єднання документів, інформації, ресурсів у цифровому середовищі.

2. Участь у створенні колективних проєктів із груп дисциплін, міждисциплінарних, наскрізних або освітніх.

3. Проєктування ситуацій пошуку інформації в контексті наскрізних і міждисциплінарних проєктів.

В.2. Проєктування та підготовка змісту навчання й навчальних ситуацій:

1. Визначення видів навчальної діяльності, що сприяють використанню ІКТ навчання.

2. Проєктування предметної діяльності з навчання та контролю у класі з використанням програмного забезпечення загального та спеціального призначення.

3. Інтеграція засобів та ресурсів у процесі навчання з вибором необхідних матеріалів, медіаресурсів та методів їх доцільного використання.

4. Підготовка ресурсів, які можна використати у різних суспільних та педагогічних ситуаціях, дотримуючись правил комунікації.

В.3. Реалізація процесу навчання:

1. Управління навчальними ситуаціями з використанням потенціалу ІКТ:

- групувою роботою, індивідуальною, роботою у малих групах;
- інформаційними дослідженнями.

2. Управління чергуванням в процесі навчання між діяльністю з тими, хто використовує ІКТ навчання, та тими, хто не використовує їх.

3. Урахування різного рівня учнів, труднощів навчання з використанням ІКТ навчання для диференційованого управління часом та роботою у класі та/або дистанційно.

4. Використання ІКТ навчання для підтримки учнів та учнівських груп у їх виробничих проєктах або науково-дослідній роботі.

5. Попередження або ліквідація технічних проблем.

В.4. Реалізація процесу оцінювання:

1. Визначення інформаційно-комунікаційні компетенцій (на рівнях B2i – Brevet informatique et internet або C2i – Certificat informatique et internet), що реалізуються у навчальних ситуаціях, що пропонуються учням та студентам.

2. Дотримання спільних для колективу вимог до оцінювання інформаційно-комунікаційних компетентностей (на рівнях B2i або C2i).

3. Використання результатів, отриманих за допомогою інституційного програмного забезпечення для оцінювання навчальних досягнень.

Ю. С. Рамський, визначаючи п'ятий компонент інформаційної культури вчителя математики – інформаційно-операціональну діяльність – структурує її відповідно до основних *інформатичних компетентностей* (додаток II), якими має оволодіти майбутній вчитель математики в процесі свого навчання у вищому навчальному закладі [144, с. 132-145]:

1. *Інформологічно-методологічні компетентності*, що передбачають оволодіння сучасними уявленнями про процес інформатизації суспільства, основні тенденції розвитку інформаційного суспільства, інформатику як науку і навчальний предмет, сутність поняття інформації, інформаційних ресурсів, інформаційних процесів та їх роль у пізнанні навколишньої дійсності тощо:

а) аналіз тенденцій розвитку інформаційних технологій;

б) аналіз історії, стану та перспектив розвитку інформатики як науки та навчальної дисципліни.

2. *Інформаційно-технологічні компетентності*:

а) робота з інформаційною системою, застосування інформаційних та телекомунікаційних технологій;

б) робота у галузі захисту даних в інформаційних системах;

в) оволодіння комплексом систем опрацювання різнотипних даних (текстовими, графічними редакторами, електронними таблицями,



системами управління базами даних, системами підготовки електронних презентацій, програмами автоматизованого перекладання текстів); використання прикладного програмного забезпечення загального призначення;

г) робота з основними сервісами глобальної мережі Інтернет (електронною поштою, інформаційно-пошуковими системами, телеконференціями, системами створення Інтернет-середовищ, системами віддаленого доступу до Інтернет-ресурсів);

д) застосування телекомунікаційних технологій для розв'язування різноманітних індивідуально та суспільно значущих задач тощо;

е) компетентності, які стосуються галузі дистанційного навчання.

### *3. Компетентності у галузі комп'ютерної інженерії:*

– володіти принципами функціонування комп'ютера;

– знати про подання і опрацювання даних у пам'яті комп'ютера;

– знати про призначення основних складових апаратної та програмної частин інформаційної системи, топології будови локальних комп'ютерних мереж; вміти використовувати комп'ютер як технічну систему;

– вміти застосовувати периферійні пристрої комп'ютера, системного, сервісного програмного забезпечення;

– вміти налагоджувати та адмініструвати локальну мережі шляхом використання відповідного апаратного і програмного забезпечення;

– вміти організувати доступ до інформаційних ресурсів глобальної мережі;

– володіти арифметичними основами комп'ютерних систем;

– володіти логічними основами комп'ютерних систем.

### *4. Компетентності у галузі моделювання, проектування:*

а) аналіз об'єкта (предмета, явища, процесу); постановка задачі інформаційного моделювання;

б) вибір математичного апарату для створення інформаційної моделі;

в) програмна реалізація інформаційної моделі;

г) дослідження інформаційної моделі із застосуванням математичних, статистичних методів;

д) компетентності у галузі алгоритмізації і програмування.

Ю. С. Рамський вказує, що формування інформаційної культури здійснюється в процесі навчання всіх навчальних предметів, проте особлива роль належить предметам інформатичного циклу (інформатичним дисциплінам) [144].

У Німеччині на федеральному рівні визначені рекомендації до підготовки учителів інформатики на рівні педагога та на дослідницькому рівні. Вони повинні мати професійно-наукові та педагогічні знання з

інформатики, що надають їм можливість управляти навчальною діяльністю учнів та організувати навчання у галузі інформатики та самостійно вводити професійно-предметні інновації в освітній процес. У рекомендаціях визначені такі *компетенції майбутніх учителів інформатики* [20, с. 30]:

- вміти виявляти, оцінювати та пояснювати різні прикладні застосування інформатики та її соціальні наслідки;

- вміти доступно пояснювати учням фундаментальність та мобільність основних концепцій ІКТ;

- знати різні перспективи інформатики з їх специфікою отримання знань, таких як конструювання, доведення та емпіричні методи;

- вміти встановлювати зв'язок між інформатикою як наукою та шкільною дисципліною, використовувати методи та засоби ІКТ навчання у гетерогенних навчальних групах, оцінювати зміст навчання, оглядово відображати актуальні досягнення інформатики та вводити нові теми в освітній процес;

- вміти використовувати навчальні концепції та емпіричні дані методики навчання інформатики, засоби діагностики для аналізу мислення та уявлення учнів у залежності від їх індивідуальних особливостей, досвіду та вмінь з метою їх мотивації до навчання інформатики та сприяння успішному навчанню;

- на початку навчання інформатики разом із іншими вчителями методично обґрунтовано адаптувати та диференціювати зміст навчання до тих, хто навчається; відображати відповідні зміни у професійній інформатичній термінології;

- знати способи доступного пояснення та подання інформатичних понять учням з різними модальностями сприйняття (візуальною, аудіальною, тактильною);

- володіти конкретними практичними навичками для використання апаратного та програмного забезпечення начального процесу, зокрема, бути здатними добирати, оцінювати та рекомендувати їх для використання у навчанні інформатики;

- мати початковий досвід компетентісно орієнтованого планування та реалізації процесу навчання інформатики, знати основи діагностування й оцінювання ефективності у галузі;

- знати різні додаткові позанавчальні програми (інформатичні олімпіади, курси тощо) та залучати до них учнів відповідно до їх індивідуальних особливостей.

Проведений аналіз створює умови для переходу до проектування системи інформаційно-комунікаційних компетенцій майбутніх інженерів-педагогів, які для інженерів-педагогів за спеціалізацією

«Комп'ютерні технології» відносяться до спеціальних професійних компетенцій.

### 1.3 Інформатична підготовка інженерів-педагогів

Державний загальнообов'язковий стандарт освіти Республіки Казахстан зі спеціальності 5В012000 «Професійне навчання» [63, с. 19-20] до інформатичних дисциплін відносить лише одну – «Інформатика», зміст якої можна представити у таких змістових модулях:

1. *Теоретичні основи інформатики* (змістові модулі «Предмет, об'єкти та складові частини інформатики», «Форми подання даних», «Системи числення, формати подання чисел з плаваючою комою», «Двійкова арифметика», «Булева алгебра», «Мови як способи опису об'єктів і процесів»).

2. *Архітектура сучасної обчислювальної техніки* (змістові модулі «Функціональна та структурна організація комп'ютера», «Поняття дискретизації, виконання арифметичних операцій з числами з фіксованою та плаваючою комою», «Логічні схеми та логічні машини», «Елементи організації основних блоків комп'ютера», «Архітектурна організація процесора», «Організація пам'яті комп'ютера», «Мережні технології обробки даних»).

3. *Основи алгоритмізації та програмування* (змістові модулі «Принцип програмного управління», «Вступ до програмування», «Основи алгоритмізації задач», «Алгоритми (типи, властивості, способи подання)», «Алгоритмічні структури», «Мови навчання програмування», «Мови програмування загального призначення»).

4. *Програмне забезпечення обчислювальних систем* (змістові модулі «Прикладне програмне забезпечення, опрацювання даних», «Системи управління базами даних», «Комп'ютерні мережі, мережеві та телекомунікаційні технології», «Загальні відомості про мережі, передумови та необхідність мережної взаємодії комп'ютерів», «Основи захисту даних», «Інформаційна безпека та її складники», «Захист від несанкціонованого втручання в інформаційні процеси», «Організаційні заходи, інженерно-технічні та інші методи захисту інформації», «Захист даних у локальних комп'ютерних мережах, антивірусний захист»).

У освітньому стандарті вищої освіти (перша ступінь) Республіки Білорусь зі спеціальності 1-08 01 01 «Професійне навчання (за напрямками)» виокремлені модулі конкретизуються у таких навчальних дисциплінах [104, с. 3]:

1. *Теоретичні основи інформатики* частково представлені у:

– навчальній дисципліні «Інформатика», яка за змістом виконує роль вступу до фаху, висвітлюючи ряд загальних питань (змістові модулі

«Інформатика в інженерній освіті та професійній діяльності», «Основи алгоритмізації інженерних завдань», «Принципи збереження та захисту інформації в комп'ютерних системах», «Комп'ютерне моделювання технічних завдань»);

– навчальній дисципліні «Організація та функціонування ЕОМ» (змістовий модуль «Принципи побудови і роботи елементів, вузлів і пристроїв ЕОМ»);

– навчальній дисципліні «Архітектура ЕОМ» (змістовий модуль «Основи теорії обчислювальних систем»);

– навчальній дисципліні «Системний аналіз та моделювання» (змістові модулі «Основи моделювання», «Лінійне програмування», «Графові моделі», «Дискретне програмування», «Динамічне програмування», «Математичні пакети в моделюванні»);

– навчальній дисципліні «Методи та алгоритми прийняття рішень» (змістові модулі «Елементи теорії множин», «Способи завдання множин», «Властивості операцій над множинами», «Теорія корисності та прийняття рішень», «Прийняття рішень в умовах ризику», «Прийняття рішень в умовах невизначеності», «Класичні критерії прийняття рішень», «Похідні критерії прийняття рішень», «Теорія ігор», «Класифікація ігор», «Матричні ігри»);

– навчальній дисципліні «Комп'ютерні інформаційні технології» (змістовий модуль «Технології та системи штучного інтелекту»).

2. *Архітектура сучасної обчислювальної техніки*, початки якої даються в навчальній дисципліні «Інформатика» (змістовий модуль «Технічні засоби персонального комп'ютера»), детально розглядаються у:

– навчальній дисципліні «Організація та функціонування ЕОМ» (змістовий модуль «Фізичні основи побудови і функціонування сучасних засобів обчислювальної техніки»);

– навчальній дисципліні «Архітектура ЕОМ» (змістові модулі «Поняття архітектури обчислювальних систем», «Типи обчислювальних систем і режими опрацювання даних», «Паралельне опрацювання даних», «Обчислювальні мережі»);

– навчальній дисципліні «Операційні системи» (змістові модулі «Архітектура обчислювальних систем», «Операційні системи»);

– навчальній дисципліні «Мережі ЕОМ» (змістові модулі «Структура обчислювальної мережі», «Підключення мережних компонентів», «Функціонування мережі», «Мережні архітектури», «Експлуатація мереж», «Розширені ЛОС і глобальні мережі», «Підтримка мережі»).

3. *Основи алгоритмізації та програмування* представлені у:

– навчальній дисципліні «Інформатика» (змістовий модуль «Програмування алгоритмічною мовою»);

– навчальній дисципліні «Основи алгоритмізації та програмування» (змістові модулі «Алгоритми, структури даних і мова програмування Паскаль», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Система програмування Delphi»), навчальних дисциплінах «Структури даних в ЕОМ» (змістові модулі «Статичні структури», «Множини», «Масиви», «Записи», «Файли», «Сортування», «Динамічні структури», «Спискові структури», «Стеки, черги», «Дерева», «Графи», «Комбінаторні алгоритми і алгоритми на мережах»);

– навчальній дисципліні «Конструювання програм та мови програмування» (змістові модулі «Мова програмування Асемблер», «Професійне програмування на C/C++», «Об'єктний підхід до розробки програм», «Вступ до класів», «Спеціальний поліморфізм», «Спадкування», «Абстрактний тип даних», «Методи композиції програмних модулів», «Компонування за структурного підходу», «Включення класів з готових бібліотек», «Змішане програмування»);

– навчальній дисципліні «Технологія розробки програм» (змістові модулі «Життєвий цикл ПЗ», «Методи проектування і програмування ПЗ», «Промислові технології проектування програмного забезпечення: методологія RAD, технології DATARUN, RUP, метод Oracle», «Допоміжні засоби підтримки життєвого циклу програмного забезпечення»);

– навчальній дисципліні «Комп'ютерні інформаційні технології» (змістовий модуль «Технології та інструментальні засоби програмування»);

– навчальній дисципліні «Системне і прикладне програмне забезпечення» (змістові модулі «Прикладне програмування на VBA», «Автоматизація опрацювання даних», «Застосування об'єктної моделі ADO», «Програмування в Word», «Програмування в Excel», «Програмування в Access», «Програмування в Outlook», «Програмування в PowerPoint і в Project»).

4. *Програмне забезпечення обчислювальних систем* представлено у:

– навчальній дисципліні «Інформатика» (змістові модулі «Системне програмне забезпечення», «Використання текстових процесорів для автоматизації створення технічної документації», «Графічні об'єкти та графічні редактори», «Електронні таблиці й табличні процесори», «Електронні бази даних та системи управління базами даних», «Комп'ютерні мережі», «Основи технології мультимедіа», «Комп'ютерні презентації»);

– навчальній дисципліні «Комп'ютерні інформаційні технології» (змістові модулі «Предмет і основні поняття комп'ютерних інформаційних технологій», «Технічне забезпечення комп'ютерних інформаційних технологій», «Мережеві інформаційні технології», «Системне програмне забезпечення», «Прикладне програмне забезпечення», «Економічна інформація», «Моделі даних», «Фізична організація баз даних», «Інформаційні системи», «Інформаційні ресурси корпоративних інформаційних систем», «Прикладне програмне забезпечення в предметній області», «Забезпечення безпеки корпоративних інформаційних систем», «Реінжиніринг бізнес-процесів», «Проектування корпоративних інформаційних систем»);

– навчальній дисципліні «Системне і прикладне програмне забезпечення» (змістовий модуль «Системне програмне забезпечення»);

– навчальній дисципліні «Операційні системи» (змістовий модуль «Операційні системи MS-DOS, OS/2, Windows, UNIX»);

– навчальній дисципліні «Системи управління базами даних» (змістові модулі «Основні концепції організації даних і реляційна модель даних», «Внутрішня організація реляційних СУБД», «Елементи мови SQL», «Архітектура клієнт-сервер», «СУБД InterBase», «Розробка додатків для роботи з InterBase на Delphi 6 (7, 8)», «Вступ до триланкової архітектури»).

Водночас у білоруському стандарті наявні дві навчальні дисципліни, що не можуть бути віднесені до жодного із чотирьох напрямів, спрямовані на формування загально професійних та спеціальних професійних компетентностей інженера-педагога:

– «Технічні засоби навчання» (змістові модулі «Психолого-педагогічні основи застосування технічних засобів навчання в навчальному процесі», «Можливості застосування технічних засобів трансляції, запису, зберігання та відтворення», «Наочність у навчанні», «Методика виготовлення засобів наочності», «Використання мультимедійної техніки в навчальному процесі», «Використання інструментальних програм у навчанні»);

– «Виробниче навчання (інформатика)» за трьома професійними модулями:

1) професійний модуль «Оператор електронних обчислювальних машин» (змістові модулі «Виконання робіт з інсталяції прикладного програмного забезпечення», «Виконання робіт з оновлення бази даних антивірусних програм», «Встановлення причин збоїв у процесі опрацювання даних», «Забезпечення функціонування комп'ютерної системи», «Забезпечення інформаційної безпеки», «Робота в локальних мережах та мережі Інтернет», «Використання комп'ютерних засобів

інженерних розрахунків, програмних продуктів векторної графіки», «Виконання практичних робіт зі створення HTML-документів»);

2) професійний модуль «Оператор комп'ютерної графіки» (змістові модулі «Підготовка та налаштування обладнання», «Завантаження операційної системи», «Вибір програм для виконання графічних робіт на персональній електронно-обчислювальній машині», «Розробка дизайну календарів, листівок, віньєток, педагогічних засобів перетворенням фотографій», «Корекція контрастності, чіткості, кольоропередачі, зміна розмірів зображення, монтаж, ретуш, усунення будь-яких пошкоджень», «Сканування зображення», «Роздруківка зображення на паперових та інших носіях», «Розробка макетів для вітальних, ювілейних папок, зразків рекламних буклетів», «Виконання робіт з використання програмних продуктів растрової графіки»);

3) професійний модуль «Інструктор виробничого навчання робочих масових професій» («Проведення оперативного інструктажу робітників (оператор електронних обчислювальних машин, оператор комп'ютерної графіки) з метою підвищення їх кваліфікації, впровадження раціональних прийомів і методів роботи», «Планування навчальної роботи та ведення обліку виконання програм виробничого навчання, результатів праці учнів і їх успішності», «Розробка структури педагогічних програмних засобів», «Реалізація вимог, що висуваються до якості продукту праці (педагогічних програмних засобів)», «Вибір інструментальних засобів створення педагогічних програмних засобів», «Виконання робіт з реалізації завдань на розробку педагогічних програмних засобів»).

Виокремлені змістові модулі утворюють п'ятий, професійно орієнтований блок інформатичних дисциплін – *«Комп'ютерні технології у професійній діяльності інженера-педагога»*.

У федеральному державному освітньому стандарті вищої професійної освіти за напрямом підготовки 051000 «Професійне навчання (інформатика, обчислювальна техніка та комп'ютерні технології)» змістові модулі інформатичних дисципліни [163, с. 173-175] також можна представити за п'ятьма блоками:

1. *Теоретичні основи інформатики* представлені у:

– навчальній дисципліні «Мультимедіа» (змістовий модуль «Поняття про технології мультимедіа: види мультимедіа-інформації, організація обміну даними»);

– навчальній дисципліні «Комп'ютерні комунікації та мережі» (змістовий модуль «Модуляція і демодуляція сигналів»);

– навчальній дисципліні «Мови і системи програмування» (змістовий модуль «Основи доказу правильності програм»);

– навчальній дисципліні «Інформатика» (змістовий модуль «Кодування інформації»);

– навчальній дисципліні «Бази даних та управління ними» (змістовий модуль «Моделі даних: проблема структуризації та подання інформації, мережева і ієрархічна моделі даних, реляційна модель даних, властивості відносин, операції над відносинами», «Управління базами даних: математичні операції з даними, логічні операції, відносини»).

2. *Архітектура сучасної обчислювальної техніки* представлена у:

– навчальній дисципліні «Інформатика» (змістові модулі «Комп'ютер, периферійні пристрої», «Комп'ютерні комунікації та комунікаційне обладнання, локальні обчислювальні мережі, взаємодія користувачів в тимчасовій мережі, функції користувачів в мережі з виділеними серверами, зовнішні мережі та міжмережева взаємодія, стандартний мережевий сервіс»);

– навчальній дисципліні «Комп'ютерні комунікації та мережі» (змістові модулі «Комп'ютерні комунікації: комунікаційний канал і процесор зв'язку, середовище передавання даних, пропускна здатність каналу, модеми та параметри їх налаштування», «Модель OSI: рівні і процес зв'язку в моделі OSI, взаємодія рівнів у процесі зв'язку», «Мережні технології: поняття про мережні технології, мости і шлюзи, мережні топології, протокол передавання даних Ethernet фізичного рівня та рівня з'єднань», «Інсталяція локальних комп'ютерних мереж: проектування мережі, установка кабельної системи, установка мережного обладнання, підготовка жорсткого диска та інсталяція сервера, інсталяція робочих станцій»);

– навчальній дисципліні «Мультимедіа» (змістові модулі «Апаратне забезпечення мультимедіа», «Відеосистеми та їх налаштування», «Звукові карти та їх встановлення», «Встановлення та налаштування відеоустаткування комп'ютера»).

3. *Основи алгоритмізації та програмування* представлені у:

– навчальній дисципліні «Мови і системи програмування» (змістові модулі «Основні етапи розв'язання задач на ЕОМ», «Критерії якості програми», «Діалогові програми», «Дружність, життєвий цикл програми», «Постановка завдання і специфікація програми», «Способи запису алгоритму», «Програма мовою високого рівня», «Стандартні типи даних», «Подання основних структур програмування: ітерація, розгалуження, повторення», «Процедури. Типи даних, що визначаються користувачем», «Записи. Файли», «Динамічні структури даних», «Списки: основні види та способи реалізації», «Програмування рекурсивних алгоритмів», «Способи конструювання програм», «Модульні програми», «Основи доказу правильності»);



– у навчальній дисципліні «Бази даних та управління ними»(змістовий модуль «Програмування та створення командних файлів: тимчасові змінні, масиви, функції, команди і командні файли, структурне програмування і модульність програм, засоби налагодження», «Організація інтерфейсу з допомогою меню: ієрархія меню, вертикальне (POPUP) меню, горизонтальне (BAR-) меню, призначення клавіш», «Організація віконного інтерфейсу: вікна і керування ними, багатовіконний інтерфейс»);

– навчальній дисципліні «Мультимедіа» (змістовий модуль «Графічні бібліотеки Windows»);

– навчальній дисципліні «Педагогічні програмні засоби» (змістовий модуль «Створення ППЗ мовами програмування: особливості створення ППЗ мовами програмування, програмна реалізація лінійної та розгалуженої стратегії навчання, організація інтерфейсу користувача»).

4. *Програмне забезпечення обчислювальних систем* представлено у:

– навчальній дисципліні «Інформатика» (змістові модулі «Операційна система і оболонка, робоче середовище і засоби його формування, критичні та аварійні ситуації», «Принципи функціонування електронної пошти, системна поштова скринька та поштова скринька користувача, інструментарій для роботи з повідомленнями, особливості пересилання файлів, конфіденційність інформації при використанні електронної пошти», «Опрацювання тексту та графіки», «Табличні обчислення», «Управління базами даних»);

– навчальній дисципліні «Бази даних та управління ними» (змістові модулі «Бази даних: типи даних, записи, база даних як цілісний об'єкт, принципи проектування бази даних», «Управління базами даних: поняття про команди та їх структуру, умовні команди», «Команди для роботи з базою даних: створення структури бази, її доповнення, відкриття і закриття бази даних, переміщення у базі, перегляд даних», «Маніпулювання даними: логічне і фізичне видалення даних, пошук і фільтрація даних, оновлення записів», «Індексування баз даних: поняття про індексування, індексні файли, управління індексуванням, прискорений пошук по ключу», «Інтеграція баз даних: робочі області, зв'язування записів «один-до одного», зв'язування «один-до-багатьох», розрив зв'язків між файлами»);

– у навчальній дисципліні «Комп'ютерні комунікації та мережі» (змістові модулі «Мережні операційні системи: основні функції мережної операційної системи, операційні системи однорангових комп'ютерних мереж, операційні системи мережі з виділеними серверами», «Мережні служби та їх основні примітиви», «Протокол IP мережного рівня, протокол TCP транспортного рівня, поняття про протокол UDP»,

«Адміністрування локальних комп'ютерних мереж: категорії і права користувачів, атрибути мережеских файлів і управління правами користувачів, оптимізація параметрів управління мережею, підтримка технологій міжмережного об'єднання Internet і intranet, забезпечення безпеки та захисту інформації», «Глобальне міжмережне об'єднання Internet: структура і адресація, служба FTP, протокол TELNET, WWW-протоколи і технології, служби пошуку, групи новин»);

– навчальній дисципліні «Мультимедіа» (змістові модулі «Графічні дані: основні формати подання графічних даних, конвертування форматів, засоби відтворення і редагування графічних даних, зовнішні джерела графічних даних, засоби анімації», «Звукові дані: основні принципи і формати подання звукових даних, відтворення і створення звукових даних», «Відеодані: основні принципи та формати подання відеоданих, відтворення і створення комп'ютерних відеокліпів»);

5. *Комп'ютерні технології у професійній діяльності інженера-педагога* представлені у:

– навчальній дисципліні «Інформатика» (змістовий модуль «Освітні ресурси Internet», «Комп'ютерний практикум»);

– навчальній дисципліні «Комп'ютерні комунікації та мережі» (змістовий модуль «Практикум з комп'ютерних мереж»);

– навчальній дисципліні «Мови і системи програмування» (змістовий модуль «Практикум з програмування»);

– навчальній дисципліні «Бази даних та управління ними» (змістовий модуль «Практикум по базах даних»);

– навчальній дисципліні «Мультимедіа» (змістові модулі «Мультимедіа-презентації для теоретичного навчання: основні функції пакетів для створення презентацій, структура і параметри презентації, інструменти створення і коректування слайдів, інструменти для формування сценарію демонстрації», «Технологія розробки презентацій: постановка педагогічної мети і вибір способу навчання, розробка змісту презентації, підбір інформації та підготовка даних формування педагогічного інструментарію для роботи з презентацією, підготовка методичних матеріалів на основі презентацій», «Засоби мультимедіа у виробничому навчанні: особливості виробничого навчання, відеокліпи та їх використання в програмних засобах, тренажери на основі технологій мультимедіа, віртуальні виробничі світи, 3D-візуалізація і віртуальна реальність», «Практикум з мультимедіа»);

– навчальній дисципліні «Педагогічні програмні засоби» (змістові модулі «Основні поняття: загальне визначення ППЗ, демонстраційні програми, контролюючі програми, навчальні програми, навчальні функції професійних програмних засобів, комп'ютерні навчальні

середовища, комп'ютерні імітатори технологічного обладнання, експертно-навчальні системи, автоматизовані навчальні системи, авторські інструментальні середовища, методи організації взаємодії користувачів з ППЗ», «Принципи розробки ППЗ: облік психофізіологічних особливостей учнів і технічних можливостей комп'ютера, пріоритет стратегії навчання, психологічна та педагогічна ергономічність, функціональна повнота, мотиваційна забезпеченість, універсальність застосування та модульність побудови», «Технологія розробки педагогічного сценарію ППЗ: визначення цілей використання ППЗ, аналіз і відбір навчального матеріалу, його структурування та формалізація, подання педагогічного сценарію», «Управління навчально-пізнавальною діяльністю в ППЗ: мета як системотвірний фактор управління, управління складом і функціональною будовою ППЗ, основні фактори управління, програмне управління, орієнтація на активну пізнавальну діяльність учня, оптимальність управління і механізми настройки ППЗ», «Автоматизовані навчальні системи: призначення і стандартні функції, інструментарій для розробки та експлуатації, убудовування зовнішніх даних», «Спеціалізовані авторські інструментальні середовища: призначення і стандартні функції, модулі та інструменти, імпорт даних, використання об'єктно-орієнтованих технологій», «Інтеграція інформаційних ресурсів для навчання: комбінування дидактичних засобів, комплексне використання традиційних і програмно-педагогічних засобів, орієнтація на інтеграцію», «Практикум з програмних педагогічних засобів»).

В. С. Зіяутдінов структуру безперервної комп'ютерної підготовки педагогів професійного навчання поділена на сім етапів навчання:

*Перший етап* навчання включає в себе проведення стандартного циклу занять в рамках навчального плану спеціальності 051000 – Професійне навчання (інформатика, обчислювальна техніка та комп'ютерні технології), що охоплює блоки дисципліни «Інформатика».

*Другий етап* навчання здійснюється проведення практикуму з робітничої професії «Оператор ЕОМ». На початку практикуму проводиться вхідне тестування студентів, визначається базовий рівень знань в галузі інформатики та комп'ютерних технологій. Після обробки результатів тестування з кожним студентом проводиться індивідуальна бесіда, у ході якої формується індивідуальна траєкторія навчання в рамках практикуму. Студенту з набору модулів і модульних одиниць формується навчальний план, що дозволяє, по-перше, розв'язати проблему ліквідації прогалів у знаннях, по-друге, здійснити стійку професійно спрямовану надбудову.

На *третьому етапі* навчання відбувається подальше поглиблення і розширення компетентностей студентів у галузі комп'ютерних технологій в рамках стандартних навчальних занять з інформатики. Даний етап тісно пов'язаний з такими дисциплінами, як фізика (розділи «Електродинаміка та хвилі» та «Оптика») та математика.

*Четвертий етап* навчання включає проведення другого блоку практикуму і першого етапу кваліфікаційної практики за робітничою професією. Враховуючи результати тестування, а також безпосередні бесіди зі студентами, індивідуальні траєкторії уточнюються та коригуються.

*П'ятий етап* навчання включає стандартні навчальні заняття з дисциплін основного навчального плану – «Комп'ютерні комунікації та мережі», «Бази даних», «Мультимедіа».

*Шостий етап* навчання заснований на проведенні другого блоку кваліфікаційної практики. На цьому етапі студентами виконується і захищається кваліфікаційна робота за робітничою професією «Оператор ЕОМ», а також студенти проходять стажування на конкретних підприємствах і в організаціях поданої професії.

*Сьомий етап* навчання є завершальним на рівні ЗВО, він відображає вивчення дисциплін галузевої підготовки основного навчального плану і дисциплін спеціалізації. На цьому етапі відбувається формування глибоких теоретичних і практичних знань і умінь в області комп'ютерних технологій. Але вся підготовка ґрунтується на базисі закладеному, на перших етапах безперервної комп'ютерної підготовки [73].

Згідно проаналізованих стандартів, в інформатичній підготовці майбутніх інженерів-педагогів модулі, що стосуються спеціальної інформатичної підготовки з використання ІКТ у навчанні, в яких реалізуються спеціальні професійні компетенції інженера-педагога, виокремлюються у відповідний блок. Це надає підстави для висновку про те, що так само, як за програмою IGIP, спеціальна професійна підготовка інженера-педагога може бути надбудовою над загальнопрофесійною. Так, у Австралії спеціальна професійна підготовка інженера-педагога згідно TAE10 – Training and Education [33], є складовою ступеневої освіти (рис. 1.3), основою якої є Certificate IV з навчання та оцінювання, отримання якого можливе лише після підтвердження компетентностей з розробки презентацій, сприянню розвитку груп та окремих особистостей, просування товарів і послуг, побудови клієнтських відносин та бізнес-мереж, аналізу та поданні науково-дослідних даних, планування оцінювання заходів та процесів, визначення рівня компетентності, перевірки оцінювання, проектування і розробка інструментів оцінювання, формування умінь, планування, організації та впровадження

групового навчання, планування, організації та сприяння процесу виробничого навчання, координації та сприяння дистанційному навчанню, виробничого наставництва, сприяння електронному навчанню, проектування та розробки навчальних програм, використання навчальних пакетів та акредитованих курсів для задоволення навчальних потреб.

Аналіз TAE10 – Training and Education [33, с. 16-22] надає можливість виокремити компетенції, що можуть бути співставлені з інформатичними дисциплінами блоку «Комп'ютерні технології у професійній діяльності інженера-педагога»:

1) компетентність з оцінювання: TAEASS801A – аналіз, реалізація та визначення якості електронного оцінювання;

2) компетентності з доставляння відомостей та допомоги: TAEDEL403A – координація та сприяння дистанційного навчання; TAEDEL501A – сприяння електронному навчанню; TAEDEL801A – оцінка, впровадження та використання ІКТ; TAEDEL802A – використання електронного навчання у соціальних мережах;

3) компетентність з педагогічного проектування: TAEDES503A – проектування та розробка електронних освітніх ресурсів;

4) компетентності з навчання та розвитку: TAELED704A – обґрунтування вибору систем та реалізацій електронного навчання; TAELED801A – методика електронного навчання; TAELED802A – дослідження застосування змісту ІКТ навчання;

5) компетентність з ІКТ: ICAICT705A – прями закупки ІКТ;

6) компетентність з міжособистісного спілкування: BSBCM401A – створення презентацій;

7) компетентність з побудова та реалізація ІКТ: BSBITB701A – упровадження передових електронних технологій.

Таким чином, для підготовки інженера-педагога, що спеціалізується на використанні комп'ютерних технологій в навчанні (блок 5 інформатичних дисциплін), необхідною є базова ІТ-підготовка (блок 1-4 інформатичних дисциплін), яка в Австралії забезпечується 4 обов'язковими та 1 (із 3) вибірковим модулями:

– обов'язкові модулі:

1) *робота в промисловості*: робота та ефективна комунікація в ІТ-середовищі;

2) *операційні системи*: установка та оптимізація операційної системи;

3) *діагностичне тестування*: запуск стандартних діагностичних тестів;

4) безпека: ефективна участь у комунікації та консультативних процесах із безпеки на робочому місці;

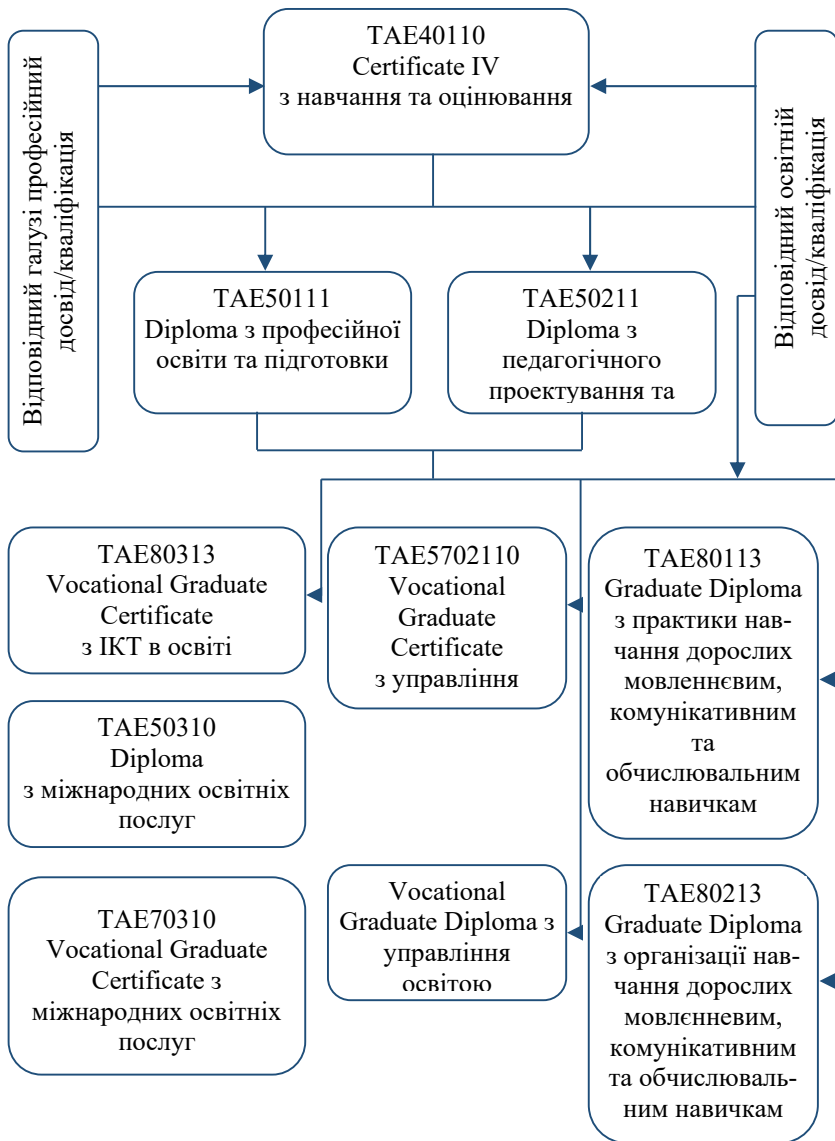


Рис. 1.3. Етапи та шляхи спеціальної професійної підготовки інженера-педагога в Австралії

– вибіркові модулі:

1) *веб-програми та програмне забезпечення*: управління пакетами прикладного програмного забезпечення, використання розширених можливостей комп'ютерних програм, розробка простих веб-сайтів із використанням комерційних програм;

2) *мережеве та апаратне забезпечення*: з'єднання внутрішніх апаратних компонентів, надання ІТ-консультацій клієнтам, встановлення, налаштування та забезпечення мережевої безпеки малого/домашнього офісу;

3) *цифрова анімація*: створення 2D-анімацій, огляд та застосування принципів анімації [16, с. 22].

В Україні інформатичні дисципліни за різними спеціалізаціями спеціальності 015 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)» становлять близько 30 штук. Спільними дисциплінами для проаналізованих спеціалізацій є «Інформатика та обчислювальна техніка» та «Інженерна та комп'ютерна графіка» (додаток В).

Формування інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутнього інженера-педагога за спеціалізацією «Комп'ютерні технології» відбувається у процесі навчання інформатичних дисциплін, провідними з яких є наступні:

1) «Інформатика» (відбувається формування компетентностей КСП-01, КСП-02, КСП-03, КСП-09, КСП-11, КСП-12, КСП-13);

2) «Комп'ютерні технології у навчальному процесі» (відбувається формування компетентностей КСП-04, КСП-05, КСП-06, КСП-10);

3) «Інформаційна безпека» (відбувається формування компетентностей КСП-07, КСП-08).

## **Висновки до розділу 1**

1. Професійна підготовка інженерів-педагогів за міжнародним стандартом IGIP в будь-якій акредитованій організації по всьому світу, гарантує, звання «Міжнародний інженер-педагог ING-PAED IGIP» забезпечуючи всі компетенції, необхідні для викладання сучасних технологій навчання. В Україні професійна підготовка інженерів-педагогів відбувається за спеціальністю 015 «Професійна освіта» та здійснюється на основі галузевого стандарту без урахувань особливостей спеціалізації. Інженерно-педагогічна освіта – це галузь педагогічної освіти, направлена на підготовку викладачів і майстрів виробничого навчання для закладів професійної освіти.

2. Застосування компетентнісного підходу до створення галузевих стандартів вищої освіти створює умови для наближення освіти до потреб та вимог ринку праці, подальшого розвитку освітніх технологій та

системи освіти в цілому. Проведений аналіз вітчизняних та зарубіжних (Білорусь, Казахстан, Росія) стандартів підготовки майбутніх інженерів-педагогів показав необхідність модернізації складових галузевого стандарту вищої освіти з підготовки бакалаврів за спеціальністю 015 «Професійна освіта» на основі компетентнісної парадигми. Спільним для вітчизняних та розглянутих зарубіжних стандартів є виділення професійних компетенцій, які в пропонується розділити на загальнопрофесійні та спеціалізовано-професійні, а також запропонувати *загальнопрофесійні компетенції* інженера-педагога.

3. Визначені загальнопрофесійні компетенції інженера-педагога містять компетенції, що стосуються використання ІКТ у професійній діяльності інженера-педагога за будь-якої спеціалізації. Для визначення спеціалізовано-професійних компетенцій для спеціальністю «Професійна освіта» за спеціалізацією «Комп'ютерні технології», проаналізовано вітчизняні та зарубіжні стандарти підготовки (ЮНЕСКО, Німеччини, Франції), з'ясовано, що інформаційно-комунікаційна компетентність є спеціалізовано-професійною.

4. Інформатична підготовка інженерів-педагогів за результатами аналізу вітчизняних та міжнародних стандартів здійснюється за наступними напрямками: 1) теоретичні основи інформатики; 2) архітектура сучасної обчислювальної техніки; 2) основи алгоритмізації та програмування; 3) програмне забезпечення обчислювальних систем; 5) комп'ютерні технології у професійній діяльності інженера-педагога.

5. Формування інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутнього інженера-педагога за спеціалізацією «Комп'ютерні технології» відбувається у процесі навчання інформатичних дисциплін.



## РОЗДІЛ 2

# МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНО- КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ- ПЕДАГОГІВ

### **2.1 Проектування матриць інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів**

Проведений у п. 1.2 аналіз надав можливість запропонувати *систему інформаційно-комунікаційних компетенцій майбутніх інженерів-педагогів*, які для інженерів-педагогів за спеціалізацією «Комп'ютерні технології» відносяться до спеціальних професійних компетенцій:

– здатність виявляти, оцінювати та пояснювати різні прикладні застосування інформатики та її соціальні наслідки (КСП-01);

– здатність доступно пояснювати фундаментальність та мобільність основних концепцій інформатики та ІКТ (КСП-02);

– здатність виявляти тенденції розвитку ІКТ на основі аналізу історії, стану та перспектив розвитку інформатики як науки (КСП-03);

– здатність встановлювати зв'язок між інформатикою як наукою та навчальною дисципліною, використовувати методи та засоби ІКТ навчання у гетерогенних навчальних групах, оцінювати зміст навчання, оглядово відображати актуальні досягнення інформатики та вводити нові теми в освітній процес (КСП-04);

– здатність використовувати навчальні концепції та емпіричні дані методики навчання інформатики, засоби діагностики для аналізу мислення та уявлень учнів у залежності від їх індивідуальних особливостей, досвіду та вмінь з метою їх мотивації до навчання інформатики та сприяння успішному навчанню (КСП-05);

– здатність у процесі навчання інформатики методично обґрунтовано адаптувати та диференціювати зміст навчання та способи подання навчальних відомостей до індивідуальних особливостей тих, хто навчається (КСП-06);

– здатність формувати культуру захисту даних та безпечної роботи в інформаційних системах та мережах (КСП-07);

– готовність дотримуватись правових і морально-етичних норм при роботі з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням (КСП-08);

– здатність опрацьовувати різнотипні дані засобами прикладного програмного забезпечення загального призначення (текстовими, графічними редакторами, електронними таблицями, системами

управління базами даних, системами підготовки електронних презентацій, програмами автоматизованого перекладання текстів тощо) (КСП-09);

– здатність використовувати інформаційні та обчислювальні послуги мережі Інтернет у навчанні інформатики за традиційними та дистанційними формами організації навчання та для розв’язування різноманітних індивідуально та суспільно значущих задач тощо (КСП-10);

– здатність налаштовувати комп’ютерні системи та мережі для організації навчання інформатики (КСП-11);

– здатність до системного аналізу об’єкта (предмета, явища, процесу) задля подальшої побудови його інформаційної моделі (КСП-12);

– здатність до реалізації інформаційних моделей у різних програмних середовищах (КСП-13).

З метою виявлення внеску виокремлених компетенцій у формування професійної компетентності інженера-педагога було виконано експертне оцінювання, результати якого наведено у п. 4.2. Спроекована система компетенцій інженера-педагога з комп’ютерних технологій наведена у додатку Л.

Н. М. Бібік визначає *компетенцію* як «відчужену від суб’єкта, наперед задану соціальну норму (вимогу) до освітньої підготовки учня, необхідну для його якісної продуктивної діяльності в певній сфері, тобто соціально закріпленій результат. Результатом набуття компетенції є компетентність, яка на відміну від компетенції передбачає особистісну характеристику, ставлення до предмета діяльності. Компетенції можуть бути виведені як реальні вимоги до засвоєння учнями сукупності знань, способів діяльності, досвіду ставлень з певної галузі знань, якостей особистості, яка діє в соціумі. Ознакою компетенції є її специфічний предметний або загальнопредметний характер, що дає змогу визначити пріоритетні сфери формування (освітні галузі, навчальні предмети, змістові лінії).» [46, с. 409]. «Компетенції охоплюють не лише когнітивні та операційно-технологічні складові, а й мотиваційні, етичні, поведінкові, що ґрунтуються на ціннісних орієнтаціях» [47, с. 53].

Н. М. Бібік наголошує, що компетентність слід розуміти як інтегрований результат освіти, присвоєний особистістю, що передбачає зміщення акцентів із накопичення нормативно визначених знань, умінь і навичок на формування й розвиток умінь діяти, застосовувати досвід у проблемних умовах. Дослідник визначає компетентність як здатність діяти в конкретних умовах і мотиви досягти результату. Компетентність є цілісним утворенням, тобто ні знання, ні вміння, ні досвід діяльності самі по собі не є компетентністю [47, с. 52].

Засобом моніторингу процесу формування компетентності та діагностики рівня її сформованості є *матриця компетентності*, розробка якої вимагає:

- визначення змісту компетенції як нормативної вимоги;
- розподіл змісту компетенції за критеріями (когнітивним, операційно-технологічним, ціннісно-мотиваційним);
- встановлення за кожним критерієм рівнів, на яких людина набуває компетентність у процесі її формування (низький, середній та високий);
- визначення показників сформованості компетентності за кожним критерієм для кожного рівня.

Рядки матриці компетентності відповідають критеріям, стовпці – рівням, а комірки – показникам сформованості компетентності.

До переваг використання матриць компетентностей відносяться:

- наочність переходу від нижчого до вищого рівня сформованості компетентності;
- можливість встановлення змісту компетенції через найвищий рівень сформованості компонентів компетентності;
- можливість діагностування рівня сформованості як кожного компонента компетентності окремо, так й компетентності у цілому;
- можливість використання як засобу оцінювання (з боку викладача), так й інструменту саморефлексії того, хто навчається.

Задля оцінювання рівня сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей бакалавра спеціальності 015 «Професійна освіта (комп'ютерні технології)» за вказаною схемою для кожної інформаційно-комунікаційної компетентності було встановлено зміст відповідної їй інформаційно-комунікаційної компетенції та спроектовано відповідну матрицю компетентності.

Зміст інформаційно-комунікаційної компетенції КСП-01 (здатність виявляти, оцінювати та пояснювати різні прикладні застосування інформатики та її соціальні наслідки) включає ґрунтовні знання про прикладні застосування інформатики для задоволення інформаційних потреб громадян та суспільства через забезпечення організаційних, правових, політичних, соціально-економічних, науково-технічних, виробничих процесів, уміння системно виявляти, оцінювати та пояснювати різні прикладні застосування інформатики та її соціальні наслідки, свідоме дотримання соціальних і етичних норм поведінки в інформаційному суспільстві. Матриця інформаційно-комунікаційної компетентності подана у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

**Критерії, рівні та показники оцінювання здатності виявляти, оцінювати та пояснювати різні прикладні застосування інформатики та її соціальні наслідки**

рівні критерії	низький	середній	високий
когнітивний	має уявлення про прикладні застосування інформатики для задоволення особистих та суспільних інформаційних потреб	має ґрунтовні знання про прикладні застосування інформатики для задоволення особистих інформаційних потреб та уявлення про задоволення інформаційних потреб суспільства	має ґрунтовні знання про прикладні застосування інформатики для задоволення інформаційних потреб громадян та суспільства через забезпечення організаційних, правових, політичних, соціально-економічних, науково-технічних, виробничих процесів
операційно-технологічний	пояснює особистісно значущі прикладні застосування інформатики, утруднюється із виявленням та поясненням їх соціальних наслідків	пояснює та виявляє персональні прикладні застосування інформатики, виявляє окремі соціальні наслідки, наводить відомі їх пояснення	системно виявляє, оцінює та пояснює різні прикладні застосування інформатики та її соціальні наслідки
ціннісно-мотиваційний	зацікавлений у прикладних застосуваннях інформатики для задоволення особистісних інформаційних потреб без урахування потреб у забезпеченні організаційних, правових, політичних, соціально-економічних, науково-технічних, виробничих процесів	дотримується соціальних і етичних норм поведінки в інформаційному суспільстві за умов зовнішнього контролю	свідомо дотримується соціальних і етичних норм поведінки в інформаційному суспільстві

Зміст інформаційно-комунікаційної компетенції КСП-02 (здатність доступно пояснювати фундаментальність та мобільність основних концепцій інформатики та ІКТ) включає знання фундаментальних концепцій інформатики та ІКТ, способів їх модельного подання й застосування в інформатиці та інших галузях, застосовує особистісно орієнтовані способи модельного подання для пояснення фундаментальності та мобільності основних концепцій інформатики та ІКТ, прагне професійно оволодіти педагогічною майстерністю для доступного пояснення матеріалу. Матриця інформаційно-комунікаційної компетентності подана у табл. 2.2.

Таблиця 2.2

**Критерії, рівні та показники оцінювання здатності доступно пояснювати фундаментальність та мобільність основних концепцій інформатики та ІКТ**

<b>рівні критерії</b>	<b>низький</b>	<b>середній</b>	<b>високий</b>
<b>когнітивний</b>	знає фундаментальні концепції інформатики та ІКТ	знає фундаментальні концепції інформатики та ІКТ, їх прикладні застосування, має уявлення про різні способи модельного подання	знає фундаментальні концепції інформатики та ІКТ, їх застосування в інформатиці та в інших галузях, способи їх модельного подання
<b>операційно-технологічний</b>	застосовує окремі моделі для забезпечення наочності без урахування індивідуальних особливостей сприйняття студентів	застосовує найбільш поширені способи модельного подання для пояснення фундаментальності та мобільності основних концепцій інформатики та ІКТ студентській групі	застосовує особистісно орієнтовані способи модельного подання для пояснення фундаментальності та мобільності основних концепцій інформатики та ІКТ
<b>ціннісно-мотиваційний</b>	не спрямований на забезпечення доступності та наочності пояснюваного матеріалу	спрямований на забезпечення доступності та наочності пояснюваного матеріалу	прагне професійно оволодіти педагогічною майстерністю для доступного пояснення матеріалу

Зміст інформаційно-комунікаційної компетенції КСП-03 (здатність виявляти тенденції розвитку ІКТ на основі аналізу історії, стану та перспектив розвитку інформатики як науки) включає ґрунтовні знання про історію інформатики, стан та перспективи її розвитку як науки, вміння застосовувати методи аналізу, синтезу, узагальнення та систематизації, усвідомлення значення причинно-наслідкових зв'язків теорії та практики, минулого та майбутнього для виявлення тенденцій розвитку ІКТ. Матриця інформаційно-комунікаційної компетентності подана у табл. 2.3.

Таблиця 2.3

**Критерії, рівні та показники оцінювання здатності виявляти тенденції розвитку ІКТ на основі аналізу історії, стану та перспектив розвитку інформатики як науки**

<b>рівні критерії</b>	<b>низький</b>	<b>середній</b>	<b>високий</b>
<b>когнітивний</b>	має фрагментарні знання про історію інформатики, стан та перспективи її розвитку як науки	має базові знання про історію інформатики та поточний стан її розвитку як науки	має ґрунтовні знання про історію інформатики, стан та перспективи розвитку інформатики як науки
<b>операційно-технологічний</b>	не встановлює зв'язків між розвитком інформатики як науки та її прикладних застосувань	прогнозує тенденції розвитку ІКТ на основі формально-логічних та інтуїтивних методів пізнання	застосовує методи аналізу, синтезу, узагальнення та систематизації для виявлення тенденцій розвитку ІКТ
<b>ціннісно-мотиваційний</b>	не розуміє необхідності аналізу історії, стану та перспектив розвитку інформатики як науки для виявлення тенденцій розвитку ІКТ	розуміє необхідність аналізу історії, стану та перспектив розвитку інформатики як науки для виявлення тенденцій розвитку ІКТ	усвідомлює значення причинно-наслідкових зв'язків теорії та практики, минулого та майбутнього для виявлення тенденцій розвитку ІКТ

Зміст інформаційно-комунікаційної компетенції КСП-04 (здатність встановлювати зв'язок між інформатикою як наукою та навчальною

дисципліною, використовувати методи та засоби ІКТ навчання у гетерогенних навчальних групах, оцінювати зміст навчання, оглядово відображати актуальні досягнення інформатики та вводити нові теми в освітній процес) включає знання про інформатику, методи навчання у гетерогенних навчальних групах, дидактичний аналіз та синтез змісту навчання, способів встановлення причинно-наслідкових зв'язків між теоретичною та прикладною інформатикою, уміння добору та використання ефективних методів та засобів ІКТ навчання у гетерогенних навчальних групах, оцінки змісту навчання інформатиці та репрезентації у ньому інноватики, зацікавленість у виявленні зв'язків між інформатикою як наукою та навчальною дисципліною, використанні методів та засоби ІКТ навчання у гетерогенних навчальних групах, оцінці актуальності змісту навчання інформатики. Матриця інформаційно-комунікаційної компетентності подана у табл. 2.4.

Таблиця 2.4

**Критерії, рівні та показники оцінювання здатності встановлювати зв'язок між інформатикою як наукою та навчальною дисципліною, використовувати методи та засоби ІКТ навчання у гетерогенних навчальних групах, оцінювати зміст навчання, оглядово відображати актуальні досягнення інформатики та вводити нові теми в освітній процес**

рівні критерії	низький	середній	високий
когнітивний	має уявлення про методiku навчання інформатики	встановлює зв'язки між інформатикою як наукою та навчальною дисципліною, має знання про методи та засоби ІКТ навчання, способи оцінки та конструювання змісту навчання інформатики	встановлює причинно-наслідкові зв'язки між теоретичною і прикладною інформатикою та її упровадженням в освітній процес, має ґрунтовні знання про інформатику, методи навчання у гетерогенних навчальних групах, дидактичний аналіз та синтез змісту навчання

рівні критерії	низький	середній	високий
операційно-технологічний	використовує засоби ІКТ навчання в гомогенних групах, не оцінює зміст навчання та не вводить нові теми в освітній процес	використовує методи та засоби ІКТ навчання у гетерогенних навчальних групах, визначає рівень актуальності навчального матеріалу	добирає та використовує ефективні методи та засоби ІКТ навчання у гетерогенних навчальних групах, оцінює зміст навчання та репрезентує інноватику в інформатиці та вводить її досягнення в освітній процес
ціннісно-мотиваційний	не зацікавлений у встановленні зв'язків між інформатикою як наукою й навчальною дисципліною та відображення у змісті навчання її актуальних досягнень	розуміє необхідність встановлення зв'язків між інформатикою як наукою й навчальною дисципліною та відображення у змісті навчання її актуальних досягнень	зацікавлений у виявленні зв'язків між інформатикою як наукою та навчальною дисципліною, використанні методів та засоби ІКТ навчання у гетерогенних навчальних групах, оцінює актуальність змісту навчання інформатики

Зміст інформаційно-комунікаційної компетенції КСП-05 (здатність використовувати навчальні концепції та емпіричні дані методики навчання інформатики, засоби діагностики для аналізу мислення та уявлень учнів у залежності від їх індивідуальних особливостей, досвіду та вмій з метою їх мотивації до навчання інформатики та сприяння успішному навчанню) включає володіння загальними та спеціальними методиками навчання інформатики, психодіагностики тих, хто навчається, уміння використовувати навчальні концепції та емпіричні дані методики навчання інформатики, засоби діагностики та аналізу мислення та уявлень учнів у залежності від їх індивідуальних особливостей, досвіду та вмій, мотивування учнів до навчання інформатики, сприяння їх успішному навчанню. Матриця інформаційно-комунікаційної компетентності подана у табл. 2.5.



Таблиця 2.5

**Критерії, рівні та показники оцінювання здатності використовувати навчальні концепції та емпіричні дані методики навчання інформатики, засоби діагностики для аналізу мислення та уявлень учнів у залежності від їх індивідуальних особливостей, досвіду та вмінь з метою їх мотивації до навчання інформатики та сприяння успішному навчанню**

<b>рівні критерії</b>	<b>низький</b>	<b>середній</b>	<b>високий</b>
<b>когнітивний</b>	має уявлення про навчальні концепції та емпіричні дані методики навчання інформатики та засоби психодіагностики тих, хто навчається	володіє загальними методиками навчання інформатики, психодіагностики тих, хто навчається	володіє загальними та спеціальними методиками навчання інформатики, психодіагностики тих, хто навчається
<b>операційно-технологічний</b>	використовує окремі компоненти методики навчання інформатики, засоби психодіагностики	використовує методику навчання інформатики, засоби діагностики для аналізу мислення та уявлень учнів	використовує навчальні концепції та емпіричні дані методики навчання інформатики, засоби діагностики та аналізу мислення та уявлень учнів у залежності від їх індивідуальних особливостей, досвіду та вмінь
<b>ціннісно-мотиваційний</b>	не мотивує учнів до навчання інформатики, епізодично сприяє їх успішному навчанню	мотивує учнів до навчання інформатики	мотивує учнів до навчання інформатики, сприяє їх успішному навчанню

Зміст інформаційно-комунікаційної компетенції КСП-06 (здатність у процесі навчання інформатики методично обґрунтовано адаптувати та диференціювати зміст навчання та способи подання навчальних відомостей до індивідуальних особливостей тих, хто навчається) включає знання способів адаптації та диференціації змісту навчання інформатики, уміння здійснювати зовнішню диференціацію з адаптацією змісту навчання, володіння навичками формування учнівських груп для

організації різнорівневого навчання, спрямованість на урахування індивідуальних особливостей учнів у процесі навчання інформатики. Матриця інформаційно-комунікаційної компетентності подана у табл. 2.6.

Таблиця 2.6

**Критерії, рівні та показники оцінювання здатності у процесі навчання інформатики методично обґрунтовано адаптувати та диференціювати зміст навчання та способи подання навчальних відомостей до індивідуальних особливостей тих, хто навчається**

рівні критерії	низький	середній	високий
когнітивний	знає методи та підходи організації різнорівневого навчання інформатики з урахуванням індивідуальних особливостей тих, хто навчається	знає способи адаптації змісту навчання інформатики до індивідуальних особливостей тих, хто навчається	знає способи адаптації та диференціації змісту навчання інформатики
операційно-технологічний	застосовує різні програми навчання інформатики	застосовує різні програми навчання, володіє навичками внутрішньої диференціації	здійснює зовнішню диференціацію з адаптацією змісту навчання, володіє навичками формування учнівських груп для організації різнорівневого навчання
ціннісно-мотиваційний	свідомо не послуговується методиками різнорівневого навчання інформатики	адаптує зміст навчання інформатики до більшості тих, хто навчається	спрямований на урахування індивідуальних особливостей учнів у процесі навчання

Зміст інформаційно-комунікаційної компетенції КСП-07 (здатність формувати культуру захисту даних та безпечної роботи в інформаційних системах та мережах) включає знання та уміння обмеження доступу до програм та даних, формування культури захисту даних та безпечної роботи в інформаційних системах і мережах, розробки пропозицій щодо безпечної інформатизації навчального закладу, здійснення контролю за

забезпеченням захисту інформаційних ресурсів, дотримання правових і морально-етичних норм безпечної роботи, переконання у необхідності підвищення власної та учнівської інформаційної культури. Матриця інформаційно-комунікаційної компетентності подана у табл. 2.7.

Таблиця 2.7

**Критерії, рівні та показники оцінювання здатності формувати культуру захисту даних та безпечної роботи в інформаційних системах та мережах**

<b>рівні критерії</b>	<b>низький</b>	<b>середній</b>	<b>високий</b>
<b>когнітивний</b>	знає загальні положення культури захисту даних та безпечної роботи в інформаційних системах та мережах	має базові знання з культури захисту даних та безпечної роботи в інформаційних системах та мережах, можливі загрози та способи захисту від них	знає способи обмеження доступу до програм та даних, методи формування культури захисту даних та безпечної роботи в інформаційних системах та мережах
<b>операційно-технологічний</b>	використовує методи захисту даних та безпечної роботи в інформаційних системах та мережах навчального призначення	використовує методи захисту даних та безпечної роботи в інформаційних системах та мережах, бере участь у заходах інформатизації, формує елементи інформаційної культури учнів	використовує методи формування культури захисту даних та безпечної роботи в інформаційних системах та мережах, розробляє пропозиції щодо безпечної інформатизації навчального закладу, здійснює контроль за забезпеченням захисту інформаційних ресурсів
<b>ціннісно-мотиваційний</b>	зацікавлений у захисті особистих даних та безпечної роботи в інформаційних системах та мережах	зацікавлений у безпечній роботі в інформаційних системах та мережах, оцінює потенційні загрози інформаційної безпеки	дотримується правових і морально-етичних норм безпечної роботи, переконаний у необхідності підвищення власної та учнівської інформаційної культури

Зміст інформаційно-комунікаційної компетенції КСП-08 (готовність дотримуватись правових і морально-етичних норм при роботі з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням) включає володіння та свідоме дотримання законодавчо визначеними правовими та суспільно зумовленими морально-етичними нормами роботи з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням. Матриця інформаційно-комунікаційної компетентності подана у табл. 2.8.

Таблиця 2.8

**Критерії, рівні та показники оцінювання готовності дотримуватись правових і морально-етичних норм при роботі з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням**

рівні критерії	низький	середній	високий
когнітивний	не володіє законодавчо визначеними правовими нормами роботи з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням	володіє основними законодавчо визначеними правовими нормами роботи з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням	володіє законодавчо визначеними правовими нормами роботи з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням
операційно-технологічний	не дотримується правових і морально-етичних норм при роботі з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням	дотримується відомих правових і морально-етичних норм при роботі з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням	дотримується правових і морально-етичних норм при роботі з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням
ціннісно-мотиваційний	дотримується правових і морально-етичних норм при роботі з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням, виходячи з особистих інтересів	ситуативно дотримується правових і морально-етичних норм при роботі з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням	свідомо дотримується правових і морально-етичних норм при роботі з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням

Таблиця 2.9

**Критерії, рівні та показники оцінювання здатності опрацювати різнотипні дані засобами прикладного програмного забезпечення загального призначення (текстовими, графічними редакторами, електронними таблицями, системами управління базами даних, системами підготовки електронних презентацій, програмами автоматизованого перекладання текстів тощо)**

<b>рівні критерії</b>	<b>низький</b>	<b>середній</b>	<b>високий</b>
<b>когнітивний</b>	знає базову функціональність засобів прикладного програмного забезпечення загального призначення	володіє типовими способами опрацювання різнотипних даних засобами прикладного програмного забезпечення загального призначення	володіє різними способами опрацювання різнотипних даних засобами прикладного програмного забезпечення загального призначення
<b>операційно-технологічний</b>	опрацює однотипні дані засобами прикладного програмного забезпечення загального призначення	опрацює різнотипні дані засобами прикладного програмного забезпечення загального призначення	добирає та використовує засоби прикладного програмного забезпечення загального призначення відповідно до опрацьовуваних даних
<b>ціннісно-мотиваційний</b>	не ураховує тип даних при виборі засобів прикладного програмного забезпечення для їх опрацювання	зорієнтований на використання базових засобів прикладного програмного забезпечення, відповідних опрацьовуваним даним	зорієнтований на інтеграцію та конвергенцію засобів прикладного програмного забезпечення при опрацюванні різнотипних даних

Зміст інформаційно-комунікаційної компетенції КСП-09 (здатність опрацювати різнотипні дані засобами прикладного програмного забезпечення загального призначення (текстовими, графічними редакторами, електронними таблицями, системами управління базами даних, системами підготовки електронних презентацій, програмами автоматизованого перекладання текстів тощо)) включає знання різних способів опрацювання різнотипних даних засобами прикладного

програмного забезпечення загального призначення, уміння добирати та використовувати засоби прикладного програмного забезпечення загального призначення відповідно до опрацьовуваних даних, спрямування на інтеграцію та конвергенцію засобів прикладного програмного забезпечення при опрацюванні різнотипних даних. Матриця інформаційно-комунікаційної компетентності подана у табл. 2.9.

Таблиця 2.10

**Критерії, рівні та показники оцінювання здатності використовувати інформаційні та обчислювальні послуги мережі Інтернет у навчанні інформатики за традиційними та дистанційними формами організації навчання та для розв’язування різноманітних індивідуально та суспільно значущих задач тощо**

<b>рівні критерії</b>	<b>низький</b>	<b>середній</b>	<b>високий</b>
<b>когнітивний</b>	знає способи використання Інтернет-технологій у навчанні інформатики	володіє окремим елементами методик використання Інтернет-технологій у навчанні інформатики за традиційними та дистанційними формами організації навчання	володіє методиками використання Інтернет-технологій у навчанні інформатики за різними формами організації навчання
<b>операційно-технологічний</b>	використовує Інтернет-технології у навчанні інформатики	використовує інформаційні та обчислювальні послуги мережі Інтернет у навчанні інформатики за традиційними та дистанційними формами організації навчання	методично обґрунтовано добирає та використовує інформаційні та обчислювальні послуги мережі Інтернет у навчанні інформатики за традиційними та дистанційними формами організації навчання
<b>ціннісно-мотиваційний</b>	використовує Інтернет-технології для розв’язання різноманітних індивідуально значущих задач	використовує Інтернет-технології для розв’язання різноманітних індивідуально та суспільно значущих задач	використовує та навчає використанню Інтернет-технологій для розв’язання різноманітних індивідуально та суспільно значущих задач

Зміст інформаційно-комунікаційної компетенції КСП-10 (здатність використовувати інформаційні та обчислювальні послуги мережі Інтернет у навчанні інформатики за традиційними та дистанційними формами організації навчання та для розв'язування різноманітних індивідуально та суспільно значущих задач тощо) включає знання методик використання Інтернет-технологій у навчанні інформатики за різними формами організації навчання, уміння методично обґрунтовано добирати та використовувати інформаційні та обчислювальні послуги мережі Інтернет у навчанні інформатики за традиційними та дистанційними формами організації навчання, спрямованість на використання та навчання використанню Інтернет-технологій для розв'язування різноманітних індивідуально та суспільно значущих задач. Матриця інформаційно-комунікаційної компетентності подана у табл. 2.10.

Таблиця 2.11

**Критерії, рівні та показники оцінювання здатності налаштувати комп'ютерні системи та мережі для організації навчання інформатики**

<b>рівні критерії</b>	<b>низький</b>	<b>середній</b>	<b>високий</b>
<b>когнітивний</b>	має уявлення про налаштування комп'ютерних систем та мережі для організації навчання інформатики	знає окремі аспекти налаштування комп'ютерних систем та мережі для організації навчання інформатики	має системні знання з налаштування комп'ютерних систем та мережі для організації навчання інформатики
<b>операційно-технологічний</b>	налаштовує комп'ютерні системи та мережі, що можуть бути використані для організації навчання інформатики	налаштовує комп'ютерні системи та мережі для організації навчання інформатики за відповідної методичної підтримки	самостійно проектує, налагоджує та налаштовує гнучкі комп'ютерні системи та мережі для організації навчання інформатики
<b>ціннісно-мотиваційний</b>	налаштовує комп'ютерні системи та мережі, виходячи з власного розуміння навчальних потреб	налаштовує комп'ютерні системи та мережі, що у цілому задовольняють навчальні потреби	налаштовує комп'ютерні системи та мережі для найкращого задоволення навчальних потреб

Зміст інформаційно-комунікаційної компетенції КСП-11 (здатність налаштовувати комп'ютерні системи та мережі для організації навчання інформатики) включає системні знання з налаштування комп'ютерних систем та мереж для організації навчання інформатики, уміння самостійно проектувати, налагоджувати та налаштовувати гнучкі комп'ютерні системи та мережі для організації навчання інформатики з метою найкращого задоволення навчальних потреб. Матриця інформаційно-комунікаційної компетентності подана у табл. 2.11.

Таблиця 2.12

**Критерії, рівні та показники оцінювання здатності до системного аналізу об'єкта (предмета, явища, процесу) задля подальшої побудови його інформаційної моделі**

<b>рівні критерії</b>	<b>низький</b>	<b>середній</b>	<b>високий</b>
<b>когнітивний</b>	не здатен виокремлювати важливі в рамках даного дослідження властивості об'єкту задля подальшої побудови його інформаційної моделі	здатен за підтримки викладача виокремлювати важливі в рамках даного дослідження властивості об'єкту задля подальшої побудови його інформаційної моделі	здатен самостійно виокремлювати важливі в рамках даного дослідження властивості об'єкту задля подальшої побудови його інформаційної моделі
<b>операційно-технологічний</b>	не вміє складати моделі, вміє оперувати готовими моделями	здатен розробляти інформаційні моделі об'єктів за зразком	самостійно розробляє інформаційні моделі
<b>ціннісно-мотиваційний</b>	не розуміє необхідності системного аналізу об'єкту задля подальшої побудови його інформаційної моделі	усвідомлює місце, яке займають інформаційні моделі в інформатиці	розуміє необхідність використання системного аналізу, усвідомлює переваги та недоліки різних моделей



Зміст інформаційно-комунікаційної компетенції КСП-12 (здатність до системного аналізу об'єкта (предмета, явища, процесу) задля подальшої побудови його інформаційної моделі) включає знання та уміння самостійно виокремлювати важливі в рамках даного дослідження властивості об'єкту, розробляти інформаційні моделі, розуміння необхідності використання системного аналізу та усвідомлення переваг і недоліків різних моделей (за [99]). Матриця інформаційно-комунікаційної компетентності подана у табл. 2.12.

Таблиця 2.13

**Критерії, рівні та показники оцінювання здатності до реалізації інформаційних моделей у різних програмних середовищах**

рівні критерії	низький	середній	високий
когнітивний	має уявлення про методи математичного опису інформаційних моделей	класифікує програмні середовища для моделювання, має уявлення про принципи їх роботи	має системні знання про середовища моделювання, здійснює їх аргументований добір для кожного конкретного дослідження, створює за їх допомогою необхідні моделі
операційно-технологічний	не використовує можливості різних програмних середовищ для реалізації інформаційних моделей	користується різними програмними середовищами для роботи із готовими інформаційними моделями, може змінювати їх	володіє навичками самостійної роботи з засобами для моделювання, може за їх допомогою самостійно розробляти інформаційні моделі та працювати з ними
ціннісно-мотиваційний	не зацікавлений у реалізації інформаційних моделей у різних програмних середовищах	зацікавлений у використанні програмних середовищ для побудови особистісно значущих інформаційних моделей	усвідомлює переваги й недоліки різних програмних середовищ для моделювання, намагається доцільно їх використовувати, здатен обґрунтовано пропонувати використати те чи інше середовище, виходячи з особливостей інформаційної моделі

Зміст інформаційно-комунікаційної компетенції КСП-13 (здатність до реалізації інформаційних моделей у різних програмних середовищах) включає системні знання про середовища моделювання, уміння здійснювати їх аргументований добір для кожного конкретного дослідження, володіння навичками самостійної роботи із засобами для моделювання, вміння за їх допомогою самостійно розробляти інформаційні моделі та працювати з ними, усвідомлення переваг та недоліків різних програмних середовищ для моделювання, намагання доцільно їх використовувати, виходячи з особливостей інформаційної моделі. Матриця інформаційно-комунікаційної компетентності подана у табл. 2.13.

## **2.2 Модель використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів**

*Інформаційно-комунікаційні технології* М. І. Жалдак визначає як сукупність методів, засобів і прийомів, використовуваних для збирання, систематизації, зберігання, опрацювання, передавання, подання всеможливих повідомлень і даних [70, с. 8]. *Інформаційно-комунікаційні технології навчання* В. Ю. Биков визначає як комп'ютерно орієнтовану складову педагогічної технології, «яка відображає деяку формалізовану модель певного компоненту змісту навчання і методики його подання у навчальному процесі, яка представлена в цьому процесі педагогічними програмними засобами і яка передбачає використання комп'ютера, комп'ютерно орієнтованих засобів навчання і комп'ютерних комунікаційних мереж для розв'язування дидактичних завдань або їх фрагментів» [45, с. 141]. *Мобільні інформаційно-комунікаційні технології* Н. В. Рашевська визначає як «сукупність мобільних апаратних та програмних засобів, а також систему методів та форм використання таких засобів у навчальному процесі з метою отримання, збереження, опрацювання та відтворення аудіо-, відео-, текстових, графічних та мультимедіа даних в умовах оперативної комунікації з глобальними та локальними ресурсами» [147, с.121]. За змістом визначення Н. В. Рашевської відповідає *мобільним інформаційно-комунікаційним технологіям навчання*.

Для розробки моделі використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів були застосовані загальні принципи побудови моделей, запропоновані О. Я. Савельєвим, Л. Г. Сьомушкіною та В. С. Кагерманьяном [153, с. 55]: визначення мети та конкретних задач моделювання; збір та систематизація даних, що відносяться до

сформульованих задач; виокремлення основних факторів, що впливають на зміну тенденцій та закономірностей досліджуваного об'єкта чи явища; побудова моделі, що базується на задачах, на розв'язання яких спрямована модель.

На рис. 2.1 подано розроблену на основі вказаних принципів структурно-функціональну модель використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів, спрямовану на формування їх інформаційно-комунікаційних компетентностей.

Автори [153] вказують, що для побудови моделі фахівця необхідно урахувати наступні фактори: вимоги до фахівців з вищою освітою відповідно до розвитку сучасної економіки, науки, техніки та культури; вимоги різних галузей професійної діяльності до рівня та характеру професійної компетентності випускників, а також до рівня їх освіченості та вихованості; потреби особистості у задоволенні загальнокультурних та професійних інтересів, в оволодінні значним обсягом відомостей, у створенні умов та можливостей, зміні та продовженні освіти, розширенні профілю підготовки, зміні професії тощо. На основі вказаних факторів були виокремлені дві основні групи чинників змін у професійній підготовці інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій: зумовлені розвитком суспільства (модернізація системи вищої освіти, потреба у підготовці кадрів для системи професійної освіти, інформатизація суспільства та освіти, зміна освітньої парадигми на компетентнісну) та зумовлені розвитком технологій (поява та розвиток мобільних ІКТ). Результатом урахування першої групи чинників є розробка системи інформаційно-комунікаційних компетентностей інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій, а урахування другої групи чинників надало можливість конкретизувати мету: формування інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій у процесі навчання інформатичних дисциплін засобами мобільних технологій. Разом описані компоненти утворюють *цільовий блок* моделі.

Мобільні ІКТ, методологічні підходи (компетентнісний, особисто зорієнтований та системний) та принципи (принципи професійної освіти, загальнодидактичні принципи, принципи навчання інформатики, принципи мобільного навчання), покладені у розробку моделі, виокремлені у зв'язку з тим, що вони впливають всі блоки моделі.

Досягнення поставленої мети відбувається у *змістово-технологічному блоці*, який структурно відповідає чотирьом з п'яти компонентів методичної системи навчання: змісту та технології (формам організації, методам і засобам) навчання інформатичних дисциплін. Зміст

навчання інформатичних дисциплін складають 5 основних змістових блоків: «Теоретичні основи інформатики», «Архітектура сучасної обчислювальної техніки», «Основи алгоритмізації та програмування», «Програмне забезпечення обчислювальних систем», «Комп'ютерні технології у професійній діяльності інженера-педагога». До програмних мобільних засобів ІКТ навчання інформатичних дисциплін відносяться мобільні системи підтримки навчання, мобільні середовища моделювання та програмування, мобільні системи управління базами даних, мобільні засоби розробки мультимедіа, мобільні тестові системи та ін. Провідними апаратними мобільними засобами ІКТ навчання інформатичних дисциплін є мобільні Інтернет-пристрої, мобільні проектори, мобільні електронні підручники.

Засоби моніторингу та контролю процесу формування інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій представлені в діагностичному блоці двома групами: загальні засоби діагностики (тестування, анкетування, співбесіди, контрольні роботи) та спеціальні (матриці компетентностей, засоби мобільних ІКТ моніторингу формування інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій). За результатами діагностики здійснюється коригування технології навчання інформатичних дисциплін.

Прогнозований результат (підвищення рівня сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій) представлений у *результатному блоці* досягається за умови застосування доцільної методики використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій як засобу навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів.

Усі чотири блоки пов'язані між собою як безпосередньо, так і через свої складники.

Так, з методологічних підходів основний вплив на компоненти цільового блоку здійснюють компетентнісний (на модернізацію системи вищої освіти та загальну мету) та системний підходи (на структурування інформаційно-комунікаційних компетентностей інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій). Мобільні ІКТ, у свою чергу, виливають на інформатизацію суспільства та освіти і процесуальну складову загальної мети.

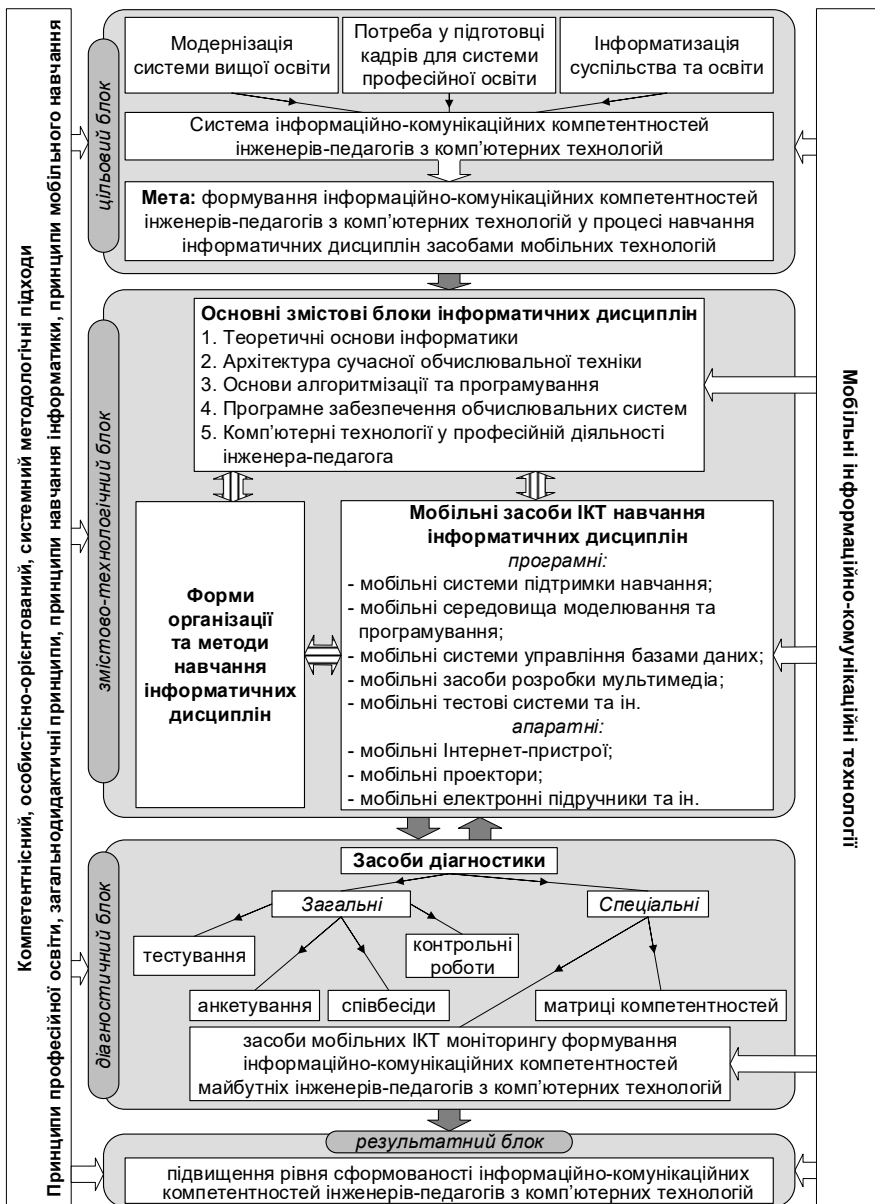


Рис. 2.1. Модель використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів

У змістово-технологічному блоці мобільні ІКТ відображаються у змісту навчання, напряду визначають засоби навчання інформатичних дисциплін та опосередковано – форми організації та методи навчання. Виходячи з компетентнісного підходу, вимоги до попередньої підготовки студентів та результатів навчання інформатичних дисциплін формулюються у термінах компетентностей. Виходячи з особистісно-орієнтованого підходу, добираються методи навчання інформатичних дисциплін, форми організації навчальної діяльності студентів та мобільні засоби навчання. Відповідно до принципів системного підходу компоненти блоку утворюють підсистему методичної системи навчання інформатичних дисциплін, яка є складовою процесу професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій. Це, у свою чергу, вимагає урахування принципів професійної освіти, загальнодидактичних та частководидактичних принципів навчання (зокрема, принципів мобільного навчання та принципів навчання інформатики).

Діагностичний блок має не лише прямий, а й зворотний зв'язок із змістово-технологічним блоком: будучи структурно виокремленим, процесуально він реалізується разом із ним – моніторинг та діагностика рівня сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій необхідний для корекції технологічних компонентів навчання при реалізації його змісту. Особливий вплив на даний блок мають компетентнісний підхід та мобільні інформаційно-комунікаційні технології, які визначили провідні спеціальним засоби діагностики рівня сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей – матриці компетентностей та мобільні засоби моніторингу навчальної діяльності студентів.

На результатний блок комплексно впливають всі показані на моделі методологічні підходи, принципи та технології.

## **Висновки до розділу 2**

1. За результатами проведеного у 1 розділі аналізу стандартів вищої освіти, процесу професійної підготовки, вітчизняного та зарубіжного досвіду підготовки майбутніх інженерів-педагогів було визначено систему інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів: 1) здатність виявляти, оцінювати та пояснювати різні прикладні застосування інформатики та її соціальні наслідки; 2) здатність доступно пояснювати фундаментальність та мобільність основних концепцій інформатики та ІКТ; 3) здатність виявляти тенденції розвитку ІКТ на основі аналізу історії, стану та перспектив розвитку інформатики як науки; 4) здатність встановлювати зв'язок між

інформатикою як наукою та навчальною дисципліною, використовувати методи та засоби ІКТ навчання у гетерогенних навчальних групах, оцінювати зміст навчання, оглядово відображати актуальні досягнення інформатики та вводити нові теми в освітній процес; 5) здатність використовувати навчальні концепції та емпіричні дані методики навчання інформатики, засоби діагностики для аналізу мислення та уявлень учнів у залежності від їх індивідуальних особливостей, досвіду та вмінь з метою їх мотивації до навчання інформатики та сприяння успішному навчанню; 6) здатність у процесі навчання інформатики методично обґрунтовано адаптувати та диференціювати зміст навчання та способи подання навчальних відомостей до індивідуальних особливостей тих, хто навчається; 7) здатність формувати культуру захисту даних та безпечної роботи в інформаційних системах та мережах; 8) готовність дотримуватись правових і морально-етичних норм при роботі з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням; 9) здатність опрацьовувати різнотипні дані засобами прикладного програмного забезпечення загального призначення (текстовими, графічними редакторами, електронними таблицями, системами управління базами даних, системами підготовки електронних презентацій, програмами автоматизованого перекладання текстів тощо); 10) здатність використовувати інформаційні та обчислювальні послуги мережі Інтернет у навчанні інформатики за традиційними та дистанційними формами організації навчання та для розв'язування різноманітних індивідуально та суспільно значущих задач тощо; 11) здатність налаштовувати комп'ютерні системи та мережі для організації навчання інформатики; 12) здатність до системного аналізу об'єкта (предмета, явища, процесу) задля подальшої побудови його інформаційної моделі; 13) здатність до реалізації інформаційних моделей у різних програмних середовищах.

Зміст інформаційно-комунікаційних компетентностей визначено у процесі проєктування засобу моніторингу формування компетентностей та діагностики рівня їх сформованості – матриць компетентностей, рядки яких відповідають критеріям (когнітивному, операційно-технологічному, ціннісно-мотиваційному), стовпці – рівням (низькому, середньому, високому), а комірки – показникам сформованості кожної із інформаційно-комунікаційних компетентностей.

Розроблена комплексна методика оцінювання сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерної спеціалізації на 6 рівнях (початковому, мінімально-базовому, базовому, підвищеному, поглибленому та дослідницькому).

2. Розроблена модель використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій як засобу навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів базується на компетентнісному, особистісно-орієнтованому та системному методологічних підходах, побудована з урахуванням принципів професійної освіти, загальнодидактичні принципів, принципів навчання інформатики та принципів мобільного навчання і враховує сучасний стан та тенденції розвитку мобільних інформаційно-комунікаційних технологій. Модель складається із чотирьох блоків: 1) цільового, в якому виокремлені чинники змін у професійній підготовці інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій (модернізація системи вищої освіти, потреба у підготовці кадрів для системи професійної освіти, інформатизація суспільства та освіти), на основі яких визначена система інформаційно-комунікаційних компетентностей інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій та мета – формування інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій у процесі навчання інформатичних дисциплін засобами мобільних технологій; 2) змістово-технологічного, в якому визначено взаємопов'язані змістові блоки інформатичних дисциплін («Теоретичні основи інформатики», «Архітектура сучасної обчислювальної техніки», «Основи алгоритмізації та програмування», «Програмне забезпечення обчислювальних систем», «Комп'ютерні технології у професійній діяльності інженера-педагога»), мобільні засоби ІКТ навчання інформатичних дисциплін (апаратні та програмні) та форми організації і методи навчання інформатичних дисциплін; 3) діагностичного, в якому визначено загальні (тестування, анкетування, співбесіди, контрольні роботи) та спеціальні (матриці компетентностей, засоби мобільних ІКТ моніторингу формування інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій) засоби моніторингу та діагностики процесу формування інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій; 4) результатного, в якому визначено прогнозований результат реалізації моделі – підвищення рівня сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій. Усі блоки моделі пов'язані між собою як безпосередньо, так і через свої складники.



### РОЗДІЛ 3

## МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ З ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

### 3.1 Структура методики використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій як засобу навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів

Відповідно до «Національної стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» [139], основними завданнями педагогічної освіти є, зокрема:

– модернізація навчальної діяльності ЗВО, що здійснюють підготовку педагогічних працівників, на основі інтеграції традиційних педагогічних та новітніх інформаційно-комунікаційних технологій навчання, а також створення нового покоління дидактичних матеріалів;

– забезпечення підготовки педагогічних працівників за спеціальністю «Професійна освіта» для системи професійно-технічної освіти за освітньо-кваліфікаційними рівнями бакалавра і магістра з присвоєнням кваліфікації майстра виробничого навчання, інженера-педагога та викладача дисциплін професійно-теоретичної підготовки у відповідній галузі;

– приведення змісту підготовки педагогічних працівників у відповідність із вимогами інформаційного суспільства.

Провідним напрямом реалізації Національної стратегії визначено інформатизацію освіти – упровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, що, як зазначає О. В. Мерзликін, ставить перед педагогічною наукою комплексну проблему створення і використання ІКТ в освіті. Саме тому у 2009 році з'явилась нова наукова спеціальність: 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті (педагогічні науки), яка й досліджує теоретичні та методичні проблеми створення та використання ІКТ в освіті. У захищених за цією спеціальністю дисертаціях мета дослідження найчастіше формулюється як «... розробити методику використання ... [певного засобу ІКТ] у підготовці ...» [100, с. 120].

О. В. Мерзликін пропонує рамкове визначення методики використання ІКТ в освіті як теоретично обґрунтованої сукупності методів, способів, прийомів і форм використання ІКТ для досягнення певної освітньої мети: «методика використання ІКТ як засобу *A* – це теоретично обґрунтована сукупність методів, способів, прийомів і форм використання ІКТ для досягнення мети *A*» [100, с. 121].

Теоретичне обґрунтування методики використання ІКТ вимагає моделювання умов застосування ІКТ та проектування освітньої діяльності. Для реалізації технології необхідними є її виконавець – людина, що здатна виконати кожен крок технології, тобто технологічно компетентна. При використанні ІКТ у процесі навчання такою людиною є викладач (учитель), у процесі управління освітою – відповідний керівник.

За О. В. Мерзликіним, обґрунтування методики використання ІКТ в освіті доцільно здійснювати на трьох рівнях:

1) *рівень моделювання* – визначає суб'єкти, об'єкти, цілі, умови, результати та узагальнені етапи діяльності;

2) *рівень проектування* – конкретизує етапи досягнення цілей діяльності через опис алгоритму діяльності, засоби моніторингу діяльності та діагностування її результатів, способи документування діяльності;

3) *рівень реалізації* – описує особливості реалізації методики за різних умов її застосування.

Рівень реалізації є джерелом розвитку методики використання ІКТ в освіті: зміни умов застосування (стану суб'єктів та об'єктів діяльності, змісту діяльності, зовнішніх факторів тощо), що призводять до статистичного значущого відхилення від прогнозованих результатів діяльності, вимагають модифікації моделі та перепроєктування методики.

Відповідно до вищезазначеного, під *методикою використання мобільних ІКТ як засобу навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів* будемо розуміти теоретично обґрунтовану сукупність методів, способів, прийомів і форм використання мобільних ІКТ у навчанні інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів.

Описана у п. 2.3 модель використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів є необхідною для обґрунтування методики на *рівні моделювання*. Модель у явному вигляді не містить суб'єктів методики (студентів спеціальності 015 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)» та викладачів інформатичних дисциплін) і умов її реалізації (системне використання засобів мобільних ІКТ за різних форм організації та методів навчання з відповідним їх відображенням у змісті навчання). У явному вигляді наявні:

– об'єкти: програмні та апаратні мобільні засоби ІКТ навчання інформатичних дисциплін, а також засоби мобільних ІКТ моніторингу формування інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій;

– ціль: формування інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій у процесі навчання інформатичних дисциплін засобами мобільних технологій;

– результат: підвищення рівня сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій.

Окремі компоненти моделі використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів на *рівні проектування* конкретизуються:

– зміст навчання – у п'яти основних змістових блоках інформатичних дисциплін;

– форми організації та методи навчання інформатичних дисциплін;

– засоби моніторингу діяльності – у засобах ІКТ, що забезпечують збирання і накопичення даних про діяльність майбутніх інженерів-педагогів у процесі вивчення інформатичних дисциплін, та інших засобах педагогічної діагностики, що застосовує викладач;

– засоби діагностування результатів діяльності – насамперед у матрицях інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів.

На *рівні реалізації* методики описуються особливості використання мобільних ІКТ як засобу навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів.

Таким чином, для опису методики використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів необхідно конкретизувати форми організації, методи навчання та мобільні засоби ІКТ навчання інформатичних дисциплін, найбільш придатні для реалізації виділених змістових блоків.

### **3.2 Цілі та зміст навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів**

Цілі навчання інформатики визначаються специфікою її внеску в розв'язання основних задач загальної освіти людини: формування основ наукового світогляду, що полягає у розумінні сучасної картини світу, зміні змісту та характеру діяльності людини відповідно до розвитку нових інформаційних технологій; розвиток мислення тих, хто навчається, зокрема теоретичного, творчого та мислення нового типу (операційного) у процесі вивчення інформатики з використанням комп'ютерної техніки; підготовка тих, хто навчається, до практичної діяльності та продовження освіти, оскільки саме вивчення інформатики впливає на формування комп'ютерної грамотності та інформаційної культури, що уможливорює

існування людини у сучасному інформаційному суспільстві [90, с. 268]. Відповідно до цього, загальною метою навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів є формування їх професійних інформаційно-комунікаційних компетентностей, у яких конкретизуються вимоги до знань та вмінь, за якими визначається зміст навчання – педагогічно обґрунтовані, логічно впорядковані та текстуально зафіксовані в навчальній програмі наукові відомості про матеріал, що підлягає вивченню, які подані в згорнутому вигляді й визначають зміст навчальної діяльності педагогів і пізнавальної діяльності студентів з метою оволодіння усіма компонентами змісту освіти відповідного рівня та фаху.

Зміст навчання включає в себе:

а) навчальні елементи із теоретичного (базисного) матеріалу, який є сукупністю основних понять конкретної предметної галузі знань та зв'язків між ними;

б) задачний матеріал, який визначається у відповідності з теоретичним матеріалом та призначається для вироблення у тих, хто навчається, конкретних умінь та навичок для відповідної галузі знань;

в) міжпредметні та внутрішньопредметні взаємозв'язки між навчальними елементами [90, с. 156].

Відповідно до побудованої у п. 2.3 моделі, зміст навчання інформатичних дисциплін складають 5 основних змістових блоків:

1. *Теоретичні основи інформатики* представлені у:

– навчальній дисципліні «Виробниче навчання» (модулі «Інформація. Форми подання даних», «Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом Жордана-Гауса у середовищі електронних таблиць», «Функції роботи з матрицями в електронних таблицях», «Аналіз даних та добір параметрів в електронних таблицях», «Розробка інфологічної моделі і створення структури реляційної бази даних»);

– навчальній дисципліні «Дискретне програмування» (модулі «Множини», «Функції», «Комбінаторика», «Числення висловлень», «Алгебра логіки», «Графи»);

– навчальній дисципліні «Дослідження операцій» («Задачі оптимізації. Основні методи та алгоритми. Опукле програмування», «Лінійне програмування», «Динамічне, дискретне програмування. Принцип максимуму»);

– навчальній дисципліні «Захист даних в комп'ютерних мережах» (модулі «Аналіз комп'ютерних систем обробки інформації», «Симетричні криптоалгоритми», «Криптосистеми»);

– навчальній дисципліні «Інформатика та практикум на ЕОМ» (модулі «Інформатика, інформація та інформаційні технології»,

«Арифметичні основи роботи комп'ютера», «Логічні основи роботи комп'ютера»);

– навчальній дисципліні «Комп'ютерна логіка» («Функції алгебри логіки. Основні закони булевої алгебри. Мінімізація булевих функцій», «Синтез комбінаційних схем у заданому базисі», «Абстрактний і структурний синтез цифрових автоматів», «Синтез керуючих пристроїв», «Комп'ютерна арифметика»);

– навчальній дисципліні «Комп'ютерний дизайн, мультимедіа та Web-програмування» (модуль «Математичні основи створення комп'ютерної графіки»);

– навчальній дисципліні «Системи управління базами даних» (модуль «Основи баз даних та знань»);

– навчальній дисципліні «Теорія автоматичного управління» (модулі «Загальна характеристика понять теорії автоматичного керування», «Стійкість та якість лінійних неперервних автоматичних систем», «Корекція автоматичних систем», «Стійкість та якість лінійних імпульсних систем», «Стійкість та якість нелінійних систем»);

2. *Архітектура сучасної обчислювальної техніки* представлена у:

– навчальній дисципліні «Виробниче навчання» (модулі «Склад обчислювальної системи», «Архітектура та принципи роботи ЕОМ», «Базова система введення/виведення»);

– навчальній дисципліні «Елементи та пристрої обчислювальної техніки» (модулі «Основні системні пристрої персональних комп'ютерів», «Пристрої введення, виведення та зберігання інформації», «Периферійні пристрої ПК»);

– навчальній дисципліні «Захист даних в комп'ютерних мережах» (модулі «Пристрої резервного копіювання даних»);

– навчальній дисципліні «Інформатика та практикум на ЕОМ» (модуль «Апаратні засоби персонального комп'ютера»);

– навчальній дисципліні «Комп'ютерні мережі» (модулі «Основні відомості про комп'ютерні мережі та передачу даних», «Стандартизація мереж та протоколи передачі», «Стандартні технології та структурна організація мереж»);

– навчальній дисципліні «Мікропроцесори і мікропроцесорні системи» (модулі «Загальні поняття мікропроцесорної техніки», «Типи та будова сучасних мікропроцесорів», «Супровідні пристрої у мікропроцесорних системах»);

– навчальній дисципліні «Ремонт та модернізація персональних комп'ютерів» (модулі «Компоненти ПК», «Периферійні пристрої. Модернізація та ремонт ПК»);

3. *Основи алгоритмізації та програмування* представлені у:

– навчальній дисципліні «Алгоритмічне програмування» (модулі «Вступ до розробки і кодування алгоритмів мовою C++», «Програмування в середовищі Windows»);

– навчальній дисципліні «Інформатика та практикум на ЕОМ» (модуль «Основи алгоритмізації та програмування»);

– навчальній дисципліні «Комп'ютерний дизайн та мультимедіа» (модуль «Візуальне програмування у ActionScript»);

– навчальній дисципліні «Мікропроцесори і мікропроцесорні системи» (модуль «Основи програмування мовою Assembler»);

– навчальній дисципліні «Прикладне та Web-програмування» (модулі «Прикладне програмування мовою C++», «Web-програмування мовами JavaScript та PHP»);

– навчальній дисципліні «Технології програмування» (модулі «Методи та технології організації даних», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Тестування програмного забезпечення», «Проектування програмного забезпечення», «Документування програмного забезпечення»);

4. *Програмне забезпечення обчислювальних систем* представлено у:

– навчальній дисципліні «Автоматизовані системи організаційного управління» (модуль «Основи управління проектами»);

– навчальній дисципліні «Виробниче навчання» (модулі «Поняття операційної системи», «Операційні оболонки», «Прикладне програмне забезпечення», «Захист від комп'ютерних вірусів та мережових атак», «Основи роботи з текстовим редактором», «Лінгвістичні програмні продукти», «Основи роботи з табличним процесором», «Створення презентацій», «Системи управління базами даних», «Інтернет-технології»);

– навчальній дисципліні «Елементи та пристрої обчислювальної техніки» (модуль «Системне та спеціальне програмне забезпечення»);

– навчальній дисципліні «Захист даних в комп'ютерних мережах» (модулі «Планування захисту комп'ютерних систем опрацювання даних», «Резервне копіювання та архівація даних», «Захист від комп'ютерних вірусів», «Системи захисту інформації у комп'ютерних мережах», «Методи захисту мережевого трафіку», «Засоби розподілення доступу до інформаційних ресурсів»);

– навчальній дисципліні «Інженерна та комп'ютерна графіка» (модуль «Креслення з використанням графічних редакторів»);

– навчальній дисципліні «Інтернет-технології» (модулі «Основи будови та функціонування глобальної комп'ютерної мережі Internet», «Сервіси Internet»);

– навчальній дисципліні «Інформатика та практикум на ЕОМ» (модуль «Операційні системи», «Програмні засоби персонального комп'ютера»);

– навчальній дисципліні «Комп'ютерне документознавство» (модуль «Системи автоматизації документообігу»);

– навчальній дисципліні «Комп'ютерний дизайн та мультимедіа» (модулі «Растрові графічні редактори», «Векторні графічні редактори», «Створення типових графічних елементів дизайну Web-сайтів», «Створення реалістичних анімованих тривимірних об'єктів»);

– навчальній дисципліні «Комп'ютерний дизайн, мультимедіа та Web-програмування» (модулі «Графічне програмне забезпечення», «Видавничі комп'ютерні технології»);

– навчальній дисципліні «Основи автоматизованого проектування складних систем» (модулі «Основи проектування програмного забезпечення», «Діаграмні технології», «Методології і технології проектування»);

– навчальній дисципліні «Прикладне та Web-програмування» (модуль «Розробка баз даних на базі сервера MySQL»);

– навчальній дисципліні «Системи управління базами даних» (модуль «Проектування реляційних баз даних»);

– навчальній дисципліні «Системне програмування» (модулі «Вступ до системного програмування», «Управління ресурсами комп'ютера»);

*5. Комп'ютерні технології у професійній діяльності інженера-педагога* представлені у:

– навчальній дисципліні «Автоматизовані системи організаційного управління» (модуль «Управління педагогічними проектами»);

– навчальній дисципліні «Виробниче навчання» (модулі «Клавіатурні тренажери»);

– навчальній дисципліні «Ергономіка інформаційних технологій» (модулі «Основи ергономічного забезпечення людино-машинних систем», «Вплив інформаційних технологій на здоров'я людини»);

– навчальній дисципліні «Інженерна та комп'ютерна графіка» (модуль «Професійні прийоми роботи у комп'ютерних системах 2D- та 3D-графіки»);

– навчальній дисципліні «Комп'ютерне документознавство» (модуль «Розробка електронних освітніх ресурсів»);

– навчальній дисципліні «Комп'ютерний дизайн та мультимедіа» (модуль «Розробка комп'ютерних ігор за допомогою Unity»);

– навчальній дисципліні «Комп'ютерний дизайн, мультимедіа та Web-програмування» (модулі «Комп'ютерна графіка в творчій та діловій сферах», «Комп'ютерна графіка в науковій та виробничій сферах»);

– навчальній дисципліні «Комп’ютерні технології у навчальному процесі» (модулі «Теоретичні основи інформаційно-комунікаційних технологій навчання», «Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у процес навчання», «Методичні основи інформаційно-комунікаційних технологій навчання», «Перспективи розвитку використання засобів ІКТ в навчальному процесі»);

– навчальній дисципліні «Технічні засоби навчання» (модулі «Психолого-педагогічні основи використання технічних засобів навчання», «Сучасні технічні засоби навчання», «Методика застосування технічних засобів навчання»);

– навчальній практиці (модулі «Сучасні методи та форми організації в галузі майбутньої професії», «Науково-організаторська робота у колективі та адаптація до умов у сфері обраної спеціальності»);

– технологічній практиці (модулі «Апаратні засоби і системне програмне забезпечення», «Прикладне програмне забезпечення», «Аналіз технологічних процесів обробки інформації в інформаційних системах», «Оформлення текстових документів за допомогою сучасних текстових процесорів», «Операції технологічного процесу обробки інформації»).

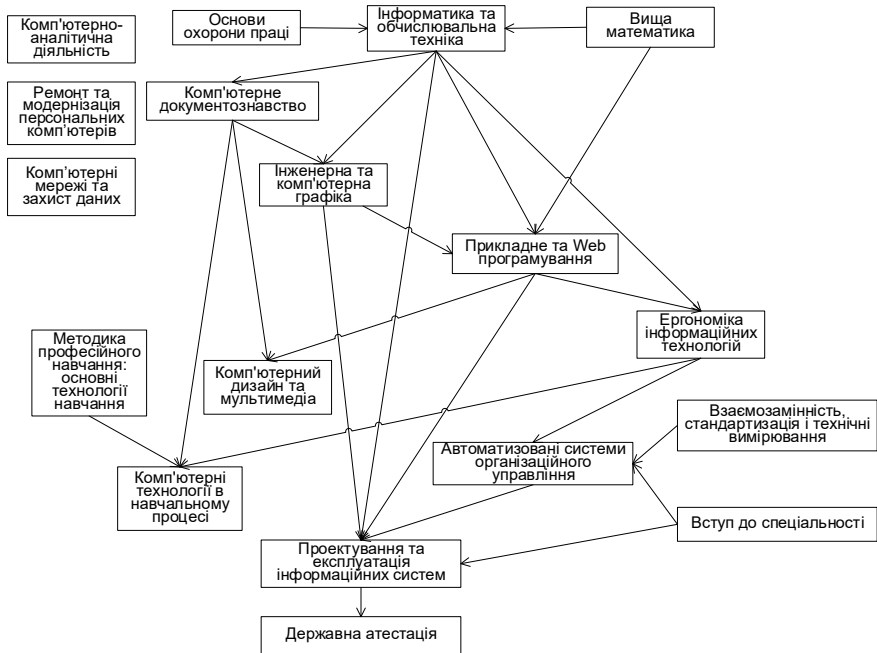


Рис. 3.1. Структура інформатичної підготовки майбутніх інженерів-педагогів (за даними [107-127])



Зв'язок між змістовими модулями інформатичних дисциплін у процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів подано на рис. 3.1.

### **3.3 Добір мобільних інформаційно-комунікаційних технологій навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів**

Задля визначення значущості використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій для навчання інформатичних дисциплін було проведено опитування «Значущість використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій для навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів за спеціалізацією 015.10 «Професійна освіта (комп'ютерні технології)» (додаток Н, режим доступу <https://goo.gl/CVsXc1>), в якому взяли участь 11 респондентів, яким було запропоновано оцінити за 5-бальною якісною шкалою (від 1 – використовувати недоцільно до 5 – використовувати доцільно) доцільність використання таких засобів мобільних ІКТ:

– мобільні системи підтримки навчання (Moodle, Claroline, eFront та ін.);

– мобільні середовища моделювання та програмування (Web-середовища для моделювання та проведення досліджень типу CoCalc, HPCCloud; онлайн-IDE типу Cloud9 IDE, PythonAnywhere, Eclipse Che, Pascal/C++/PHP Online тощо);

– мобільні системи управління базами даних (InterBase, SQL Anywhere, Microsoft SQL Server, IBM DB2 Everyplace, Oracle Database Lite, SQLite та ін.);

– мобільні засоби розробки мультимедіа (аудіо- та відеосервіси типу YouTube, Vimeo тощо; онлайн-редактори презентацій типу Prezi, Google Slides тощо; анімаційні редактори типу VideoScribe тощо; графічні редактори та засоби розробки для доповненої реальності типу Paint 3D, SketchUp та ін.);

– мобільні тестові системи (Google Forms, EasyTestMaker, Online Test Creator та ін.).

Інформатичні дисципліни, для навчання яких виконувався добір засобів мобільних ІКТ, були об'єднані у 19 груп:

1) дискретне програмування, дослідження операцій, комп'ютерна логіка, теорія автоматичного управління;

2) комп'ютерна криптографія;

3) архітектура комп'ютерних систем та мереж, мікропроцесорних систем;

4) основи алгоритмізації та початки програмування;

5) візуальне програмування;

6) низькорівневе та системне програмування;

- 7) прикладне програмування мовами високого рівня;
- 8) Web-програмування;
- 9) технології розробки програмного забезпечення;
- 10) програмування баз даних;
- 11) управління проектами;
- 12) прикладне програмне забезпечення;
- 13) системне програмне забезпечення;
- 14) основи інформаційної безпеки;
- 15) комп'ютерний дизайн та мультимедіа;
- 16) інженерна та комп'ютерна графіка;
- 17) системи автоматизованого проектування;
- 18) системи автоматизації документообігу;
- 19) комп'ютерні технології педагогічного призначення, комп'ютерна ергономіка.

На рис. 3.2 наведено приклад розподілу оцінок доцільності використання мобільних систем підтримки навчання (Moodle, Claroline, eFront та ін.) для навчання дискретного програмування, дослідження операцій, комп'ютерної логіки, теорії автоматичного управління.

Таблиця 3.1

**Оцінка доцільності використання мобільних ІКТ для навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів за спеціалізацією 015.10 «Професійна освіта (комп'ютерні технології)»**

Змістовий блок	Група інформатичних дисциплін	Засоби мобільних ІКТ					Середня оцінка доцільності для групи дисциплін
		мобільні системи підтримки навчання	мобільні середовища моделювання та прог-	мобільні системи управління базами да-	мобільні засоби розробки мультимедіа	мобільні тестові системи	
<i>Теоретичні основи інформатики</i>	дискретне програмування, дослідження операцій, комп'ютерна логіка, теорія автоматичного управління	4,09	4,36	3,27	4,18	4,45	<b>4,07</b>
	комп'ютерна криптографія	4,00	4,00	3,36	4,00	4,18	<b>3,91</b>

Змістовий блок	Група інформатичних дисциплін	Засоби мобільних ІКТ					Середня оцінка доцільності для групи дисциплін
		мобільні системи підтримки навчання	мобільні сервіси моделювання та професійного навчання	мобільні системи управління базами даних	мобільні засоби розробки мультимедіа	мобільні тестові системи	
<i>Архітектура сучасної обчислювальної техніки</i>	архітектура комп'ютерних систем та мереж, мікропроцесорні системи	4,09	3,55	3,00	4,09	4,27	<b>3,80</b>
<i>Основи алгоритмізації та програмування</i>	основи алгоритмізації та початки програмування	4,27	4,45	3,27	4,36	4,36	<b>4,15</b>
	візуальне програмування	4,09	3,91	2,73	4,36	4,18	<b>3,85</b>
	низькорівневе та системне програмування	4,00	3,91	3,00	3,91	4,09	<b>3,78</b>
	прикладне програмування мовами високого рівня	4,09	4,45	3,55	4,27	4,18	<b>4,11</b>
	Web-програмування	4,27	4,36	3,55	4,18	4,36	<b>4,15</b>
	технології розробки програмного забезпечення	4,09	4,45	3,64	4,18	4,27	<b>4,13</b>
	програмування баз даних	4,09	4,27	4,82	4,09	4,27	<b>4,31</b>
<i>Програмне забезпечення обчислювальних систем</i>	управління проектами	4,09	2,82	2,82	4,09	4,27	<b>3,62</b>
	прикладне програмне забезпечення	4,36	2,91	3,09	4,27	4,45	<b>3,82</b>
	системне програмне забезпечення	4,09	3,45	3,18	3,91	4,27	<b>3,78</b>
	основи інформаційної безпеки	4,09	3,00	3,09	4,00	4,27	<b>3,69</b>
	комп'ютерний дизайн та мультимедіа	4,18	3,64	2,64	4,73	4,36	<b>3,91</b>
	інженерна та комп'ютерна графіка	4,09	3,00	2,55	4,91	4,55	<b>3,82</b>

Змістовий блок	Група інформатичних дисциплін	Засоби мобільних ІКТ					Середня оцінка доцільності для групи дисциплін
		мобільні системи підтримки навчання	мобільні середовища моделювання та програмування	мобільні системи управління базами даних	мобільні засоби розробки мультимедіа	мобільні тестові системи	
	системи автоматизованого проектування	4,18	3,45	3,09	4,18	4,36	<b>3,85</b>
<i>Комп'ютерні технології у професійній діяльності інженера-педагога</i>	системи автоматизації документообігу	4,27	3,36	3,45	4,09	4,36	<b>3,91</b>
	комп'ютерні технології педагогічного призначення, комп'ютерна ергономіка	4,36	2,91	2,91	4,64	4,82	<b>3,93</b>
<b>Середня оцінка доцільності для засобу</b>		<b>4,15</b>	<b>3,70</b>	<b>3,21</b>	<b>4,23</b>	<b>4,33</b>	

Отримані оцінки після усереднення розподілились у діапазоні від 2,55 (використання мобільних систем управління базами даних у процесі вивчення дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка») до 4,91 (використання мобільних засобів розробки мультимедіа у процесі вивчення дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»).

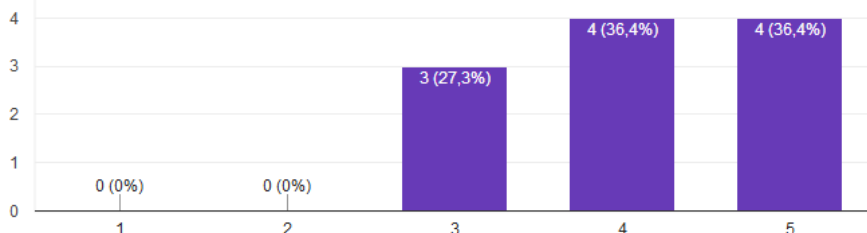


Рис. 3.2. Розподілу оцінок доцільності використання мобільних систем підтримки навчання для першої групи інформатичних дисциплін

У табл. 3.1 наведено оцінку доцільності використання кожного із 5 засобів для 19 груп інформатичних дисциплін, згрупованих у 5 основних змістових блоків.

### **3.4 Технологія навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів засобами мобільних інформаційно-комунікаційних технологій**

#### *3.4.1 Методика використання мобільних тестових систем*

Одним з різновидів мобільних програмних засобів ІКТ навчання інформатичних дисциплін є засоби діагностики – моніторингу, контролю та оцінювання навчальних досягнень.

У процесі діагностики рівня сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей студентів відповідно до моделі у п. 2.2 використовуються різні засоби діагностики, серед яких чільне місце посідає тестовий контроль знань. Засоби оцінювання навчальних досягнень студентів представлені мобільними тестовими системами.

*Мобільні тестові системи* – різновид мобільного програмного забезпечення для вимірювання навчальних досягнень студентів, що надає можливість автоматизувати процес поточного та підсумкового контролю на основі сучасних засобів тестування та комплексно інтенсифікувати процес навчання завдяки:

- забезпеченню мобільності, економічності (ефективності) та конфіденційності процесу тестування шляхом розробки та реалізації технології зберігання та використання короткочасного сеансу передавання бази тестових завдань із серверу, що розміщений у мережі Internet, засобами бездротового зв'язку;

- вирішенню проблеми наявності обмежень із точки зору технічних характеристик, а також дистанційного розмежування комп'ютерів викладача та студентів у процесі організації тестового сеансу [152].

Мобільні тестові системи, що відповідають даному визначенню: ClassMarker, EasyTestMaker, Google Forms, iSpring QuizMaker, Kahoot!, MyTestXpro, Plickers, ProProfs та ін.

У нашому дослідженні ми виділили мобільну тестову систему Plickers, оскільки вона надає можливість реалізувати швидкий зворотний зв'язок викладача та академічної групи, а також окремих студентів; проводити мобільне голосування, фронтальні опитування під час навчальних занять; здійснювати миттєвий контроль відвідування занять. Перевагою цієї системи є висока ефективність роботи, оскільки виконання зазначених дій потребує лише декількох хвилин; крім цього, наявність смартфонів або комп'ютерів у студентів не обов'язкова, достатньо мобільного пристрою викладача.

Plickers можна використовувати на різних операційних системах стаціонарних комп'ютерів та мобільних пристроїв. Система розрахована на одночасне тестування до 63 студентів. Особливістю системи є можливість негайного сканування відповідей студентів за допомогою

мобільного пристрою викладача. Система також надає можливість переглядати в табличній формі результати тестування студентів (як групи в цілому, так і кожного студента окремо).

Для роботи із Plickers викладачеві необхідно зареєструватися на сайті <https://www.plickers.com/> та створити бібліотеку тестів із різних дисциплін (рис. 3.3).

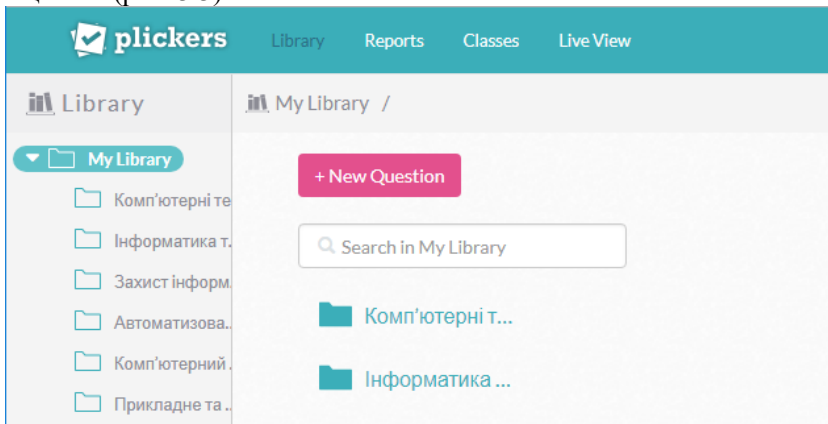


Рис. 3.3. Бібліотека тестів з інформатичних дисциплін у мобільній тестовій системі Plickers

Система надає можливість використовувати створений список академічної групи у процесі тестування з різних дисциплін (рис. 3.4).

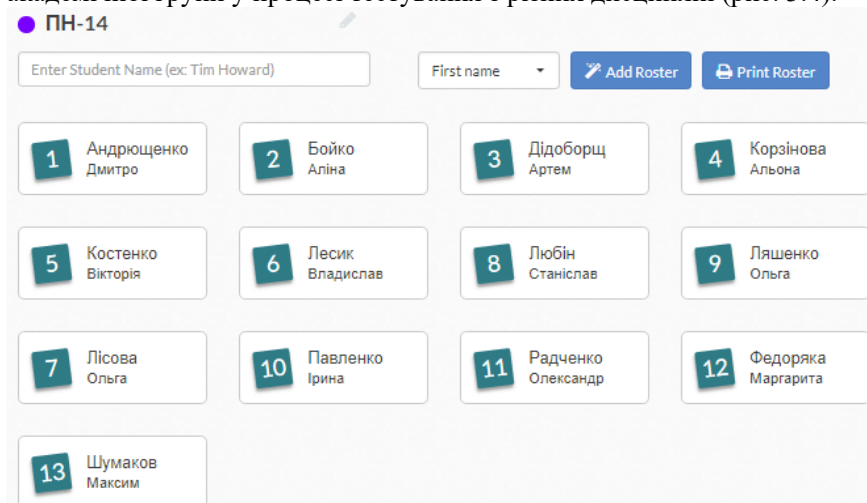


Рис. 3.4. Список академічної групи у Plickers

Для проведення тестування студентам видаються спеціальні картки із QR-кодами ([https://www.plickers.com/PlickersCards\\_2up.pdf](https://www.plickers.com/PlickersCards_2up.pdf)), що містять варіанти відповідей А, В, С і D (рис. 3.5); прочитавши питання, студенти піднімають картки з обраним варіантом відповіді, які викладач сканує камерою мобільного пристрою.

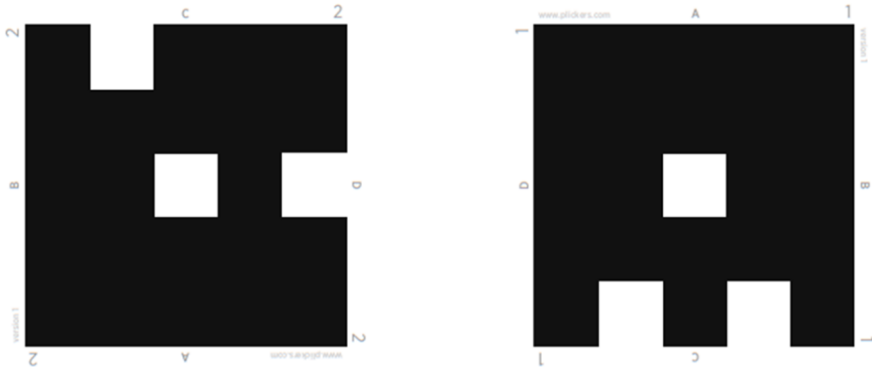


Рис. 3.5. Картки Plickers із QR-кодами

Після сканування QR-кодів із карток студентів інформація з мобільного пристрою викладача передається у хмару Plickers, де вона опрацьовується і зберігається. Plickers надає можливість аналізувати результати окремого студента або вивчати загальну статистику групи.

Для організації опитування викладач працює із сайтом Plickers у розділі «LiveView» (рис. 3.6) – це спеціальний режим показу питань, яким можна керувати за допомогою мобільного пристрою.

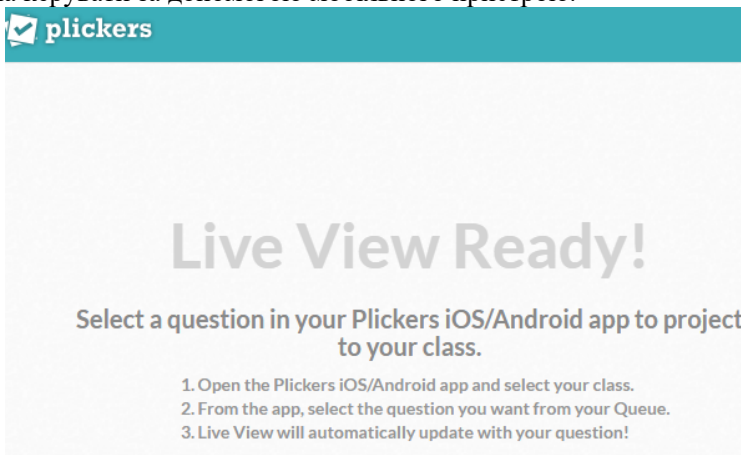


Рис. 3.6. Режим роботи з LiveView

Для того, щоб відсканувати відповіді студентів, у мобільному пристрої слід відкрити Plickers, на головному екрані якого обрати академічну групу (рис. 3.7).

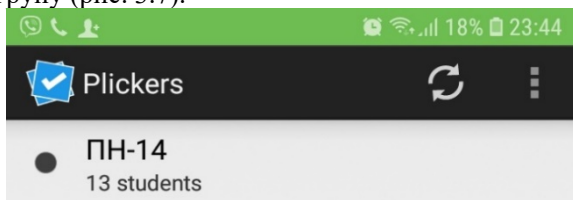


Рис. 3.7. Головна сторінка мобільної тестової системи Plickers

До кожної дисципліни викладач заздалегідь розробляє тести з вибором однієї вірної відповіді з чотирьох варіантів (рис. 3.8).

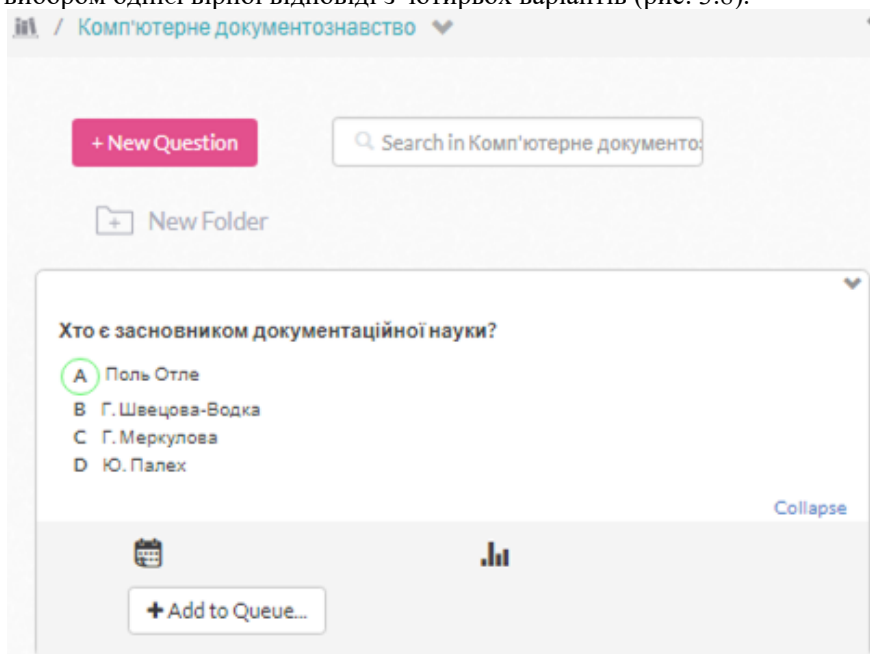


Рис. 3.8. Питання до заліку, розроблені у Plickers

Статистика відповідей на кожне запитання відображається на екрані в реальному часі (рис. 3.9).

Інші мобільні тестові системи мають схожу функціональність, проте надають можливість використання інших типів тестових питань та ін. (табл. 3.2).



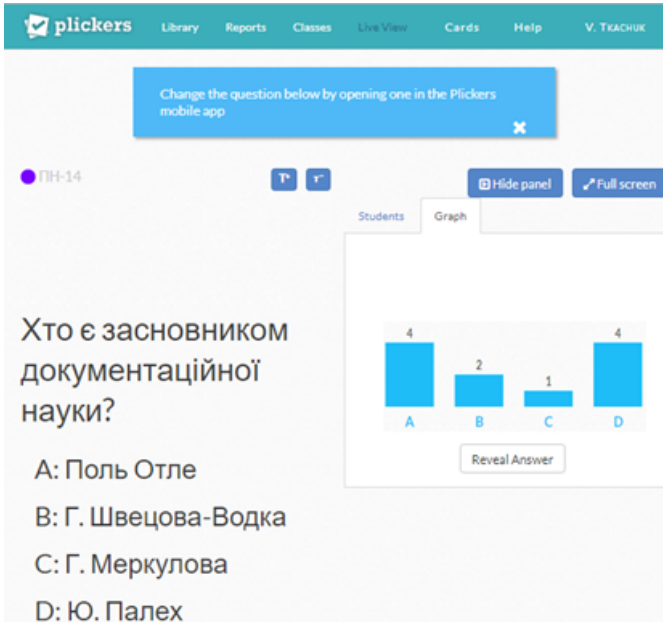


Рис. 3.9. Результати відповідей студентів на запитання тесту

Незважаючи на недостатньо високу оцінку функціональності, Plickers надає можливість проведення швидкого масового тестування студентів під час лекції за відсутності 100 % доступу студентів до мобільних Інтернет-пристроїв. Картки, що використовуються при роботі з Plickers, можуть бути застосовані для ідентифікації студентів (рис. 3.10).



Рис. 3.10. Підготовлені для заняття картки студентів

Таблиця 3.2

## Оцінка функціональності мобільних тестових системи

Мобільна тестова система	ClassMarker	EasyTestMak	Google Forms	iSpring QuizMaker	Kahoot!	MyTestXpro	Plickers	ProProfs
	Характеристики							
<b>Типи тестових запитань</b>								
вибір одного з двох протилежних	+	+	+	+	+	+	-	+
вибір одного з багатьох	+	+	+	+	+	+	+	+
множинний вибір	+	+	+	+	+	+	-	+
відповідність	+	+	+	+	+	+	-	+
відкрита відповідь	+	+	+	+	+	+	-	+
<b>Інше</b>								
наявність веб-версії	+	-	+	-	+	-	+	-
можливість автономної роботи	+	-	+	-	-	-	-	-
локалізація українською мовою	-	-	+	-	-	-	-	-
iPhone OS та Android.	+	+	+	+	+	+	+	+
наявність повнофункціональної безкоштовної версії	-	-	+	-	+	+	+	+
наявність хмарного сховища	+	-	+	-	+	-	+	-
мінімальні вимоги до мобільного пристрою	+	-	-	-	+	-	+	-
<b>Рейтинг</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>8</b>

## 3.4.2 Методика використання мобільних систем підтримки навчання

До найбільш поширених систем підтримки навчання відносять Canvas, Moodle, Прометей, IBM Lotus Learning Management System, WebCT Campus Edition, BlackBoard, G Suite for Education, Adobe Connect Learning, Microsoft Intune і ряд інших, які активно використовуються для підтримки навчання, яка реалізовується через електронні освітні ресурси.

Згідно Положення про електронні освітні ресурси – це «навчальні, наукові, інформаційні, довідкові матеріали та засоби, розроблені в електронній формі та представлені на носіях будь-якого типу або розміщені у комп'ютерних мережах, які відтворюються за допомогою електронних цифрових технічних засобів і необхідні для ефективної організації освітнього процесу, в частині, що стосується його наповнення якісними навчально-методичними матеріалами» [137].

Щодо використання електронних освітніх ресурсів у сучасному інформаційному просторі, Ю. В. Єчкало формулює ряд вимог [67]:

1) *вимога адаптивності* – реалізується через Інтернет-орієнтовану систему управління навчанням (наприклад, Moodle) або через систему засобів хмарних технологій (наприклад, G Suite);

2) *вимога доступності* – реалізується через мережу Інтернет;

3) *вимога мобільності* – реалізується через мобільні Інтернет-пристрої.

Виконання цих вимог надає можливість стверджувати, що будь-яка система, що їх задовольняє, є *мобільною системою підтримки навчання*. Н. В. Рашевська виокремлює наступні функціональні вимоги до мобільних систем підтримки навчання:

– підтримка навчально-адміністративної роботи (формування навчальних груп, розкладу занять, різних відомостей і звітів);

– контроль кількості пройденого матеріалу;

– оцінювання навчальних досягнень студентів;

– роботу в асинхронному режимі з можливістю індивідуального підходу до кожного студента;

– колективна робота студентів і викладача (вебінар, конференція);

– підтримка електронної пошти, форуму, чату, відеоконференцій, обміну файлами, повідомленнями, спільного використання додатків, віртуальної класної кімнати;

– розподіл учасників навчального процесу за ролями: гість, студент, викладач, адміністратор;

– підтримка різних типів навчальних матеріалів – електронних підручників, тестів, симуляцій та лабораторних робіт;

– підтримку різних апаратних засобів;

– відповідність міжнародним стандартам Sharable Content Object Reference Model (SCORM);

– надання можливості здійснювати гнучке управління навчальним процесом;

– забезпечення підтримки різних способів подання навчальних матеріалів;

– локалізація українською мовою;

– адаптований до різних типів мобільних пристроїв інтерфейс користувача та ін. [148, с. 126].

Використання мобільних систем підтримки навчання надає можливість підвищити ефективність управління самостійною роботою студентів.

Так, для підтримки самостійної роботи студентів з дисципліни «Інформатика та обчислювальна техніка» нами було використано

систему Moodle [169], яка надає можливість реалізувати спільну роботу територіально віддалених студентів і викладачів.

На рис. 3.11 показано фрагмент сайту <https://vtutor.ccjournals.eu>, на якому розміщені мобільні курси з інформатичних дисциплін для студентів спеціальності 015 «Професійна освіта (комп'ютерні технології)».

Наведемо приклад наповнення навчальними матеріалами (лабораторні роботи, тести, форум, глосарій, матеріали для завантаження) мобільного курсу «Інформатика та обчислювальна техніка» у середовищі Moodle. Ресурси та завдання курсу можна подавати за тематичним (рис. 3.12) або календарним принципом.

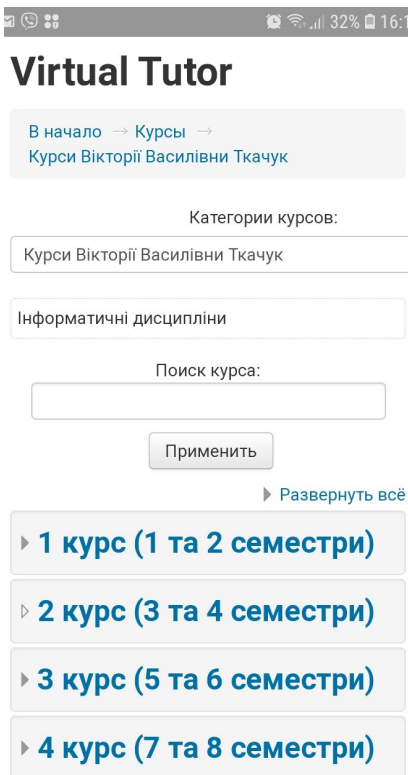


Рис. 3.11. Мобільні курси з інформатичних дисциплін у системі Moodle

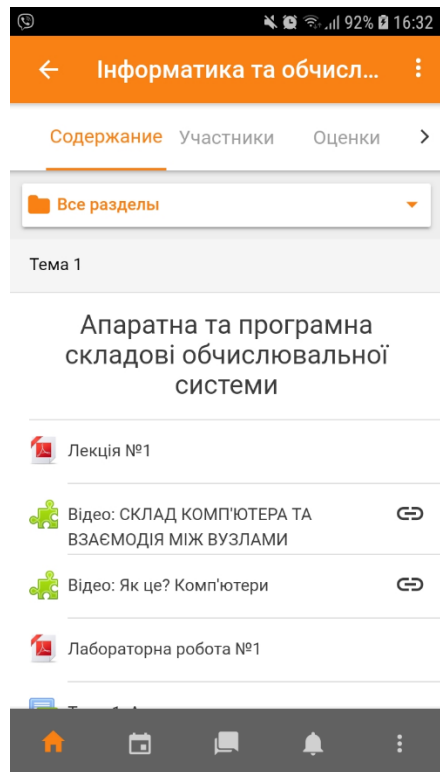


Рис. 3.12. Курс «Інформатика та обчислювальна техніка» у системі Moodle

До курсу можна додавати користувачів та розподіляти їх на групи (рис. 3.13), додаючи назву групи, а також її опис (включно із зображенням для більш зручної ідентифікації).

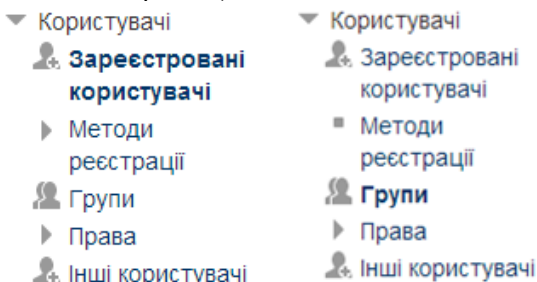


Рис. 3.13. Додавання користувачів та груп у системі Moodle

Після того, як курс був створений, необхідно заповнити його навчальними матеріалами, обравши у меню «Налаштування» розділ «Редагувати» (рис. 3.14).

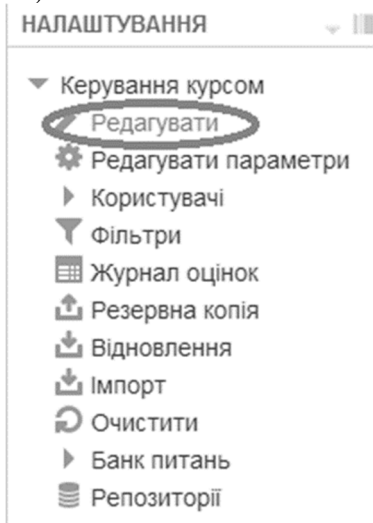


Рис. 3.14. Режим редагування у системі Moodle

Система Moodle надає можливість додавати різні види модулів – діяльності (activity) та ресурси (resource) (рис. 3.15). Діяльність у системі Moodle передбачає зворотній зв'язок зі студентом, тобто завдання, засоби для спілкування, тести, засоби для спільної роботи, мультимедійні навчальні матеріали тощо. Ресурси – це веб-сторінки, текстові сторінки, посилання на каталоги та файли тощо.

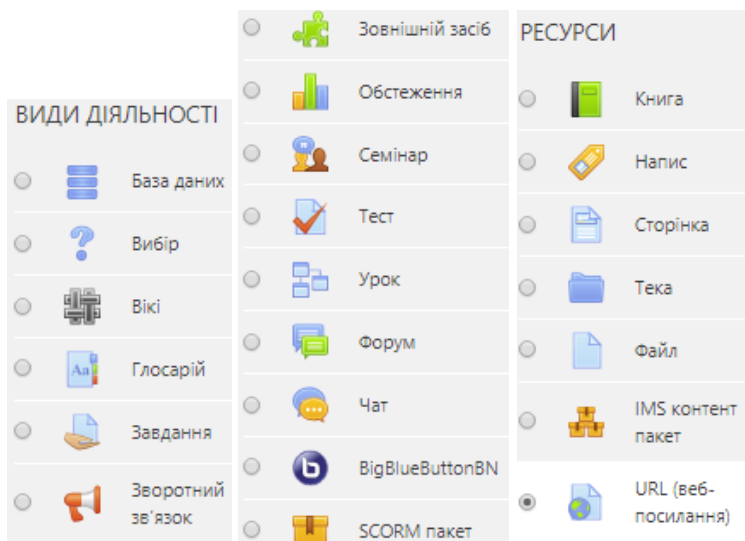


Рис. 3.15. Стандартні види діяльності та ресурси у MoodleCloud

Стандартні види діяльності та ресурси, що надає система MoodleCloud (<https://moodlecloud.com/>), подано у табл. 3.3.

Таблиця 3.3

**Найбільш поширені види діяльності та ресурси мобільної системи підтримки навчання Moodle**

Назва	Опис
<i>База даних</i>	Надає можливість створювати, підтримувати і шукати набори певних однотипних записів. Структура запису визначається викладачем як сукупність полів типу «прапорець», «радіо-кнопка», «виринаюче меню», «текстова область», «URL-адреса», «картинка» і «завантажений файл». Візуальною розміткою інформації при перерахуванні, перегляді та редагуванні записів в базі даних можна управляти за допомогою шаблонів баз даних. Викладач може дозволити надавати зауваження для записів. Записи також можуть бути оцінені викладачами або студентами.
<i>Вибір</i>	Надає можливість викладачу задати питання і запропонувати вибір можливих відповідей. Результати вибору можуть бути опубліковані після того, як студенти відповіли, після певної дати, або не публікуватися взагалі. Даний вид діяльності може бути використаний у ході «миттєвого» опитування студентів для перевірки розуміння студентами теми.

Назва	Опис
Глосарій	Надає можливість учасникам курсу створювати і підтримувати список визначень на кшталт словника. Записи глосарію можуть бути переглянуті за алфавітом або по категоріях, даті або автору. Записи можуть бути затверджені за замовчуванням або можуть вимагати затвердження з боку викладача, перш ніж усі побачать їх. Якщо глосарій дозволяє автозв'язуючий фільтр, записи будуть автоматично пов'язані з відповідними словами у навчальних матеріалах курсу.
Завдання	Надає можливість викладачам видавати завдання, збирати роботи, оцінювати та залишати відгуки на них. Студенти можуть відправляти будь-які файли або вводити відповіді безпосередньо в редакторі на сайті. Також завдання може слугувати нагадуванням для студентів, що їм потрібно зробити поза межами системи підтримки навчання.
Вікі	Надає можливість додавати та редагувати набір вікі-сторінок. Історія попередніх версій кожної сторінки в вікі зберігається з переліком змін, зроблених кожним учасником. Даний модуль може бути застосований для організації спільної роботи студентів над певним текстом.
Зворотний зв'язок	Надає можливість викладачеві створити власне опитування для збору думок учасників з використанням різних типів питань. Зворотна реакція може бути при бажанні анонімною, результати можуть бути показані для всіх учасників або обмежено тільки для викладачів. Будь-який зворотний зв'язок може бути організований на головній сторінці сайту також і для незарєстрованих користувачів. Даний вид діяльності може бути використаний для оцінки навчальних курсів, допомагаючи поліпшити їх зміст для майбутніх учасників.
Зовнішній засіб	Надає можливість студентам працювати з навчальними ресурсами та діяльностями на інших веб-сайтах. Для створення даного виду діяльності необхідний постачальник засобів (провайдер), який підтримує засіб навчальної взаємодії (Learning Tools Interoperability). Зовнішні засоби підтримують читання, оновлення та видалення оцінок, пов'язаних з цією діяльністю, а конфігурації зовнішніх засобів створюють довірчі відносини між вашим сайтом і постачальником, дозволяючи безпечний зв'язок між ними.
Обстеження	Модуль передбачає ряд стандартизованих обстежень, які можуть бути корисні при оцінюванні і стимулюванні навчання. Викладач може використовувати його, щоб зібрати дані про студентів.

Назва	Опис
<i>Семинар</i>	<p>Надає можливість збору та аналізу робіт студентів з виставленням колегіальної оцінки.</p> <p>У процесі колегіального оцінювання студентам надається можливість оцінити одного або кількох із своїх колег. За необхідності матеріали та рецензенти можуть бути анонімними. Студенти отримують дві оцінки на семінарі – оцінку за власний матеріал та оцінку за оцінювання матеріалів своїх колег. Обидві оцінки заносяться до журналу оцінок.</p>
<i>Тест</i>	<p>Надає викладачу можливість розробляти тести, які можуть містити питання різних типів, у тому числі множинний вибір, на відповідність, коротка відповідь та числовий. Викладач може дозволити декілька спроб тесту, питання можуть обиратися випадковим чином з банку питань. Також може бути встановлено обмеження часу. Викладач може вибрати, чи надавати студентам підказки або показувати відгуки та правильні відповіді на питання.</p>
<i>Урок</i>	<p>Викладач може використовувати урок для створення набору однорівневих веб-сторінок або для навчальної діяльності, у якій пропонуються різні шляхи або варіанти навчальної діяльності за допомогою різних типів тестових питань. У залежності від вибору студентом відповіді і того, як викладач проводить урок, студенти можуть перейти на наступну сторінку, повернутися назад до попередньої сторінки або бути перенаправлені на задану.</p>
<i>Чат</i>	<p>Надає учасникам можливість синхронного обговорення в текстовому режимі. Сесії чатів зберігаються і можуть бути зроблені доступними усім для перегляду. Чати особливо корисні, коли група не в змозі зустрітися разом наживо, наприклад, для регулярних зустрічей студентів, що беруть участь в онлайн-курсах, для консультації з викладачем, для швидкого обговорення проблемних питань.</p>
<i>BigBlue-ButtonBN</i>	<p>Даний модуль надає можливість створювати у Moodle посилання на онлайн-класи у режимі реального часу (вебінари), що проводяться за допомогою системи підтримки веб-конференцій BigBlueButton (рис. 3.17, 3.18). Модуль є стандартним для MoodleCloud та передбачає використання додаткових засобів для перегляду записів вебінарів.</p>



Назва	Опис
<i>Форум</i>	Даний модуль надає можливість учасникам курсу здійснювати асинхронні дискусії, які відбуваються протягом тривалого періоду часу. До основних типів форумів відносяться: а) стандартний форум, на якому кожен може розпочати нову дискусію в будь-який час; б) форум, на якому кожен студент може залишати тільки одне обговорення; в) форум питання-відповідь, до якого студенти повинні спочатку надіслати власне перше повідомлення, перш ніж вони зможуть переглянути повідомлення інших студентів. Повідомлення форуму можуть бути оцінені викладачами або студентами. Ці оцінювання можуть бути об'єднані, щоб сформувати остаточну оцінку, яку буде записано в журнал оцінок. Форуми надають можливість для соціалізації студентів у віртуальному освітньому просторі, для розміщення оголошень навчального змісту, для обговорення змісту навчальних матеріалів, у якості центру допомоги тощо.
<i>SCORM пакет</i>	Набір файлів, які упаковані відповідно до узгодженого стандарту для навчальних об'єктів (SCORM). Вміст пакету відображається на декількох сторінках з навігацією між ними. Існують різні налаштування для відображення вмісту у виринаючому вікні, зі змістом, з кнопками навігації тощо. Даний вид діяльності може бути використаний для подання мультимедійних навчальних матеріалів та в якості інструменту оцінки.
<i>Книга</i>	Надає викладачеві можливість створювати багатосторінкові ресурси з главами та підрозділами. Книги можуть містити медіа-файли, текст, а також можуть бути корисними для відображення тривалих фрагментів з даними, які можуть бути розбиті на розділи. Книга може бути використана також як засіб подання студентського портфоліо.
<i>Напис</i>	Надає можливість вставляти текстові надписи на сторінку курсу між посиланнями на інші ресурси і види діяльності. Написи можуть бути використані для того, щоб розбити довгий список заходів з підзаголовком чи зображенням, відобразити вбудований медіафайл безпосередньо на сторінці курсу, додати короткий опис до розділу курсу тощо.
<i>Тека</i>	Надає доступ до групи файлів, розміщених в одній теці. Тека може бути використана для зібрання файлів на одну тему, наприклад, добірки джерел у форматі PDF.

Назва	Опис
Сторінка	Надає можливість викладачу створити веб-сторінку, використовуючи вбудований текстовий редактор (рис. 3.16). Переваги використання даного модуля у порівнянні із файлами полягають у тому, що ресурс стає більш доступними для користувачів мобільних пристроїв. Для великих обсягів даних рекомендується використовувати модуль «Книга».
Файл	Надає можливість викладачу додати файл до курсу. Де це можливо, файл буде відображатися в інтерфейсі курсу; в іншому випадку студентам буде запропоновано завантажити його.
IMS пакет	IMS контент пакет (IMS пакет) являє собою набір файлів, які упаковані відповідно до стандарту IMS. Головна відмінність пакетів IMS від пакетів SCORM полягає в тому, що перші призначені для пакування статичних даних насамперед для відображення, а другі – насамперед для оцінювання.
URL	Надає можливість додати URL (веб-посилання) до курсу. Є декілька варіантів відображення для URL, такі як вбудовані (у фреймі на сторінці курсу), відкриті у новому вікні, та додаткові параметри для передавання даних до URL, такої як ім'я студента тощо.

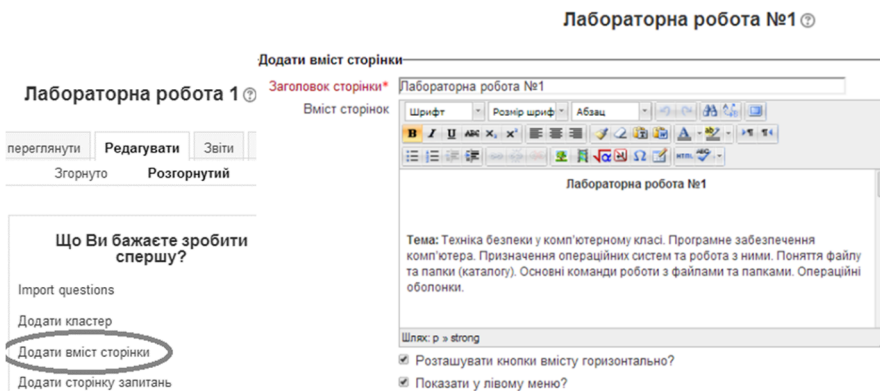


Рис. 3.16. Додавання ресурсу типу «Сторінка»

Для мобільних Інтернет-пристроїв може бути застосована спеціалізовані засоби, такі як хмаро орієнтована система управління мобільними пристроями (Mobile Device Management – MDM) Intune for Education [24].

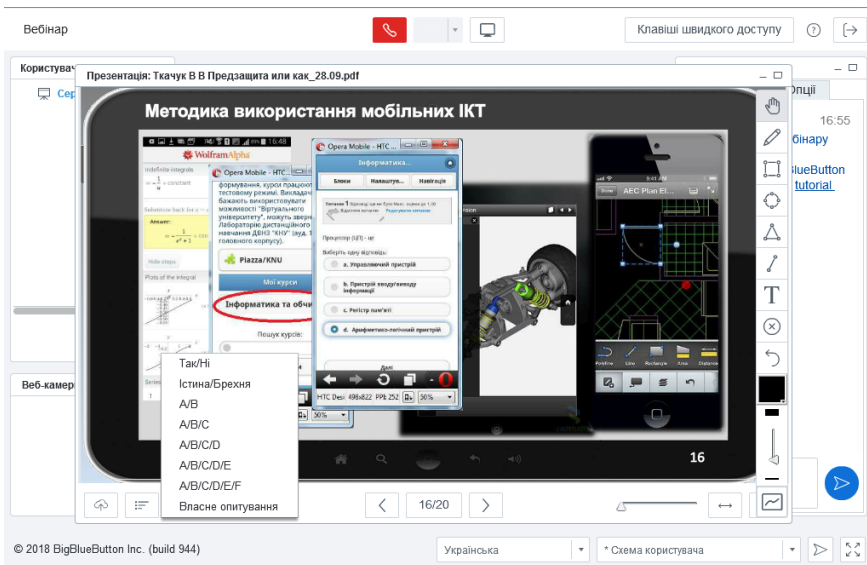


Рис. 3.17. Налаштування системи вебінарів



Рис. 3.18. Вебінар Moodle (мобільна версія)

Intune for Education допомагає викладачам та студентам безпечно та ефективно працювати на мобільних пристроях, що використовуються у реальних та віртуальних навчальних аудиторіях. Intune for Education надає можливість:

- управляти стаціонарними та мобільними пристроями студентів, які використовуються для доступу до навчальних відомостей;
- налаштовувати та надавати доступ до програм, які студенти використовують під час навчання;
- контролювати доступ та поширення даних студентами та викладачами;
- застосувати вимоги безпеки даних навчального закладу для пристроїв і програм.

Портал Intune for Education призначений для виконання налаштувань і робочих процесів, необхідних для управління мобільними Інтернет-пристроями (рис. 3.19). Весь процес управління представлений на рис. 3.20.

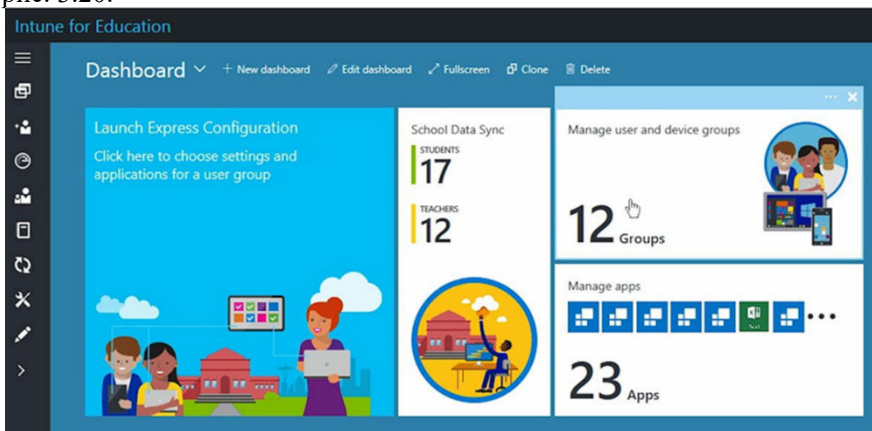


Рис. 3.19. Портал Intune for Education



Рис. 3.20. Процес управління мобільними Інтернет-пристроями в Intune for Education

Intune for Education є інтегрований з іншими освітніми продуктами Microsoft, такими як Office 365 for Education, Windows 10 for Education, Microsoft Store for Education та Minecraft: Education Edition. Основні типи програм, які можуть бути надані користувачам мобільних Інтернет-пристроїв через Intune for Education: програми для Windows 10, програми для iOS та веб-програми, такі як Khan Academy, Virtual Robotics Toolkit, Duolingo - Learn Languages for Free, TED, Drawboard PDF, Reading Trainer, Kiddo Smart!, WeDo 2.0 LEGO® Education, IntoScience, GeoGebra Classic, Wikipedia, KnowledgeBase Builder, Oxford Advanced Learner's Dictionary, Typing Fingers LT, Sway, Sensavis Visual Learning Tool, Dictionary, OverDrive – Library eBooks & Audiobooks, FluidMath, iMath Free, Translator, Edmodo, Creative Cards, Index Cards.

### *3.4.3 Методика використання мобільних систем підтримки навчання мобільних засобів розробки мультимедіа*

Як зазначає О. М. Маркова, об'єднання різних способів подання даних є основою теорії мультимедійного навчання Р. Е. Майєра (Richard E. Mayer), який виділяє чотири різні види когнітивних процесів: вибір, організація, перетворення та інтеграція даних [97, с. 118]. Вибрані текстові та графічні дані спочатку опрацьовуються окремо. Далі обрані дані організуються у дві окремі моделі: для словесних даних та графічних. Під час опрацювання даних словесні подання можуть бути перетворені на графічні (наприклад, шляхом побудови розумових образів) і навпаки (наприклад, шляхом внутрішньої вербалізації зображень). Для того, щоб мультимедійне навчання було успішним, обидві моделі повинні бути інтегровані та пов'язані з попередніми знаннями [22].

У табл. 3.4 наведено оцінку можливостей, що надають найбільш поширені мобільні системи підтримки навчання.

Згідно [23], можна виділити три основні підходи до подання мультимедійних матеріалів:

- 1) *за каналами передавання матеріалів* – за допомогою двох або більше пристроїв (наприклад, екран та гучномовці);
- 2) *за режимом подання* – текстове та графічне (екранні текст та анімація);
- 3) *за модальністю сприйняття* – аудіальна та візуальна (анімація, що супроводжується розповіддю).

Кожному із цих підходів відповідає окремий клас засобів розробки мультимедіа: першому – засоби розробки відеоматеріалів, другому – засоби розробки презентацій, третьому – засоби розробки доповненої реальності (такі як Augment, Blippar, Amazon Sumerian, Anatomy 4D, AR

Flashcards Space Lite, AR Freedom Stories, AR-3D Science, Chromville, Elements 4D, HP Reveal, Google Lens).

Таблиця 3.4

**Оцінка функціональності мобільних систем підтримки навчання  
(за матеріалами [165, с. 194])**

Система	Комунікації			Подання матеріалів			Відпрацювання вмій та навичок	Організація спільної роботи			Оцінювання і управління	SCORM	Портал	Організація	Рейтинг													
	Чат	Форум	Повідомлення	Голосовий і відеозв'язок	Текст	Гіпертекст		Аудіо	Відео	Електронні підручники						Тренажери	Лаб. роб.	Моделювання	Wiki	Вебінари	Віртуальні класи	Web 2.0	Хмарні обчислення	Тестування	Опитування	Планування		
Moodle 1.9	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	21,5	
Blackboard 9.1	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	21,5
Claroline 1.10	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	15,5
Dokeos 1.8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	20
ATutor 1.6	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	22,5
ILIAS 3.10	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	17
OLAT 7.0	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	22,5
eFront 3.6	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	23
Arapa	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	22,5

За будь-якого підходу Р. Е. Майєр вважає необхідним дотримуватися наступних принципів розробки мультимедіа [23, с. 59-60]:

1. Мультимедійний принцип: люди краще навчаються за допомогою слів та зображень, ніж лише за допомогою слів.

2. Принцип просторового сусідства: люди навчаються краще, коли відповідні слова та зображення подаються поруч, а не далеко один від одного на сторінці або на екрані.

3. Принцип часової суміжності: люди навчаються краще, коли відповідні слова та зображення подаються одночасно, а не послідовно.

4. Принцип когерентності: люди навчаються краще, коли сторонні слова, картини та звуки виключаються, а не включаються.

5. Принцип модальності: люди навчаються краще за допомогою анімації та розповіді, ніж за допомогою анімації та екранного тексту.

6. Принцип надмірності: люди краще навчаються за допомогою анімації та розповіді, ніж за допомогою анімації, розповіді та тексту на екрані.

7. Принцип персоналізації: люди навчаються краще, коли слова подаються у розмовному стилі, а не у формальному.

8. Принцип інтерактивності: люди навчаються краще, коли вони контролюють темп презентації.

9. Принцип сигналізації: люди навчаються краще, коли слова містять маркери про організацію презентації.

10. Принцип індивідуальних відмінностей: мультимедійні ефекти більше впливають на студентів з низьким рівнем знань, ніж на студентів з високим рівнем знань. Мультимедійні ефекти більше впливають на високопрофесійних студентів, ніж на низькопрофесійних студентів.

Дотримання цих принципів надає можливість стверджувати, що будь-яка система, що їх задовольняє, є *мобільним засобом розробки мультимедіа*.

Використання мобільних засобів розробки мультимедіа надає можливість підвищити ефективність управління увагою та мотивацією студентів.

Ураховуючи, що методику використання засобів розробки відеоматеріалів та презентацій розкрито у дослідженнях [48; 56; 77; 78; 86; 88; 131], розглянемо більш детально мобільні засоби розробки доповненої реальності.

Так, для організації роботи студентів з дисципліни «Комп'ютерні технології в освіті» нами було використано систему *Blippar* [11], яка надає можливість реалізувати мультимедійні проекти із доповненою реальністю. Узагальнену модель використання *Blippar* у процесі професійної підготовки подано на рис. 3.21.



Рис. 3.21. Модель використання Blippar у процесі професійної підготовки (за [32])

Перед створенням мультимедійного проекту із доповненою реальністю у Blippar зареєструватись на офіційному сайті за посиланням <https://accounts.blippar.com/signup/free> (рис. 3.22).

Firstname  Surname  
You didn't enter your first name

Email

Password

Confirm password

Passwords must contain at least

- one uppercase character
- one lowercase character
- one number
- one special character (Eg: #,\$ ...)

Country ▼

Рис. 3.22. Реєстрація на сайті Blippar



Blipp – об’єкт Blippar, що містить елементи сцени та пов’язаний з ними маркер. Для створення об’єкту Blippar необхідно обрати «Create Blipp» у меню «My Blipps» або створити новий проект, у якому цей об’єкт буде міститись (рис. 3.23). Об’єкт Blippar може бути створений візуально за допомогою комбінування 3D об’єктів та анімацій або за допомогою JavaScript (рис. 3.24). Найпростіший спосіб – візуальний.

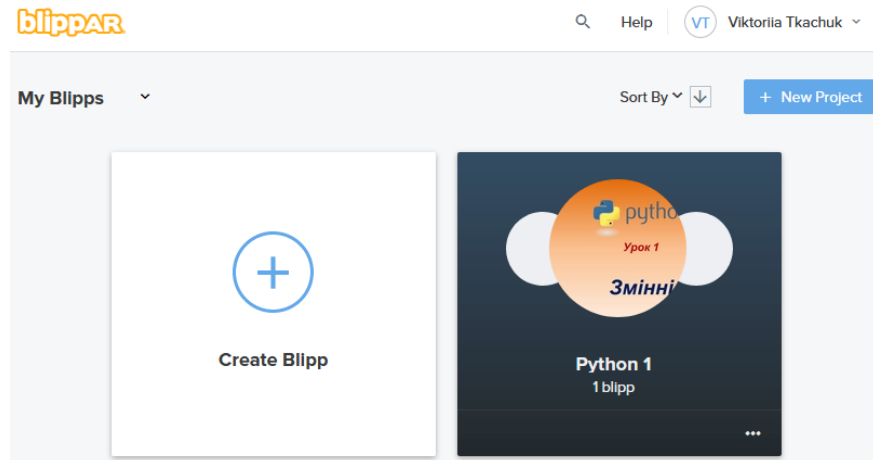


Рис. 3.23. Створення об’єкту Blippar

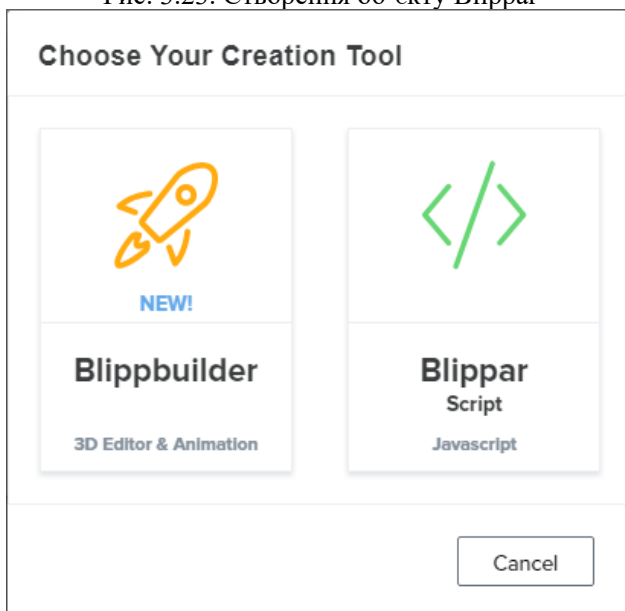


Рис. 3.24. Вибір методу створення об’єкту Blippar

Перший крок – завантаження або генерування зображення, що виконуватиме роль маркеру (рис. 3.25).

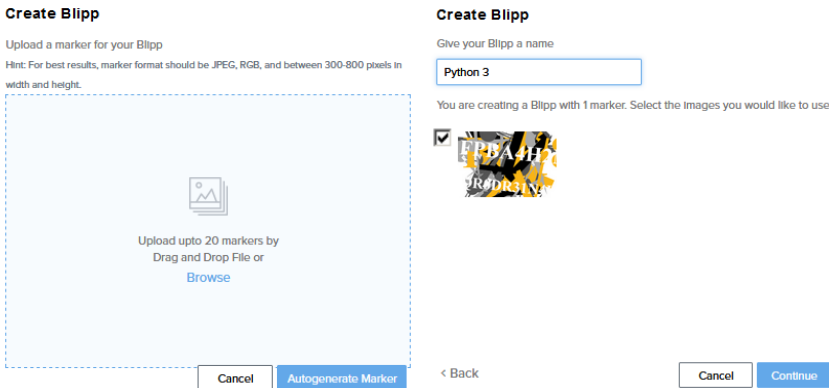


Рис. 3.25. Вибір методу створення маркеру

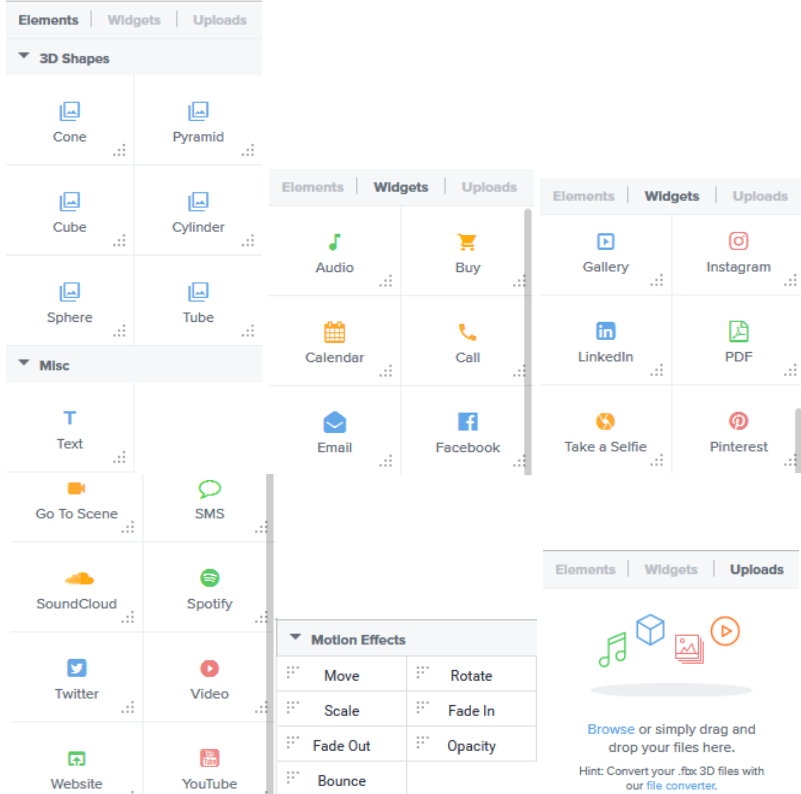


Рис. 3.26. Панелі редагування BlippBuilder

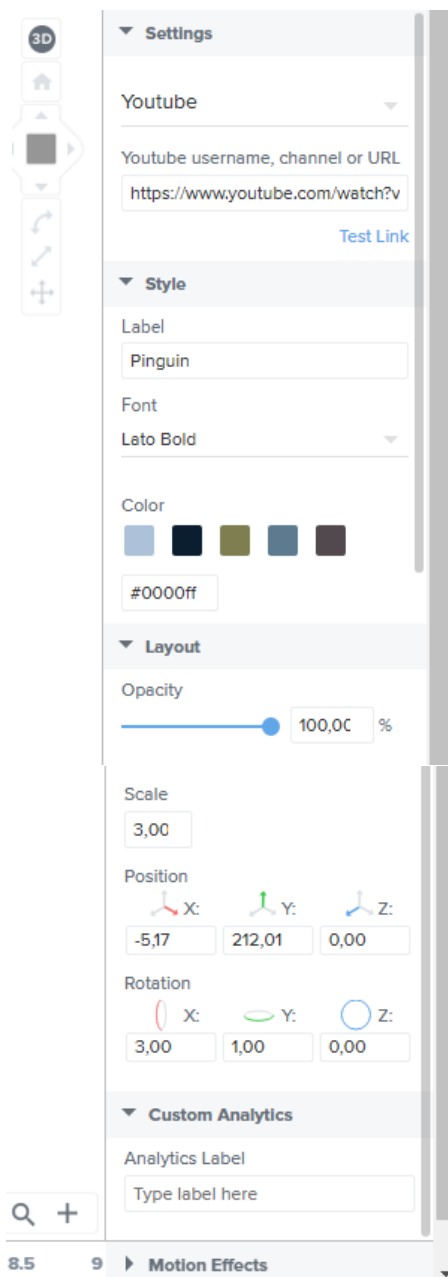


Рис. 3.27. Налаштування елементів сцени Вірраг

На другому кроці відбувається створення сцени за допомогою візуального редактору BlippBuilder (рис. 3.26), що надає користувачу панелі «Elements» (прості геометричні 3D об'єкти та текст), «Widgets» та «Uploads» (для завантаження моделей у форматі FBX).

Так, у вікні редагування можна додати фігури та текст, через меню надати їм активний чи не активний стан, змінити шрифт, колір (обрати з того, що є, або задати колір числом, наприклад: #778899), прозорість, розмір, позицію та обертання (рис. 3.27), додати зовнішні посилання, завантажити відео або аудіо тощо (рис. 3.28).

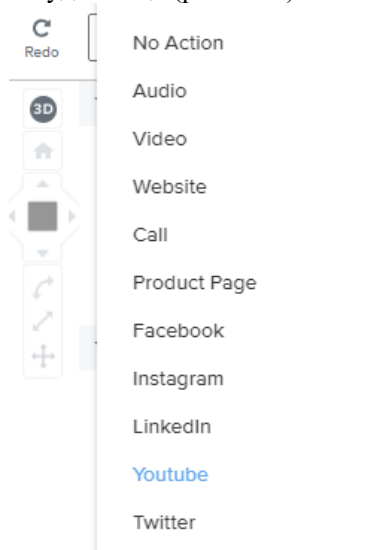


Рис. 3.28. Додавання дій до елементів сцени

На третьому кроці після завершення налаштування сцени об'єкт Віррар попередньо переглядається та оприлюднюється (рис. 3.29).

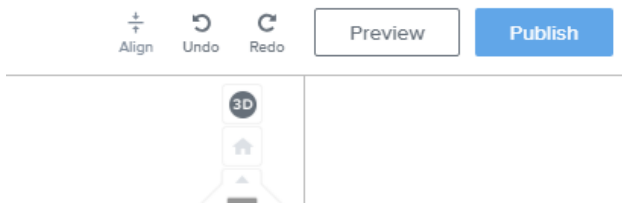


Рис. 3.29. Попередній перегляд/оприлюднення об'єкту Віррар

Для кожного об'єкта Віррар генерується унікальний код, за яким його можна переглянути на мобільному пристрої (рис. 3.30).

## Add Test Codes

Add codes below and use them to unlock your blip in your mobile apps.

1048782

Рис. 3.30. Коду для перегляду Vliprag об'єкту

Для перегляду об'єкту Vliprag необхідно завантажити браузер доповненої реальності Vliprag на мобільний пристрій, у налаштуваннях якого вводиться код об'єкту Vliprag (рис. 3.31). Після цього браузер Vliprag буде розпізнавати маркер об'єкту та завантажувати пов'язану з ним сцену.

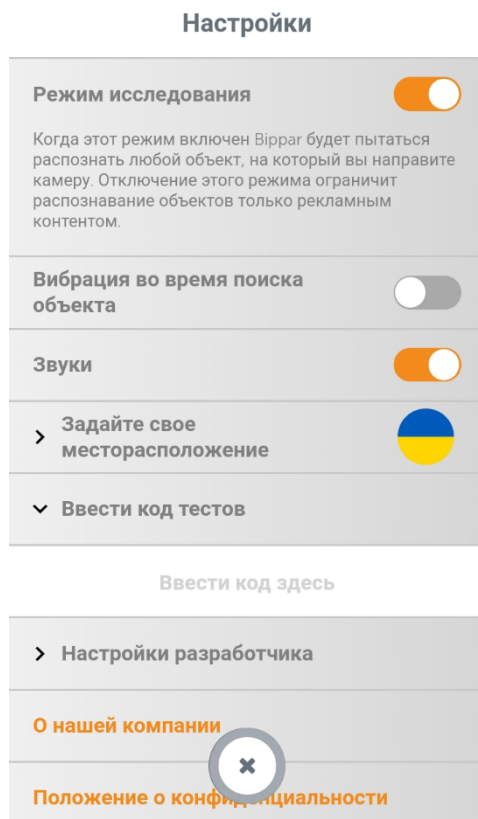


Рис. 3.31. Налаштування браузера доповненої реальності Vliprag

На рис. 3.32 показано маркер для коду 1048782, пов'язаний із відеуроком на тему «Змінні у мові програмування Python».



Рис. 3.32. Приклад маркеру об'єкта Blippar

У таблиці 3.5 наведено порівняння функціональності мобільних засобів розробки мультимедіа із доповненою реальністю. Серед проаналізованих засобів звертаємо увагу на Amazon Sumerian, що надає можливість об'єднання засобів віртуальної та доповненої реальності у єдиному мультимедійному середовищі на основі веб-браузера з підтримкою WebGL 2.0 та WebXR 1.0.

Таблиця 3.5

**Оцінка функціональності мобільних засобів розробки мультимедіа із доповненою реальністю**

Характеристики	Мобільні засоби розробки мультимедіа із доповненою реальністю							
	Amazon Sumerian	AR Flashcards Space	AR-3D Science	Augment	Blippar	Chromville	Elements 4D	HP Reveal
Безкоштовне поширення	±	-	±	±	+	+	+	±
Можливість розробки власних об'єктів	+	+	-	+	+	-	-	+
Локалізація українською мовою	-	-	-	-	-	-	-	-
Підтримка різних платформ	+	-	-	+	+	+	+	+
Підтримка візуального редагування об'єктів	+	+	+	+	+	+	+	+
Підтримка різних галузей науки	+	+	-	+	+	-	-	+
<b>Рейтинг</b>	<b>4,5</b>	<b>3</b>	<b>1,5</b>	<b>4,5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

#### *3.4.4 Методика використання мобільних середовищ моделювання та програмування*

*Мобільне середовище моделювання та програмування* – це програмний комплекс, адаптований до різних операційних систем та мобільних пристроїв, що об'єднує основні інструменти, необхідні для написання та налагодження програмного забезпечення. До складу такого середовища входять текстовий редактор з підтримкою синтаксису обраної мови програмування, компілятор або інтерпретатор мови програмування, засоби введення та виведення, налагодження та профілювання програмного коду, засоби організації спільної роботи над програмним проектом та ін.

Мобільні середовища моделювання та програмування можуть бути інтегрованими, модульними або складатися з окремих компонентів (редактору коду, компілятора, налагоджувача), кожен з яких повинен бути встановлений на мобільному пристрої.

За умови віртуалізації середовища доступ до нього може бути забезпечений за однією із моделей хмарного доступу (як правило, SaaS).

Так, для підтримки навчальної діяльності студентів з дисципліни «Інформатика та обчислювальна техніка» у змістовому модулі «Основи алгоритмізації та програмування мовою Python» доцільно використати мобільне середовище програмування Pydroid 3 – Educational IDE for Python 3. Після сканування об'єкту Vliprag завантажується відеоурок на Youtube (рис. 3.33).

До основних переваг використання цього середовища у навчанні інформатичних дисциплін відносяться:

- відсутність необхідності постійного з'єднання з Інтернет;
- убудований менеджер пакетів pip;
- повнофункціональний емулятор терміналу;
- убудовані компілятори мов C, C++ та Fortran;
- підтримка налагоджувача PDB;
- редактор коду з автодоповнення та виділенням синтаксису;
- можливість обміну фрагментами коду через Pastebin.

Для роботи у мобільному середовищі Pydroid його необхідно завантажити на мобільний пристрій та запустити. Файл з програмним кодом, створений у даному середовищі, перед виконанням доцільно зберегти у файловій системі мобільного пристрою (рис. 3.34).

Налаштування середовища Pydroid відповідно до потреб користувача можна виконати через відповідні елементи меню (рис. 3.35). Після цього відповідно до завдання лабораторної роботи студенти вводять код програми, компілюють його та переглядають результат (рис. 3.36).

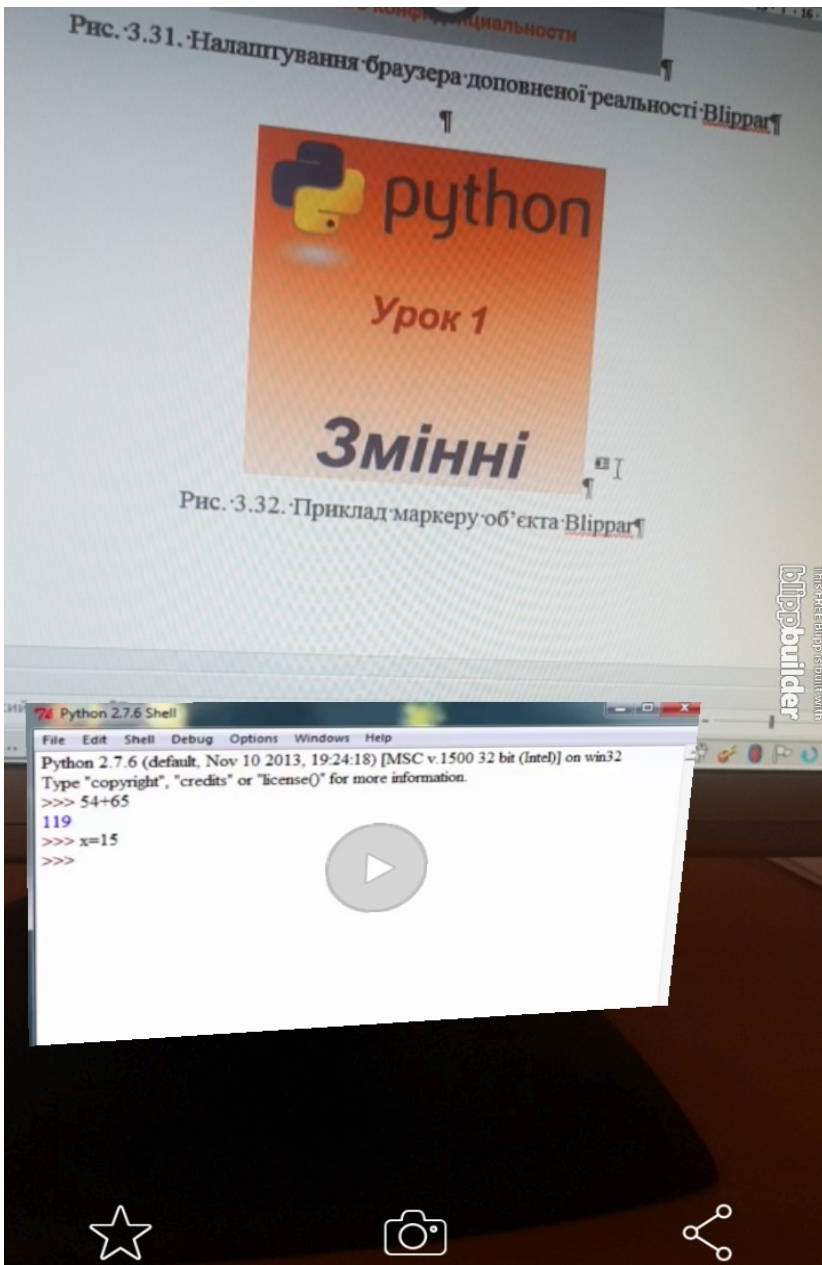


Рис. 3.33. Об'єкт Vlrpar у браузері доповненої реальності Vlrpar



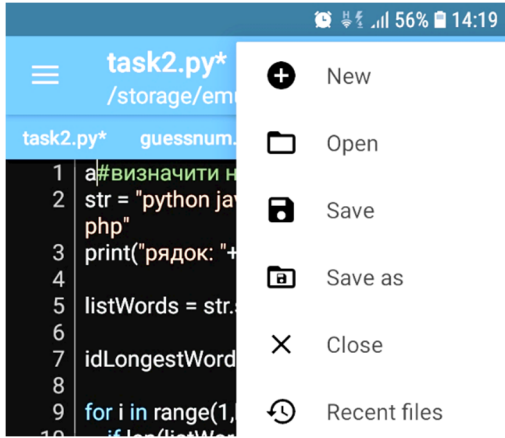


Рис. 3.34. Файлове меню середовища RYDroid

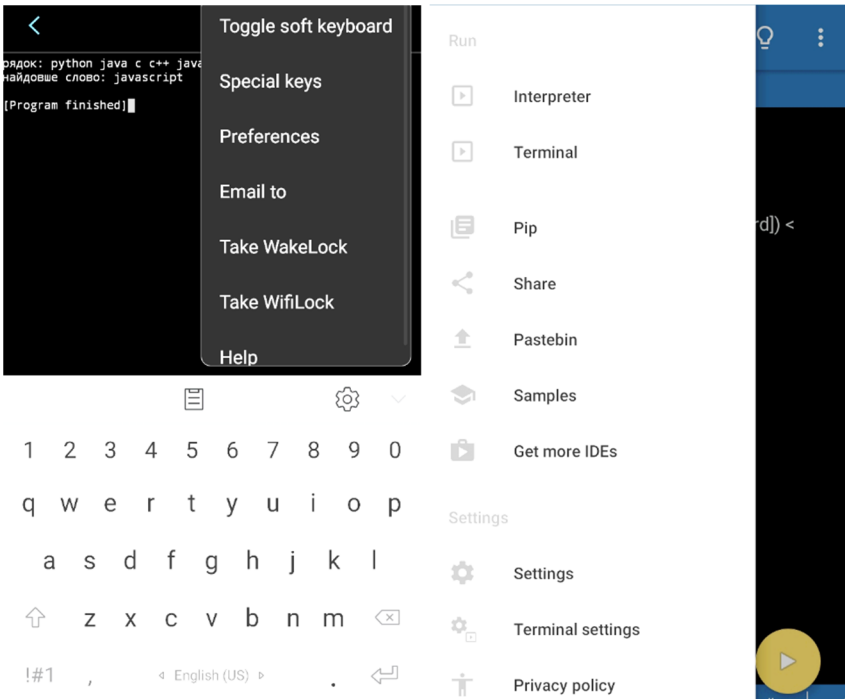
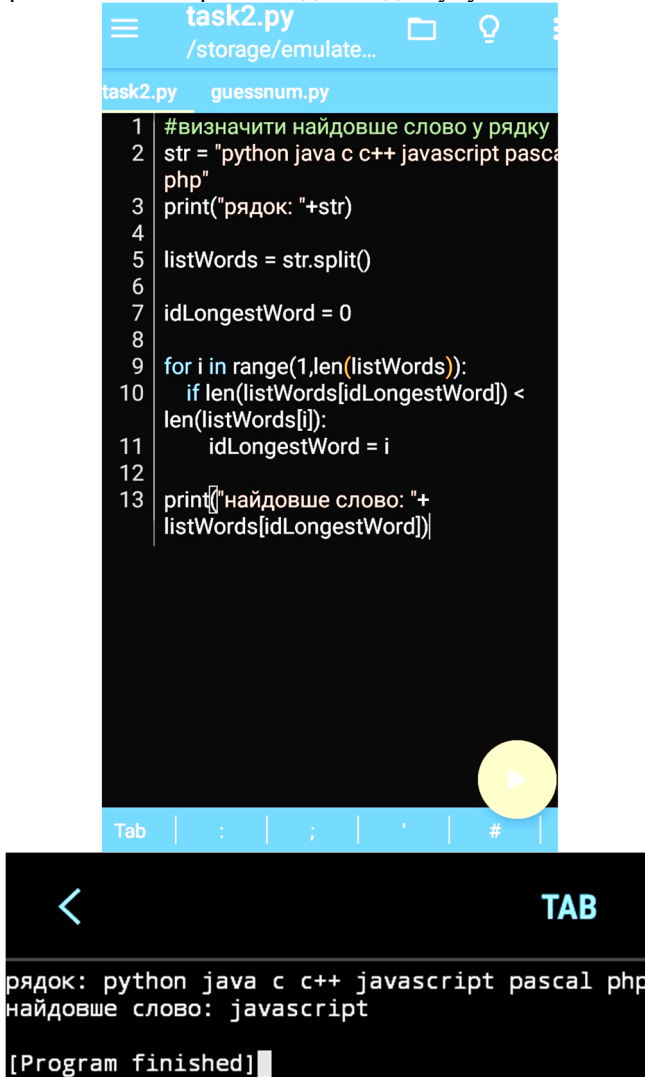


Рис. 3.35. Налаштування середовища RYDroid

У процесі навчання інформатичних дисциплін мова програмування Python може використовуватись як середовище, яке надає студентам

можливість зосередитись на процесі розробки моделей, а не на деталях їх реалізації. Це надає можливість її використання в якості мовної основи середовища моделювання, такого як CoCalc. Блокнотний інтерфейс передбачає використання мобільних веб-браузерів, що надає можливість його використання за хмарною моделлю доступу SaaS.



The image shows a mobile application interface for a code editor. The top bar is blue and contains the filename 'task2.py' and the path '/storage/emulate...'. Below the bar, there are two tabs: 'task2.py' and 'guessnum.py'. The main area is a dark-themed code editor with a light blue border. It contains the following Python code:

```
1 #визначити найдовше слово у рядку
2 str = "python java с с++ javascript pascal
   php"
3 print("рядок: "+str)
4
5 listWords = str.split()
6
7 idLongestWord = 0
8
9 for i in range(1,len(listWords)):
10     if len(listWords[idLongestWord]) <
       len(listWords[i]):
11         idLongestWord = i
12
13 print("найдовше слово: "+
       listWords[idLongestWord])
```

At the bottom of the editor, there is a light blue bar with a 'Tab' label and symbols for colon, semicolon, apostrophe, and hash. Below the editor, there is a black box representing the terminal output. It shows the output of the code: 'рядок: python java с с++ javascript pascal php' and 'найдовше слово: javascript'. At the bottom of the terminal, it says '[Program finished]' with a cursor.

Рис. 3.36. Виконання завдання «У рядку, що складається зі слів, розділених пропуском, знайти найдовше слово» у середовищі Pydroid

Так, у навчанні системного аналізу та моделювання доцільно використати хмарний блокнотний сервер, що надає Microsoft за посиланням [notebooks.azure.com](https://notebooks.azure.com). І. М. Цідило акцентує, що інтелектуальні системи керування (зокрема, експертні системи та штучні нейронні мережі) є необхідною складовою професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій. Основою їх застосування є властиві людині прийоми навчання та мислення, реалізовані у відповідних технічних системах [189, с. 12].

У відповідності до розроблених І. М. Цідило [189] концептуальних засад, питання, пов'язані з методами та засобами інтелектуалізації, включені до всіх змістових блоків інформатичних дисциплін. Розглянемо методику використання мобільного середовища моделювання та програмування Microsoft Azure Notebooks на прикладі теми «Вступ до машинного навчання».

Ураховуючи, що до початку її опанування студенти вже мають досвід прикладного програмування мовою Python, доцільним на початку курсу є короткий огляд основ роботи у Jupyter Notebook, у ході якого студенти знайомляться з будовою панелі інструментів блокнота Jupyter (рис. 3.37), «гарячими» клавішами (табл. 3.6) та режимами роботи Jupyter Notebook (командний режим та режим редагування), автозавершенням коду за допомогою табуляції, доступу до довідкової системи тощо.

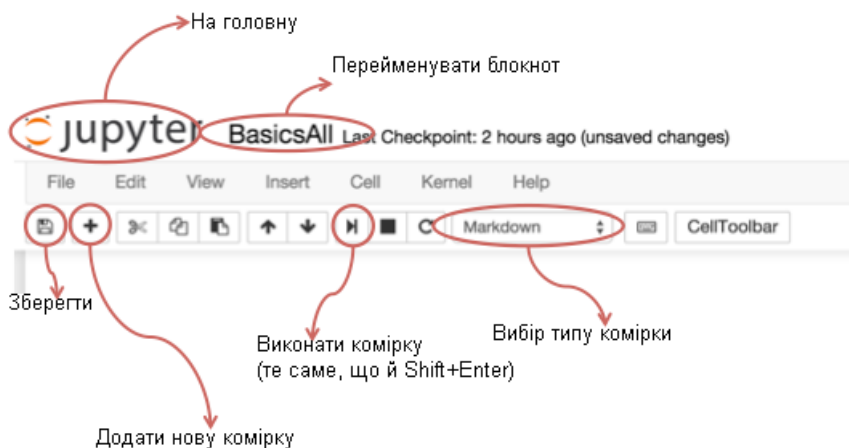


Рис. 3.37. Інтерфейс користувача Microsoft Azure Notebooks в режимі блокноту

Зміст теми «Вступ до машинного навчання» (рис. 3.38), представлений на 3 робочих аркушах, містить комбінацію теоретичного

матеріалу, прикладів розв'язання завдань та вправ для самостійного виконання. Останні розподілені за рівнями складності: від заповнення пропущених фрагментів програмного коду до повністю самостійного його написання.

Таблиця 3.6

**Комбінації клавіш, що використовуються у різних режимах роботи блокноту Microsoft Azure Notebooks**

Режим	Дія	Комбінація клавіш
Командний (натисніть Esc для входу)	Виконати комірку	Shift-Enter
Командний	Додати комірку нижче	B
Командний	Додати комірку вище	A
Командний	Видалити комірку	d-d
Командний	Перейти у режим редагування	Enter
Редагування (натисніть Enter для входу)	Виконати комірку	Shift-Enter
Редагування	Зробити відступ	Ctrl-]
Редагування	Видалити відступ	Ctrl-[
Редагування	Закоментувати блок	Ctrl-/
Редагування	Довідка про функцію	Shift-Tab

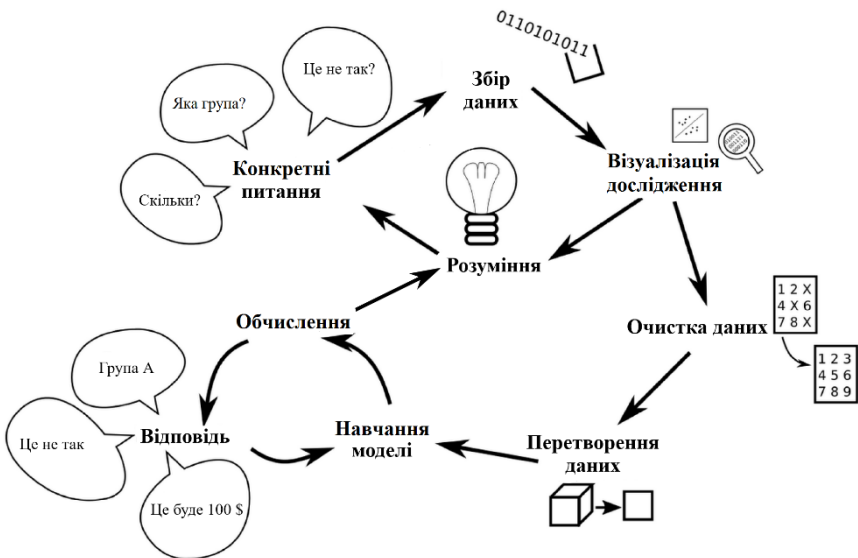


Рис. 3.38. Загальна схема процесу машинного навчання

Відповідно до алгоритмічної діаграми sklearn [10], можна виділити два основних підходи до класифікації методів машинного навчання.

Перший підхід – за типом інформації або входом системи. За даним критерієм виділяють три класичні категорії:

- навчання з учителем (кероване навчання, supervised learning) – отримуємо дані та мітки;
- навчання без учителя (самостійне навчання, unsupervised learning)
- отримуємо лише дані (без міток);
- навчання з підкріпленням (мотивоване навчання, reinforcement learning) – винагорода/покарання на основі зворотного зв'язку.

Другий підхід – за прогнозованим результатом:

- класифікація;
- регресія;
- кластеризація;
- попередній розрахунок (оцінка);
- зменшення розмірності.

Існують задачі, що розв'язуються за допомогою «навчання з учителем» (наприклад, класифікація, регресія), та задачі, що розв'язуються за допомогою «навчання без учителя» (наприклад, зменшення розмірності, кластеризація).

Навчання з учителем полягає у вивченні зв'язків між двома наборами даних: спостережуваними даними  $X$  (зазвичай їх називають «властивостями» – features) та зовнішньою змінною  $Y$ , яку ми будемо прогнозувати (зазвичай її називають «ціллю» – target або «міткою» – label). Найчастіше  $Y$  – це одновимірний масив довжини  $n\_samples$ . Всі способи навчання з учителем у sklearn реалізуються за допомогою методу  $fit(X, y)$  для побудови моделі та методу  $predict(X)$ , який за заданим нерозміченим набором спостережень  $X$  повертає передбачені мітки  $y$ . Найбільш загальні алгоритми побудови моделі та прогнозування результатів невідомих спостережень – класифікація та регресія. Існує багато типів класифікації та регресії (тут доцільно запропонувати ознайомитись із алгоритмами sklearn за документацією [10]).

У машинному навчанні задача навчання без учителя полягає у пошуку прихованої структури в нерозмічених даних. Моделі навчання без учителя у sklearn реалізуються за допомогою методів  $fit()$ ,  $transform()$  та/або  $fit\_transform()$ .

Перша модель, що пропонується для розгляду, ілюструє типові дії, виконувани за допомогою з якими sklearn. Виконаємо багатокласову логістичну регресію на наборі даних iris (sklearn поставляється з багатьма наборами даних, підготовленими для використання з алгоритмами sklearn):

```

# Імпорт модулів
%matplotlib inline
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn import datasets
from sklearn.linear_model import LogisticRegression

# Інші набори даних у sklearn мають подібні "load"-функції
iris = datasets.load_iris()
# Залишаємо одне значення з навчального набору - на будемо
пізніше
# виконувати тестування
X_train, y_train = iris.data[:-1,:], iris.target[:-1]

# Наша модель - багатокласова регресія
# перше: ініціалізуємо її за допомогою параметрів за замовч
уванням або
# вказаних
logistic = LogisticRegression()
# Навчаємось на навчальному наборі iris
# друге: будуємо модель за вказаними даними
logistic.fit(X_train, y_train)
# Розміщуємо дані у масиві масивів (перетворення: одновимір
ний масив ->
# двовимірний масив в 1 рядок)
X_test = iris.data[-1,:].reshape(1, -1) # виклик reshape по
казує, скільки
# стовпців
# третє: передаємо у модель тестові дані та отримуємо прогн
оз
y_predict = logistic.predict(X_test)
print('Спрогнозований клас %s, реальний клас %s' %
      (y_predict, iris.target[-1]))
print('Ймовірність входження у заданий клас: %s' %
      logistic.predict_proba(X_test))
print('Коефіцієнти: %s' % logistic.coef_)

```

У результаті отримуємо:

**Спрогнозований клас [2], реальний клас 2**  
**Ймовірність входження у заданий клас: [[0.00168787**  
**0.28720074 0.71111138]]**

```
Коефіцієнти: [[0.41446717  1.46158453 -2.26121553 -  
1.02854549]  
[0.38784687 -1.57084189  0.59710154 -1.38552729]  
[-1.67815808 -1.55504133  2.44674769  2.54807387]]
```

Виконані кроки покликані: 1) ініціалізувати модель із бажаними параметрами; 2) навчити модель; 3) виконати прогноз за допомогою моделі; 4) переглянути деякі атрибути модельного прогнозу з використанням тестового набору.

Узагальнені лінійні моделі в sklearn мають такі атрибути:

- fit та predict;
- coef\_ та intercept\_;
- методи або атрибути, індивідуальні для моделі (такі як predict\_proba() вище).

Для перевірки розуміння виконаних дій пропонуємо наступну вправу:

1. Використовуючи згенерований нижче набір даних, виконайте аналогічні дії за допомогою регуляризації Тихонова (Ridge regressor):

```
import numpy as np  
from sklearn.linear_model import Ridge  
  
ridge = Ridge(alpha = 0.5)  
  
# 1 ознака, 10 вимірювань  
data = np.array(sorted(np.random.randint(1, 10, size = 10)))  
targets = sorted(np.random.randint(1, 10, size = 10))
```

2. Створіть свої власні тестові дані, виходячи з визначеного навчального набору даних  $X$ .

3. Що означають коефіцієнти (coef\_)? Пригадайте, як отримати допомогу про метод або атрибут.

4. Пригадайте, як створити діаграму вхідних даних. Не забудьте імпортувати модуль для її побудови:

```
%matplotlib inline  
import matplotlib.pyplot as plt
```

Більшість алгоритмів машинного навчання, реалізованих в scikit-learn, очікують, що дані будуть зберігатися у двовимірному масиві або матриці. Масиви можуть бути як масивами numpy, так й у деяких

випадках матрицями `scipy.sparse`. Очікується, що розмір масиву буде  $n_{\text{вимірювань}} \times n_{\text{ознак}}$ :

–  $n_{\text{вимірювань}}$  – кількість вимірювань: кожне вимірювання є елементом для обробки (наприклад, класифікації). Вимірювання може бути документом, зображенням, звуком, відео, астрономічним об'єктом, рядком у бази даних або CSV-файлі чи будь-чим іншим, що можна описати за допомогою фіксованого набору кількісних ознак;

–  $n_{\text{ознак}}$  – кількість ознак або характерних рис, які можуть бути використані для кількісного опису кожного елемента. Ознаки, як правило, описуються дійсними числами, але у деяких випадках можуть бути булевими або дискретними.

Кількість ознак повинна бути заздалегідь зафіксована. Однак вона може бути дуже великої розмірності (наприклад, мільйони ознак), більшість з яких є нульовими для даного вимірювання. Це випадок, коли можуть бути корисними розріджені матриці `scipy.sparse`, оскільки вони набагато ефективніші за пам'яттю, ніж матриці `numpy`. Якщо є мітки або цілі, вони повинні зберігатися в одновимірних масивах або списках. Ми будемо використовувати досить компактний набір даних `iris`, який поставляється зі `sklearn`. Мітки для даного набору представлені на рис. 3.39.



Рис. 3.39. Види ірисів з набору даних `iris`, який поставляється зі `sklearn`

На цьому кроці доцільно задати студентам питання:

1) що вони очікують від цього набору даних та як вони намагатимуться визначити вид ірису?

2) у масиві даних [ $n_{\text{вимірювань}} \times n_{\text{ознак}}$ ], що, на їх думку, є вимірюванням, а що – ознакою?

Для того, щоб зрозуміти, які типи даних використовуються у наборі `iris`, пропонуємо доповнити наступний код:

```
from sklearn import datasets
# Завантажте дані
iris = datasets.___()
# Перевірте тип даних матриці. Заповніть пропуски
```



```

print(type(iris.___))
# Перевірте тип цільового масиву. Заповніть пропуски
print(type(iris.___))
# Які інші типи можна використовувати для цільових міток?
from sklearn import datasets
# Завантажте дані
iris = datasets.___()
# Перевірте тип даних матриці. Заповніть пропуски
print(type(iris.___))
# Перевірте тип цільового масиву. Заповніть пропуски
print(type(iris.___))
# Які інші типи можна використовувати для цільових міток?

```

Для дослідження структури даних набору `iris` побудуємо таблиці ознак (стовпців даних) та цілей (міток). Усі включені до `sklearn` набори даних мають принаймні `feature_names` та іноді `target_names`. Ознаки в наборі даних `iris` були виміряні згідно рис. 3.40.

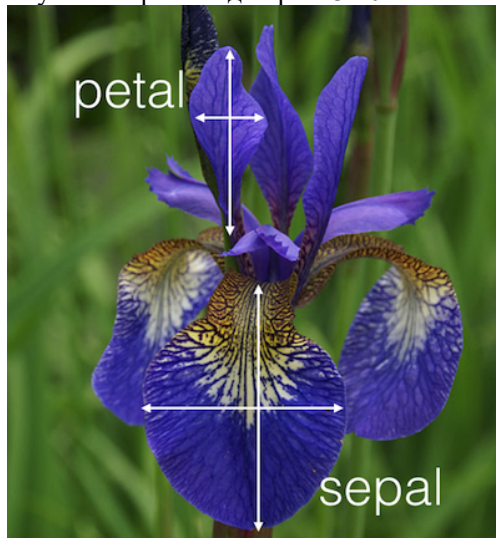


Рис. 3.40. Ознаки набору даних `iris`

```

import pandas as pd
from sklearn import datasets
iris = datasets.load_iris()

# Перетворення у таблицю для зручного друку
# і використання атрибута "feature_names"
pd.DataFrame({'імена ознак': iris.feature_names})

```

	<b>імена ознак</b>
0	sepal length (cm)
1	sepal width (cm)
2	petal length (cm)
3	petal width (cm)

```
import pandas as pd
from sklearn import datasets
iris = datasets.load_iris()

# Перетворення у таблицю для зручного друку
pd.DataFrame({'імена цілей': iris.target_names})
```

	<b>імена цілей</b>
0	setosa
1	versicolor
2	virginica

Наступний крок – з’ясування способу подання даних у наборі (форма, або розмірність набору даних) та кількості вимірювань:

```
import pandas as pd
from sklearn import datasets

iris = datasets.load_iris()

# Скільки точок даних (рядків) на скільки ознак (стовпців)
print(iris.data.shape)
print(iris.target.shape)
```

```
(150, 4)
(150,)
```

За отриманим виводом робимо висновок про те, що набір даних містить 150 вимірювань з 4 ознак та 1 мітки кожне. Для зручного перегляду даних пропонуємо пригадати методи побудови таблиць за допомогою бібліотеки pandas:

```
# Перетворення на pandas df (додавання реальних назв стовпців)
# для використання деяких функцій pandas
# (head, describe...)
```

```
iris.df = pd.DataFrame(iris.data, columns
                        = iris.feature_names)

# Перші кілька рядків таблиці
iris.df.head()
```

	sepal length (cm)	sepal width (cm)	petal length (cm)	petal width (cm)
0	5.1	3.5	1.4	0.2
1	4.9	3.0	1.4	0.2
2	4.7	3.2	1.3	0.2
3	4.6	3.1	1.5	0.2
4	5.0	3.6	1.4	0.2

Для отримання зведених статистичних відомостей про набір даних використаємо метод describe:

```
# Зведена статистика
iris.df.describe()
```

	sepal length (cm)	sepal width (cm)	petal length (cm)	petal width (cm)
<b>count</b>	150.000000	150.000000	150.000000	150.000000
<b>mean</b>	5.843333	3.054000	3.758667	1.198667
<b>std</b>	0.828066	0.433594	1.764420	0.763161
<b>min</b>	4.300000	2.000000	1.000000	0.100000
<b>25%</b>	5.100000	2.800000	1.600000	0.300000
<b>50%</b>	5.800000	3.000000	4.350000	1.300000
<b>75%</b>	6.400000	3.300000	5.100000	1.800000
<b>max</b>	7.900000	4.400000	6.900000	2.500000

У наборі даних iris немає пропущених значень. Він розташований у масивах numpy та має необхідну для sklearn форму, тому його досить легко візуалізувати (рис. 3.41):

```
%matplotlib inline
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd
import numpy as np
from sklearn import datasets

iris = datasets.load_iris()
iris.df = pd.DataFrame(iris.data, columns =
```

```

iris.feature_names)
iris.df['target'] = iris.target
# Невеличка перестановка для побудови графіку
df = iris.df.loc[:, ['sepal length (cm)', 'target']]

# Додавання індексного стовпця, який вказує індекс у класі
df['idx'] = list(range(0, 50)) * 3

# Перегрупування рядків: значення класів перед значеннями
# вимірених ознак
df = df.pivot(index = 'idx', columns = 'target')

# Перетворити назад у масив
df = np.array(df)

# Побудова графіку типу boxplot
plt.boxplot(df, labels = iris.target_names)
plt.title('sepal length (cm)')

```

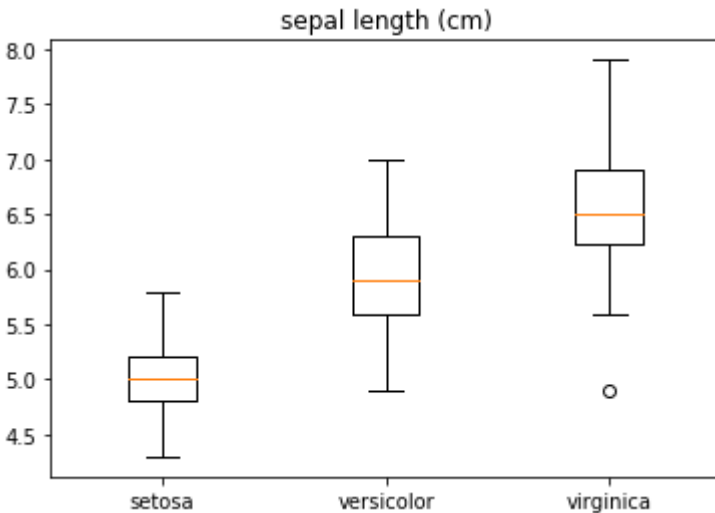


Рис. 3.41. Візуалізація набору даних iris

На рис. 3.41 для кожного з видів ірисів за ознакою «sepal length» показано відповідну «японську свічку» (графік типу «boxplot»). Використання графіку типу «pairplot» з бібліотеки seaborn надає можливість побачити, як данні розподілені за ознаками (рис. 3.42).

```
import seaborn as sb
sb.pairplot(pd.DataFrame(iris.data, columns
                        = iris.feature_names))
```

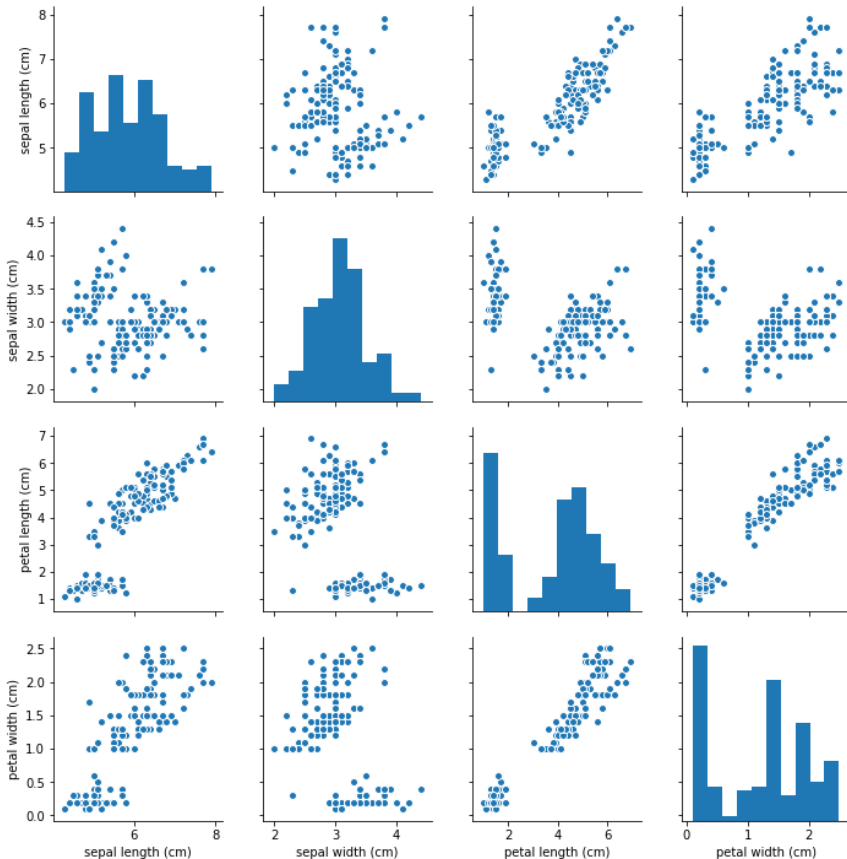


Рис. 3.42. Парні графіки залежностей ознак набору даних iris

Для того, щоб опрацювати за допомогою sklearn довільний набір даних, необхідно перетворити нечислові значення на числові, заповнити пропущені значення, виконати їх стандартизацію та нормалізацію, а також закодувати категоріальні ознаки.

*Стандартизація* виконується для того, щоб дані були нормально розподілені (це необхідно для використання методів машинного навчання у sklearn):

```

# Стандартизація (масштабування)
from sklearn import preprocessing, datasets
# Впевнімося, що набір iris завантажено
iris = datasets.load_iris()
# Дані та мітки (цілі)
X, y = iris.data, iris.target
# Масштабування для отримання нормального розподілу
# (за Гаусом)
X_scaled = preprocessing.scale(X)
# Як це виглядає зараз
pd.DataFrame(X_scaled).head()

```

	0	1	2	3
0	-0.900681	1.032057	-1.341272	-1.312977
1	-1.143017	-0.124958	-1.341272	-1.312977
2	-1.385353	0.337848	-1.398138	-1.312977
3	-1.506521	0.106445	-1.284407	-1.312977
4	-1.021849	1.263460	-1.341272	-1.312977

```

# впевнімося, що наша стандартизація спрацювала
# (середнє значення - близьке до 0)
pd.DataFrame(X_scaled).describe()
# Також можна:
#print(X_scaled.mean(axis = 0))
#print(X_scaled.std(axis = 0))

```

	0	1	2	3
count	1.500000e+02	1.500000e+02	1.500000e+02	1.500000e+02
mean	-1.690315e-15	-1.637024e-15	-1.482518e-15	-1.623146e-15
std	1.003350e+00	1.003350e+00	1.003350e+00	1.003350e+00
min	-1.870024e+00	-2.438987e+00	-1.568735e+00	-1.444450e+00
25%	-9.006812e-01	-5.877635e-01	-1.227541e+00	-1.181504e+00
50%	-5.250608e-02	-1.249576e-01	3.362659e-01	1.332259e-01
75%	6.745011e-01	5.692513e-01	7.627586e-01	7.905908e-01
max	2.492019e+00	3.114684e+00	1.786341e+00	1.710902e+00

Для того, щоб зберегти стандартизацію та повторно застосувати її до тестового набору або деяких нових даних, необхідно створити трансформований об'єкт:

```

# Стандартизація за допомогою масштабування
scaler = preprocessing.StandardScaler().fit(X_train)
# Застосувати до нового набору даних (наприклад,
# тестового набору):

```

```
scaler.transform(X_test)
```

*Нормалізація* – масштабування даних за кожною ознакою окремо так, щоб їх норма (довжина вектору даних) дорівнювала 1. Цей тип масштабування є дуже важливим, якщо виконується певне перетворення та навчання, в якому перевіряється подібність вимірюваних пар ознак. Тут пропонуємо завдання на заповнення пропущених значень:

```
# Нормалізація, а саме індивідуальне масштабування
# до одиничної норми
from sklearn import preprocessing, datasets

# Впевнимся, що набір iris завантажено
iris = datasets.load_iris()

# Як зазвичай ми оголошуємо ці змінні?(стандартна практика)
__, __ = iris.data, iris.target

# Масштабування до одиничної норми
X_norm = preprocessing.normalize(X, norm='l1')

# Як це виглядає зараз
pd.DataFrame(X_norm).tail()

from IPython.display import display_html

# підтвердимо, що стандартизація виконана
# (середнє значення - 0)
display_html(pd.DataFrame(X_norm).describe())

# сукупність нормалізованих та оригінальних даних
# (розкоментувати для перегляду):
# display_html(pd.DataFrame(
# X_norm.cumsum().reshape(X.shape)).tail())
# display_html(pd.DataFrame(X).cumsum().tail())

# одинична норма (перетворення на одиничні вектори) - всі
# суми квадратів значень у рядках повинні бути рівними 1
X_norm.sum(axis = 1)

Для того, щоб зберегти нормалізацію та повторно її застосувати,
доцільно створити трансформований об'єкт у такий спосіб:

# Нормалізація до одиничної норми
normalizer = preprocessing.Normalizer().fit(X_train)
```

```
# Застосувати до нового набору даних (наприклад,  
# тестового набору):  
normalizer.transform(X_test)
```

Після завершення вивчення набору даних iris та способів його перетворення переходимо до ознайомлення із тим, як у sklearn реалізовані алгоритми навчання з учителем та без учителя.

Усі методи навчання з учителем у sklearn реалізуються в методі `fit(X, y)` для побудови моделі та методі `predict(X)`, який на основі нерозмічених спостережень `X` повертає прогнозовані мітки `y`.

Ураховуючи, що iris є досить невеликим розміченим набором даних з відносно малою кількістю ознак, важливим є вибір алгоритму регресії.

Використаємо допоміжний метод `train_test_split`, щоб розділити дані на навчальний і тестовий набори:

```
# Імпорт модулів sklearn  
from sklearn.datasets import load_iris  
from sklearn.cross_validation import train_test_split  
  
# Завантаження набору даних iris  
iris = load_iris()  
X, y = iris.data, iris.target  
  
# Розділимо дані на навчальний та тестовий набори  
# - Ці назви є загальноживаними  
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y,  
                                                    test_size = 0.3)
```

**Наступний крок – побудова дерева рішень:**

```
# Спробуємо метод класифікації дерева рішень  
from sklearn import tree  
  
t = tree.DecisionTreeClassifier(max_depth = 4,  
                                criterion = 'entropy',  
                                class_weight = 'balanced',  
                                random_state = 2)  
# random_state використовується для відтворюваності  
t.fit(X_train, y_train)  
  
t.score(X_test, y_test)  
# на вашу думку, який це параметр продуктивності?
```



## 0.9555555555555556

Для перевірки розуміння студентами природи даних, що зберігаються у різних змінних, пропонуємо доповнити наступний фрагмент коду:

```
# Передайте тестові дані - заповніть пропуски
y_pred = t.predict(____)

# Порівняйте перше прогнозоване значення з першим
# тестовим значенням мітки
print("Прогноз: %d, оригінальне значення: %d" %
      (y_pred[0], ____))
```

Для швидкого оцінювання достовірності побудованої моделі з метою перевірки, наскільки результати статистичного аналізу узагальнюються на незалежному наборі даних, застосуємо метод перехресної перевірки:

```
from sklearn import cross_validation
from sklearn import tree

t = tree.DecisionTreeClassifier(max_depth = 4,
                                criterion = 'entropy',
                                class_weight = 'balanced',
                                random_state = 2)

# Одночасно розбиває, будує модель та прогнозує разом із
# підрахунком оцінки
# (робить це кілька разів на випадкових поділах)
score = cross_validation.cross_val_score(t, X, y)
score

array([0.98039216, 0.92156863, 1.          ])
```

Отриманий результат є основою для наступних запитань: 1) що показують отримані оцінки? 2) чи є вони занадто високі або занадто низькі? 3) що означає оцінка 1.0?

Для відповіді на ці питання корисним є візуалізація отриманого дерева рішень:

```
# Знову імпортуємо модулі sklearn
from sklearn.datasets import load_iris
from sklearn.cross_validation import train_test_split
```

```

# Знову завантажимо набір даних iris -
# що тут потрібно вставити?
iris = load_iris()
___, ___ = iris.data, iris.target

# Розділімо дані на навчальний та тестовий набори
# - Ці назви є загальноживаними
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y,
                                                    test_size = 0.3)

# встановлюємо модуль graphviz
!pip install graphviz

from sklearn.tree import export_graphviz
import graphviz

# Ще раз запусимо класифікатор дерева рішень
from sklearn import tree

t = tree.DecisionTreeClassifier(max_depth = 4, criterion =
'entropy', class_weight = 'balanced', random_state = 2)

# Який метод ми використовуємо для навчання моделі?
t.___(X_train, y_train)

t.score(X_test, y_test) # що це за показник ефективності?

export_graphviz(t, out_file="mytree.dot", feature_names =
iris.feature_names, class_names=iris.target_names,
filled=True, rounded=True, special_characters=True)

with open("mytree.dot") as f:
    dot_graph = f.read()

graphviz.Source(dot_graph, format = 'png')

```

Результат роботи подано на рис. 3.43.

Узагальненням методу дерева рішень є Random forest (т. з. «випадковий ліс») – метод машинного навчання, ідея якого полягає у побудові численних дерев прийняття рішень, кожне з яких саме по собі дає невисоку якість класифікації, але за рахунок їх великої кількості загальна якість є задовільною.

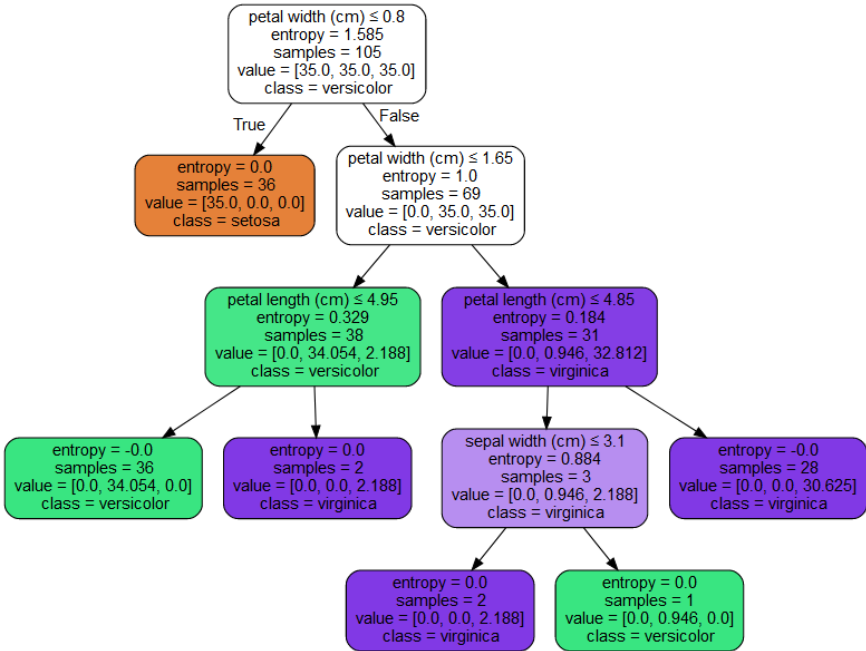


Рис. 3.43. Дерево рішень для задачі класифікації ірисів

Ураховуючи подібність Random forest до попереднього методу, пропонуємо студентам заповнити пропущені імена змінних та методів:

```

from sklearn.datasets import load_iris
import pandas as pd
import numpy as np

iris = load_iris()
X, y = iris.data, iris.target

# Розділення на тренувальний та тестовий набору
# (30% на тестовий)
X_train, X_test, y_train, y_test = ___(X, y, test_size =
___)

from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier

forest = RandomForestClassifier(max_depth=4, criterion =
'entropy', n_estimators = 100, class_weight = 'balanced',
n_jobs = -1, random_state = 2)
  
```

```
# Заповніть пропуски нижче
forest.fit(___, y_train)
y_preds = iris.target_names[forest.predict(___)]
forest.score(X_test, y_test)
```

**0.9777777777777777**

```
# Скористаємося методом перехресної перевірки / оцінки -
# заповніть пропуски
from sklearn import cross_validation
```

```
# Переініціалізуємо класифікатор
forest = RandomForestClassifier(max_depth=4, criterion =
'entropy', n_estimators = 100, class_weight = 'balanced',
n_jobs = -1, random_state = 2)
```

```
# Метод перехресної перевірки / оцінки
score = cross_validation.___(forest, X, y)
score
```

За отриманим значенням score пропонуємо зробити висновок про точність методу Random forest у порівнянні з методом дерева рішень.

Алгоритми навчання без учителя спрямовані на знаходження прихованих структур (залежностей) у нерозмічених даних. Оскільки навчальний набір передається нерозміченим, відсутні помилки або сигнал винагороди для оцінки потенційного рішення.

Факторний аналіз, або метод головних компонентів у термінах машинного навчання фактично є навчанням без вчителя. Додатково даний метод надає можливість візуалізувати дані на початку процесу машинного навчання:

```
%matplotlib inline
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn.decomposition import PCA
from sklearn.datasets import load_iris
```

```
iris = load_iris()
```

```
# Для спрощення підмножина даних повинна містити лише
# ширину чашолистика (см) і довжину пелюстки (см)
X = iris.data[:, 1:3]
print(iris.feature_names[1:3])
```

```

# Масштабуйте його до нормального розподілу
# (спробуйте розкоментувати):
# from sklearn import preprocessing
# X = preprocessing.scale(X)

# Якщо n_components є цілим числом тільки для найбільших
# n компонентів, це пояснює те, що більша частина дисперсії
# зберігається (якщо це десяткове число, воно представляє
# відсоток необхідних пояснень відхилень)

pca = PCA(n_components = 2)
pca.fit(X)

print("% дисперсії, пов'язаної із компонентами: "+ \
      ', '.join(['%.2f' % (x * 100) for x in
pca.explained_variance_ratio_]))
print('\nкомпонентів кожної ознаки:', pca.components_)

print(list(zip(pca.explained_variance_, pca.components_)))

['sepal width (cm)', 'petal length (cm)']
% дисперсії, пов'язаної із компонентами: 95.36, 4.64

компонентів кожної ознаки: [[-0.10804539  0.99414596]
 [ 0.99414596  0.10804539]]
[(3.1481436790726476, array([-0.10804539,  0.99414596])),
 (0.15303976611750952, array([0.99414596,  0.10804539]))]
pca.explained_variance_ подібний до величини впливу компонентів
(пояснюється кількістю відхилень), а pca.components_ подібний до
напрямку впливу для кожної ознаки у кожному компоненті. За їх
значеннями можна побудувати відповідну роздільну лінію (рис. 3.44).
# Будуємо графік вихідних даних у X (перед PCA)
plt.plot(X[:, 0], X[:, 1], 'o', alpha=0.5)

# Візьмемо середні значення компоненту, щоб отримати
# центральну точку для графіку нижче
means = pca.mean_

# Тут ми використовуємо напрямки компонентів у
# pca.components_ і величину відхилення, що пояснюється цим
# компонентом у pca.explained_variance_

```

```

# Будуємо вектор (величину і напрямок) компонентів зверху
# вихідних даних X

for length, vector in zip(pca.explained_variance_, pca.components_):
    v = vector * 3 * np.sqrt(length)
    plt.plot([means[0], v[0]+means[0]], [means[1], v[1]+means[1]], '-k', lw=3)

# Границі вісей
plt.xlim(0, max(X[:, 0])+3)
plt.ylim(0, max(X[:, 1])+3)

# Оригінальні мітки ознак наших даних X
plt.xlabel(iris.feature_names[1])
plt.ylabel(iris.feature_names[2])

```

Побудована роздільна лінія (рис. 3.44) надає можливість відповісти на запитання, за яким напрямом у даних найбільша розбіжність.

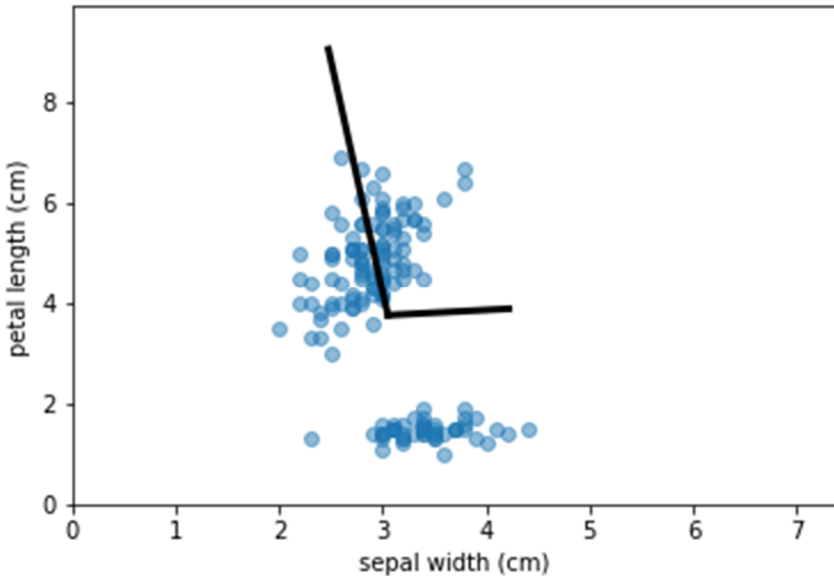


Рис. 3.44. Роздільна лінія

Для одночасної побудови моделі та отримання нового набору даних зі зменшеною розмірністю пропонуємо заповнити пропуски у наступному коді:

```
# Повернемося до нашого чотиризмірною набору даних
X, y = iris.data, iris.target

# встановимо розбіжність у 95%
pca = PCA(n_components = 0.95)

# Який метод тут буде корисним (об'єднайте два кроки ...)
X_trans = pca.___(X)

print(X.shape)
print(X_trans.shape)
(150, 4)
(150, 2)
```

У результаті отримуємо новий набір даних  $X_{trans}$  зменшеної розмірності, що містить два найбільш значущих компоненти. Побудова графіку за виділеними факторними змінними надає можливість візуалізувати кластери, що утворюють вихідні об'єкти (рис. 3.45).

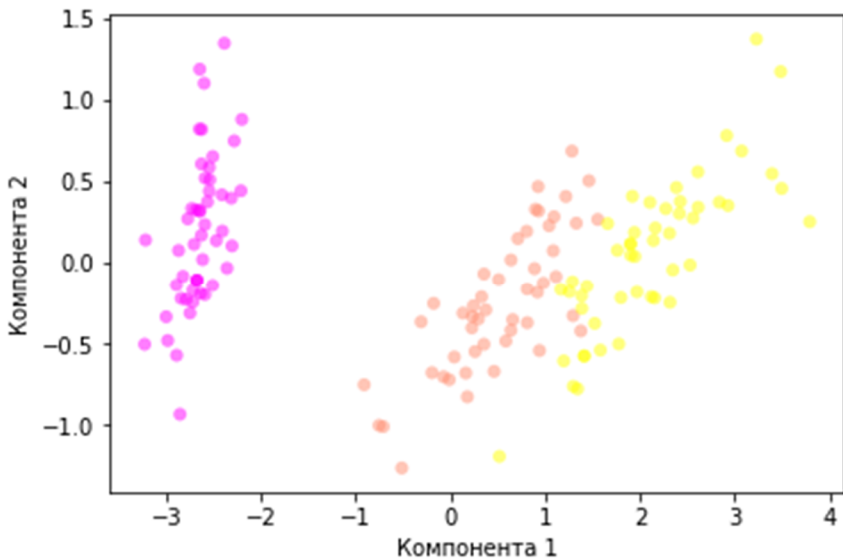


Рис. 3.45. Графік компонентів

```
# Графік компонентів
```

```
plt.scatter(X_trans[:, 0], X_trans[:, 1], c = iris.target,
            edgcolor='none', alpha=0.5, cmap =
            plt.cm.get_cmap('spring', 10))
plt.ylabel('Компонента 2')
plt.xlabel('Компонента 1')
```

Найпростішим методом кластеризації є метод k-середніх (KMeans). KMeans знаходить центри кластерів, які є середніми значеннями точок усередині них. Аналогічно, точка належить до кластеру, якщо його центр є найближчим до цієї точки з усіх інших центрів кластерів.

```
%matplotlib inline
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

from ipywidgets import interact
from sklearn.metrics.pairwise import euclidean_distances
from sklearn.datasets.samples_generator import make_blobs
from sklearn.datasets import load_iris
from sklearn.decomposition import PCA

iris = load_iris()
X, y = iris.data, iris.target
# залишимо 2 компоненти, що пояснюють найбульшу дисперсію
pca = PCA(n_components = 2)
X = pca.fit_transform(X)
X.shape
```

**(150, 2)**

```
# Нам необхідно повідомити KMeans, скільки має бути центрів
# кластерів
n_clusters = 3

# для відтворюваних результатів під час виконання
# наступних методів
random_state = 2

def _kmeans_step(frame=0, n_clusters=n_clusters):
    rng = np.random.RandomState(random_state)
    labels = np.zeros(X.shape[0])
    centers = rng.randn(n_clusters, 2)
```



```

nsteps = frame // 3

for i in range(nsteps + 1):
    old_centers = centers
    if i < nsteps or frame % 3 > 0:
        dist = euclidean_distances(X, centers)
        labels = dist.argmax(1)

        if i < nsteps or frame % 3 > 1:
            centers = np.array([X[labels == j].mean(0)
                                for j in range(n_clusters)])
            nans = np.isnan(centers)
            centers[nans] = old_centers[nans]

    # побудувати дані та центри кластерів
    plt.scatter(X[:, 0], X[:, 1], c=labels, s=50,
               cmap='rainbow', vmin=0, vmax=n_clusters - 1);
    plt.scatter(old_centers[:, 0], old_centers[:, 1],
               marker='o', c=np.arange(n_clusters), s=200, cmap='rainbow')
    plt.scatter(old_centers[:, 0], old_centers[:, 1],
               marker='o', c='black', s=50)

    # побудувати нові центри у третьому фреймі
    if frame % 3 == 2:
        for i in range(n_clusters):
            plt.annotate('', centers[i], old_centers[i],
                       arrowprops=dict(arrowstyle='->', linewidth=1))
            plt.scatter(centers[:, 0], centers[:, 1], marker=
            'o', c=np.arange(n_clusters), s=200, cmap='rainbow')
            plt.scatter(centers[:, 0], centers[:, 1], marker=
            'o', c='black', s=50)

    plt.xlim(-4, 5)
    plt.ylim(-2, 2)
    plt.ylabel('PC 2')
    plt.xlabel('PC 1')

    if frame % 3 == 1:
        plt.text(4.5, 1.7, "1. Переназначення точок до найближ
        чого центроїду", ha='right', va='top', size=8)
    elif frame % 3 == 2:

```

```

plt.text(4.5, 1.7, "2. Оновлення центроїдів за середні
ми кластерів", ha='right', va='top', size=8)
else:
plt.text(4.5, 1.7, "3. Оновлені", ha='right', va=
'top', size=8)

```

KMeans використовує алгоритм очікування-максимізації, який працює наступним чином:

1. Визначає центри кластерів.
2. Приєднує точки до найближчих кластерів.
3. Встановлює центри кластерів у середнє значення точок.
4. Дії 1–3 повторюються, доки не буде забезпечена збіжність.

Для експериментів пропонуємо демонстрацію, що надає можливість виконання алгоритму KMeans з різними параметрами:

```

min_clusters, max_clusters = 1, 6
interact(_kmeans_step, frame=[0, 20], n_clusters=
[min_clusters, max_clusters])

```

Для виявлення аномалій у вхідних даних застосуємо однокласовий класифікатор за методом опорних векторів для прийняття рішення, чи є точка аномальною або не врахованою у вхідних даних:

```

%matplotlib inline
from matplotlib import rcParams, font_manager
rcParams['figure.figsize'] = (14.0, 7.0)
fprop = font_manager.FontProperties(size=14)
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import matplotlib.font_manager
from sklearn import svm
from sklearn.datasets import load_iris
from sklearn.cross_validation import train_test_split
# Завантажити набір даних iris - заповнить пропуски
iris = ___()
X, y = iris.data, iris.target
# Узевши лише два стовпці...
labels = iris.feature_names[1:3]
X = X[:, 1:3]
# розділити їх на навчальні та тестовий набори - заповнить
пропуски
X_train, X_test, y_train, y_test = ___(X, y, test_size =
0.3, random_state = 0)

```

```

# зробимо деякі відхилення
X_weird = np.random.uniform(low=-2, high=9, size=(20, 2))
# будуємо модель - заповнить пропуски
clf = svm.OneClassSVM(nu=0.1, kernel="rbf", gamma=1,
random_state = 0)
clf.___(X_train)
# спрогнозувати мітки
y_pred_train = clf.predict(X_train)
y_pred_test = clf.predict(X_test)
y_pred_outliers = clf.predict(X_weird)
n_error_train = y_pred_train[y_pred_train == -1].size
n_error_test = y_pred_test[y_pred_test == -1].size
n_error_outliers = y_pred_outliers[y_pred_outliers==1].size
# налаштувати сітки для графіку і границь рішень
xx,yy=np.meshgrid(np.linspace(-2,9,500),
np.linspace(-2, 9, 500)) # 500x500
Z = clf.decision_function(np.c_[xx.ravel(), yy.ravel()])
Z = Z.reshape(xx.shape)
# побудувати обмеження рішення та області всередині
plt.contourf(xx, yy,Z,levels=np.linspace(Z.min(),0,7),
smar=plt.cm.Blues_r)
a = plt.contour(xx, yy, Z, levels=[0], linewidths=2,
colors='red')
plt.contourf(xx, yy, Z, levels=[0, Z.max()],
colors='orange')
# спостережувані точки
b1 = plt.scatter(X_train[:, 0], X_train[:, 1], c='white')
b2 = plt.scatter(X_test[:, 0], X_test[:, 1], c='green')
c = plt.scatter(X_weird[:, 0], X_weird[:, 1], c='red')
# корисна інформація та основні параметри графіка
plt.title("Виявлення новизни (аномалій)")
plt.axis('tight')
plt.xlim((-2, 9))
plt.ylim((-2, 9))
plt.ylabel(labels[1], fontsize = 14)
plt.legend([a.collections[0], b1, b2, c],
["роздільник класів", "навчальні спостереження",
"нові звичайні спостереження",
"нові аномальні спостереження"], loc="best", prop=fprop)
plt.xlabel("%s\помилка навчання: %d/200 ; помилки "
"звичайної новизни: %d/40 ; помилки аномальної новизни: "
"%d/10" % (labels[0], n_error_train, n_error_test,

```

n\_error\_outliers), fontsize=14)

На рис. 3.46 подано результати виявлення аномальних спостережень у вхідних даних.

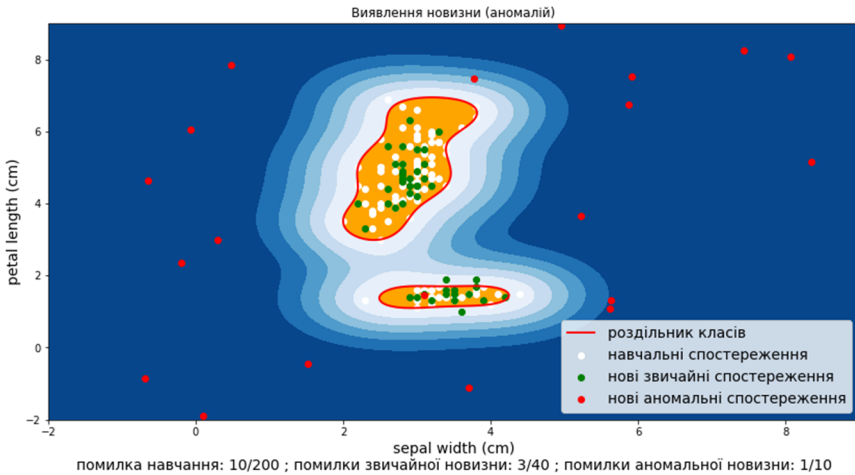


Рис. 3.46. Кластери спостережень з виявленими аномаліями за двома виділеними факторами

Останнім кроком у дослідженні є оцінювання моделей за різними метриками, провідною з яких є матриця помилок – спосіб візуальної перевірки якості прогнозів класифікатора. Найпростіша метрика – табличне порівняння еталонних та прогнозних значень:

```
%matplotlib inline
import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
# Імпортувати модель алгоритму і дані
from sklearn import svm, datasets
# Імпорт розділювача
from sklearn.cross_validation import train_test_split
# Імпорт методу метрик
from sklearn.metrics import confusion_matrix
# Дані ознак (X) та міток (y)
iris = datasets.load_iris()
X, y = iris.data, iris.target
# Розділити дані на навчальні та тестові набори
X_train, X_test, y_train, y_test = \
```

```

train_test_split(X, y, train_size = 0.90, random_state
= 42)
# Виконати класифікацію і отримати прогнози значення для
# тестового набору
clf = svm.SVC(kernel = 'rbf', C = 0.5, gamma = 10)
y_pred = clf.fit(X_train, y_train).predict(X_test)
pd.DataFrame({'Прогнозне значення':
iris.target_names[y_pred],
'Еталонне значення': iris.target_names[y_test]})

```

	Еталонне значення	Прогнозне значення
0	versicolor	versicolor
1	setosa	virginica
2	virginica	virginica
3	versicolor	versicolor
4	versicolor	versicolor
5	setosa	setosa
6	versicolor	virginica
7	virginica	virginica
8	versicolor	versicolor
9	versicolor	versicolor
10	virginica	virginica
11	setosa	setosa
12	setosa	setosa
13	setosa	setosa
14	setosa	setosa

```

# Оцінка точності
clf.score(X_test, y_test)

```

**0.8666666666666667**

```

# Визначимо функцію побудови графіка матриці помилок
import matplotlib.pyplot as plt
def plot_confusion_matrix(cm, target_names, title =
'Матриця помилок', cmap = plt.cm.YlOrRd):
plt.imshow(cm, interpolation = 'nearest', cmap = cmap)
plt.tight_layout()
# Додамо мітки ознак за вісями x та y
tick_marks = np.arange(len(target_names))
plt.xticks(tick_marks, target_names, rotation=45)
plt.yticks(tick_marks, target_names)

```

```
plt.ylabel('Еталонна мітка')
plt.xlabel('Прогнозна мітка')
plt.colorbar()
```

Числа у матриці помилок розташовані у такий спосіб:

– на діагоналі – кількість точок, для яких прогнозна мітка дорівнює еталонній;

– за межами діагоналі – кількість точок, для яких прогнозна мітка не дорівнює еталонній.

```
print(cm) # Матриця помилок
```

```
[[5 0 1]
 [0 5 1]
 [0 0 3]]
```

Візуально перевіримо, чи прогносні мітки співпадають із еталонними (рис. 3.47):

```
plot_confusion_matrix(cm, iris.target_names)
```

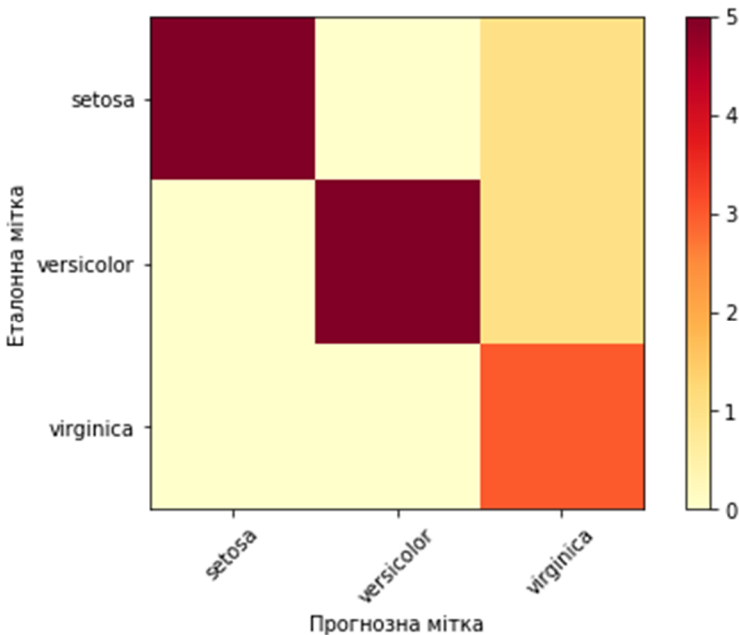


Рис. 3.47. Матриця помилок для класифікатора ірисів

Класифікаційні звіти – це текстові звіти з важливими метриками класифікації (наприклад, точність та повнота).

```
from sklearn.metrics import classification_report
# Використовуємо визначені вище тестові і прогнозовані набори
print(classification_report(y_test, y_pred, target_names=
    iris.target_names))
```

	<b>precision</b>	<b>recall</b>	<b>f1-score</b>	<b>support</b>
<b>setosa</b>	<b>1.00</b>	<b>0.83</b>	<b>0.91</b>	<b>6</b>
<b>versicolor</b>	<b>1.00</b>	<b>0.83</b>	<b>0.91</b>	<b>6</b>
<b>virginica</b>	<b>0.60</b>	<b>1.00</b>	<b>0.75</b>	<b>3</b>
<b>avg / total</b>	<b>0.92</b>	<b>0.87</b>	<b>0.88</b>	<b>15</b>

Для кращого розуміння того, як формуються класифікаційні звіти, пропонуємо приклад з деякими модельними даними:

```
# заповніть пропуски
y_test = ['cat', 'dog', 'mouse', 'mouse', 'cat', 'cat']
y_pred = ['mouse', 'dog', 'cat', 'mouse', 'cat', 'mouse']
# Наскільки адекватна модель?
print(classification_report(y_test, ____,
    target_names = ____))
```

У табл. 3.7 наведено загальну оцінку функціональності мобільних середовищ моделювання та програмування.

### 3.4.5 Методика використання мобільних систем управління базами даних

*Система управління базами даних (СУБД)* – це системне програмне забезпечення для створення та управління базами даних. СУБД надає користувачам і програмістам систематичний спосіб проєктування, створення, отримання, оновлення та управління даними [28].

Мобільна система управління базами даних – це СУБД, клієнтський доступ до серверної частини якої забезпечується за допомогою мобільних програмних інтерфейсів та/або мобільних Інтернет-пристроїв. У термінах хмарних технологій мобільні СУБД є програмною складовою DBaaS (Database as a service – база даних як послуга) – моделі надання хмарних послуг, за якою користувачі отримують доступ до СУБД без необхідності налаштування відповідної програмно-апаратної складової.

Дана послуга надається як для реляційних (Amazon Aurora, Google Cloud SQL, Oracle Database Cloud Service, Microsoft Azure SQL Database),

так й для нереляційних (Amazon DynamoDB, Azure Cosmos DB, Google Cloud Datastore, Oracle NoSQL Database Cloud Service) СУБД.

Таблиця 3.7

**Оцінка функціональності мобільних середовищ моделювання та програмування**

Мобільні середовища моделювання та програмування	PyCharm	Visual Studio Code	Vim	Sublime Text	Jupyter Notebook	Spacemacs	Spyder	Atom	Wing Python IDE	Geany	Kdevelop	Eric Python IDE	PyScripter	Emacs	Spacemacs	Codenvy	Eclipse
	Характеристики																
Підтримка різних мов програмування	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+
Підтримка різних операційних систем	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
Убудований налагоджувач	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+
Виділення помилок	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-
Контроль версій	+	+	+	+	+	+	+	±	+	-	+	+	+	-	+	+	+
Шаблони коду	-	-	+	+	±	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+
Модульне тестування	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+
Управління доповненнями	-	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-
Віддалене редагування	-	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-
Спільне редагування	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-
<b>Рейтинг</b>	5	5	7	6	7,5	7	4	7,5	8	3	4	6	6	6	7	7	6

О. В. Коротун показано, що у навчанні СУБД доцільно використовувати насамперед реляційні СУБД [82], найбільш широко підтримуваною з яких є MySQL [26]. Для доступу до неї через Google Cloud SQL доцільно скористатись пробною версією, що надає річний безкоштовний доступ (рис. 3.48).

Після натискання кнопки «Create Instance» пропонується вибір однієї з двох СУБД – MySQL та PostgreSQL. Вибір MySQL приводить до форми створення вторинного примірника бази даних «Create a MySQL Second Generation instance» – процесів і структур пам’яті СУБД (рис. 3.49).



## Cloud SQL

### Cloud SQL Instances

---

Cloud SQL instances are fully managed, relational MySQL and PostgreSQL databases. Google handles replication, patch management and database management to ensure availability and performance. [Learn more](#)

To get started with Cloud SQL, you can create a new instance or use Cloud SQL to migrate your SQL database to Google Cloud.

[Create instance](#) or [Migrate data](#)

Рис. 3.48. Початковий екран консолі Google Cloud SQL

#### Instance ID

Choice is permanent. Use lowercase letters, numbers, and hyphens. Start with a letter.

#### Root password

Set a password for the root user. [Learn more](#)

[Generate](#)

No password

#### Location

For better performance, keep your data close to the services that need it.

##### Region

Choice is permanent

##### Zone

Can be changed at any time

#### Database version

Рис. 3.49. Створення вторинного примірника бази даних

Instance ID – сконфігурований хмарний сервер з публічним доступом через Інтернет, на якому розташовується СУБД MySQL. Для перевірки роботи створеного серверу скористаємось Google Cloud Shell (рис. 3.50).

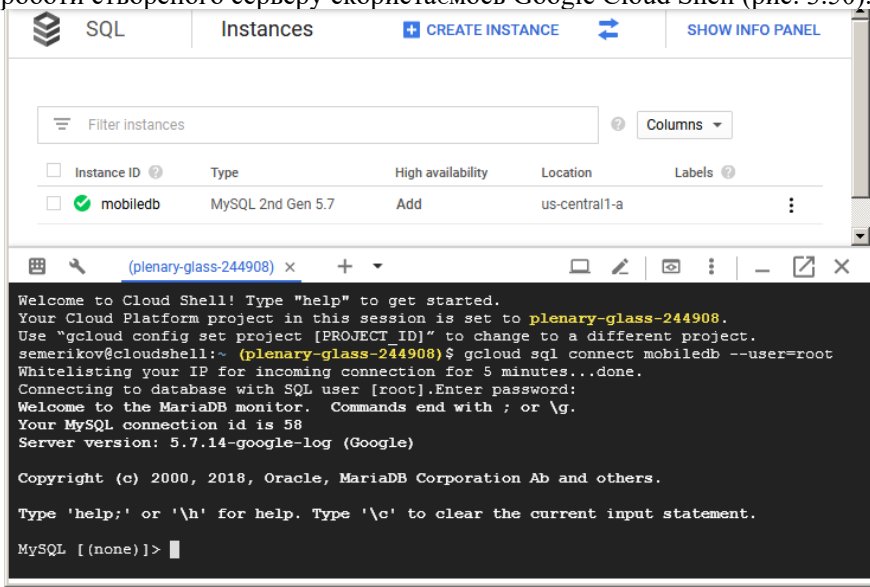


Рис. 3.50. Доступ до серверу MySQL через Google Cloud Shell

Створимо демонстраційну базу даних classicmodels, імпортувавши її з <http://www.mysqltutorial.org/mysql-sample-database.aspx> за допомогою команд:

```
wget http://www.mysqltutorial.org/wp-content/uploads/2018/03/mysqlsampledatabase.zip
unzip mysqlsampledatabase.zip
gcloud sql connect mobiledb --user=root < mysqlsampledatabase.sql
```

Перевіримо успішність виконаних дій (рис. 3.51):

1. З'єднаємось із примірником mobiledb хмарної СУБД Cloud SQL:

```
gcloud sql connect mobiledb --user=root
```

2. Уведемо пароль користувача root.

3. Виберемо базу даних classicmodels:

```
use classicmodels
```

4. Виконаємо SQL-запит:

```
select lastname, firstname, jobtitle from employees;
```

Copyright (c) 2000, 2018, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

```
MySQL [(none)]> use classicmodels
```

```
Reading table information for completion of table and column names
```

```
You can turn off this feature to get a quicker startup with -A
```

```
Database changed
```

```
MySQL [classicmodels]> select lastname, firstname, jobtitle from employees;
```

```
+-----+-----+-----+
| lastname | firstname | jobtitle |
+-----+-----+-----+
| Murphy   | Diane     | President |
| Patterson | Mary     | VP Sales  |
| Firrelli | Jeff      | VP Marketing |
| Patterson | William  | Sales Manager (APAC) |
| Bondur   | Gerard   | Sale Manager (EMEA) |
| Bow      | Anthony  | Sales Manager (NA) |
| Jennings | Leslie   | Sales Rep |
| Thompson | Leslie   | Sales Rep |
| Firrelli | Julie    | Sales Rep |
| Patterson | Steve   | Sales Rep |
| Tseng    | Foon Yue | Sales Rep |
| Vanauf   | George   | Sales Rep |
| Bondur   | Loui     | Sales Rep |
| Hernandez | Gerard   | Sales Rep |
| Castillo | Pamela   | Sales Rep |
| Bott     | Larry    | Sales Rep |
| Jones    | Barry    | Sales Rep |
| Fixter   | Andy     | Sales Rep |
| Marsh    | Peter    | Sales Rep |
| King     | Tom      | Sales Rep |
| Nishi    | Mami     | Sales Rep |
| Kato     | Yoshimi  | Sales Rep |
| Gerard   | Martin   | Sales Rep |
+-----+-----+-----+
```

```
23 rows in set (0.10 sec)
```

```
MySQL [classicmodels]> █
```

Рис. 3.51. Приклад виконання запиту до хмарної СУБД

Виконання запитів через Google Cloud Shell можливе з використанням відповідного мобільного клієнта – Cloud Console, що надає можливість повного управління усіма складниками Google Cloud Platform. Водночас для навчання СУБД замість клієнта загального призначення доцільно скористатись спеціалізованим клієнтом доступу до нашого серверу MySQL, позначеного у Google Cloud Platform ім'ям `mobiledb`.

Для успішного з'єднання із сервером необхідно не лише знати його публічну IP-адресу, а й додати мережні адреси, з яких можна здійснювати запити до сервера.

Для отримання IP-адреси необхідно спочатку переглянути властивості примірника `mobiledb` (рис. 3.52):

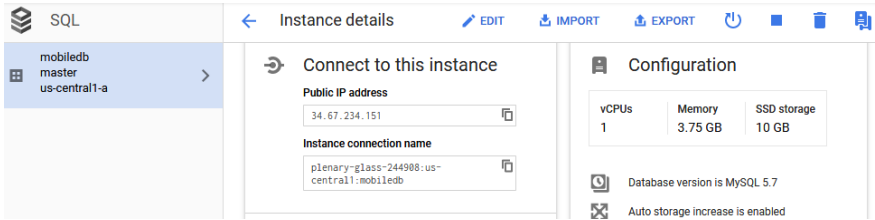


Рис. 3.52. Налаштування примірника mobiledb хмарної СУБД Cloud SQL

Дізнатись IP-адресу пристрою, з мережі якого буде здійснюватись доступ, можна за посиланням <http://ipv4.whatismyv6.com/>. Визначена адреса вноситься у перелік авторизованих мереж (рис. 3.53).

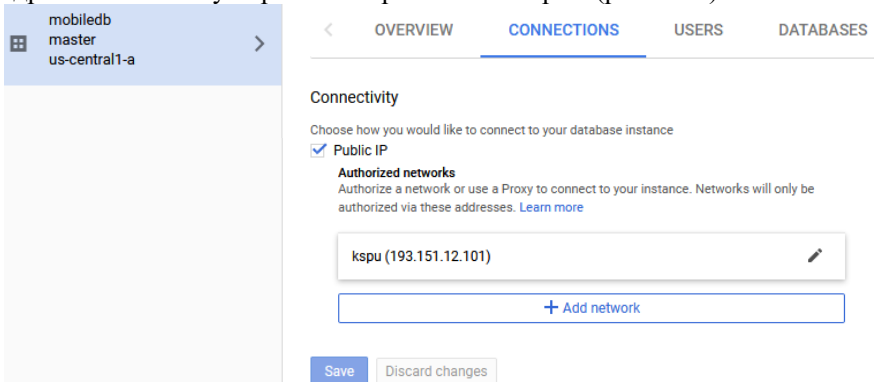


Рис. 3.53. Авторизація IP-адреси

Перевірити правильність налаштування можна шляхом вказання відповідних даних у налаштуваннях спеціалізованого клієнта MySQL (рис. 3.54). У такому клієнті можна створювати нові запити, редагувати існуючі, додавати нові поля та/або працювати з раніше створеними (рис. 3.55).

У процесі навчання СУБД у змістовому модулі «Програмне забезпечення обчислювальних систем» студенти працюють у середовищі мобільного клієнта MySQL. Для початку роботи з MySQL викладач налаштовує хмарний сервер та завантажує зразки баз даних. Раніше завантажена база даних classicmodels складається з наступних таблиць (рис. 3.56):

- customers (клієнти): зберігає дані клієнта;
- products (продукція): зберігає список моделей автомобілів;
- productlines (категорії продукту): зберігає список категорій продуктів;
- orders (замовлення): зберігає замовлення клієнта;

- orderdetails (деталі замовлення): зберігає рядки замовлень на продаж для кожного замовлення клієнта;
- payments (платежі): зберігає платежі, здійснені клієнтами на основі їх рахунків;
- employees (співробітники): зберігає всю інформацію про працівників, а також організаційну структуру;
- offices (офіси): зберігає дані відділу продажів.

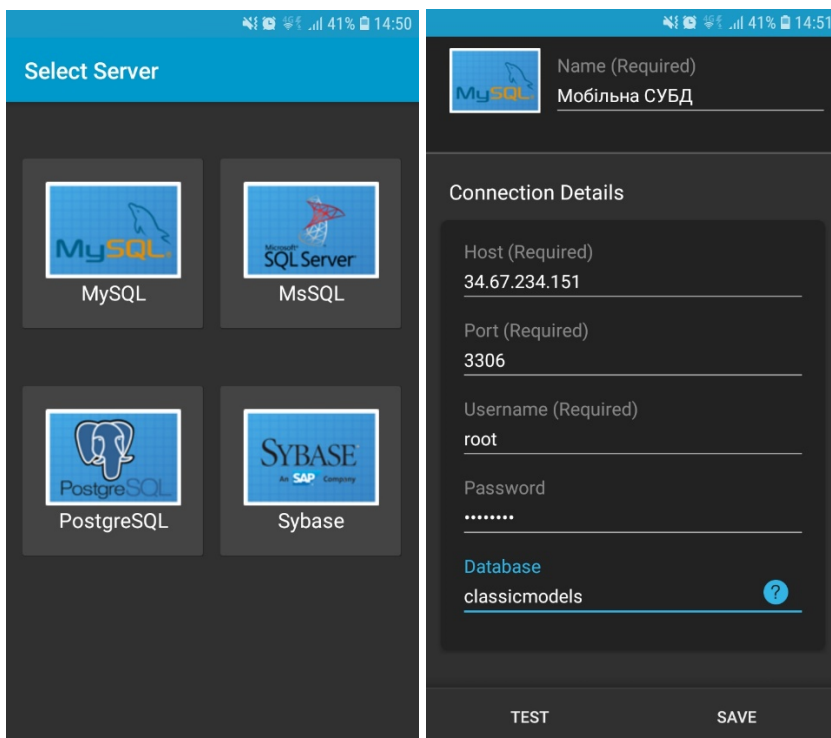


Рис. 3.54. Налаштування клієнту MySQL для мобільного доступу до хмарного сервера MySQL

Розглянемо приклад роботи із запитамі у мобільній СУБД. Почнемо з оператора вибору даних SELECT, який надає можливість отримувати дані з таблиці. Параметр DISTINCT у операторі SELECT використовують, щоб усунути дублікати рядків у наборі результатів. Результат оператора SELECT називається результуючим набором, який є списком рядків, кожен з яких складається з однакової кількості стовпців.

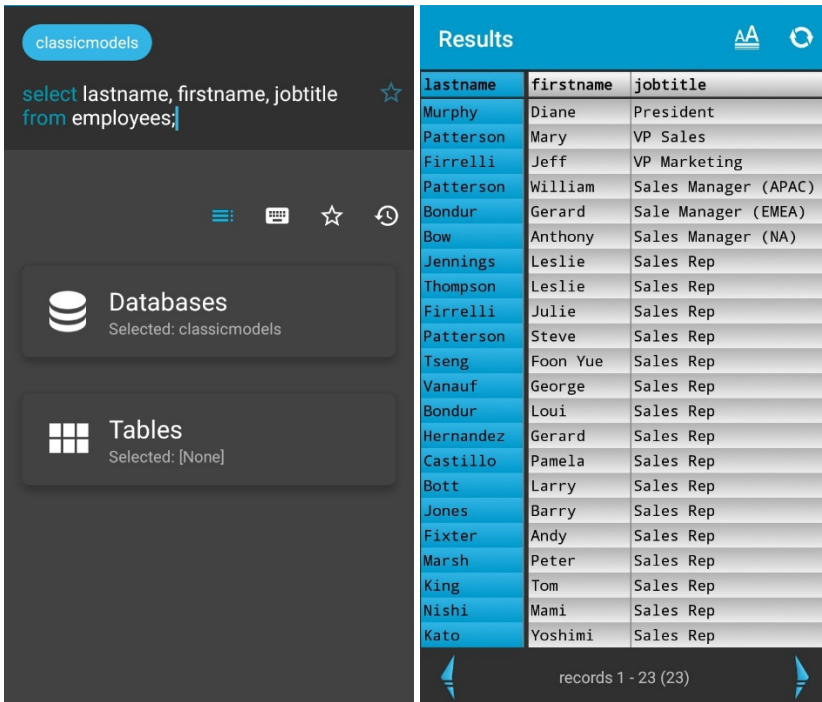


Рис. 3.55. Використання Connect2SQL - SQL Client для мобільного доступу до хмарного сервера MySQL

Таблиця employees, три стовпці якої подано у правій частині рис. 3.55, має вісім стовпців: номер співробітника, прізвище, ім'я, розширення, електронна пошта, код офісу, звіти, назва роботи.

Оператор SELECT контролює, які стовпці та рядки таблиці необхідно отримати. Загальний синтаксис оператора SELECT:

```

SELECT
    column_1, column_2, ...
FROM
    table_1
[INNER | LEFT | RIGHT] JOIN table_2 ON conditions
WHERE
    conditions
GROUP BY column_1
HAVING group_conditions
ORDER BY column_1
LIMIT offset, length;

```

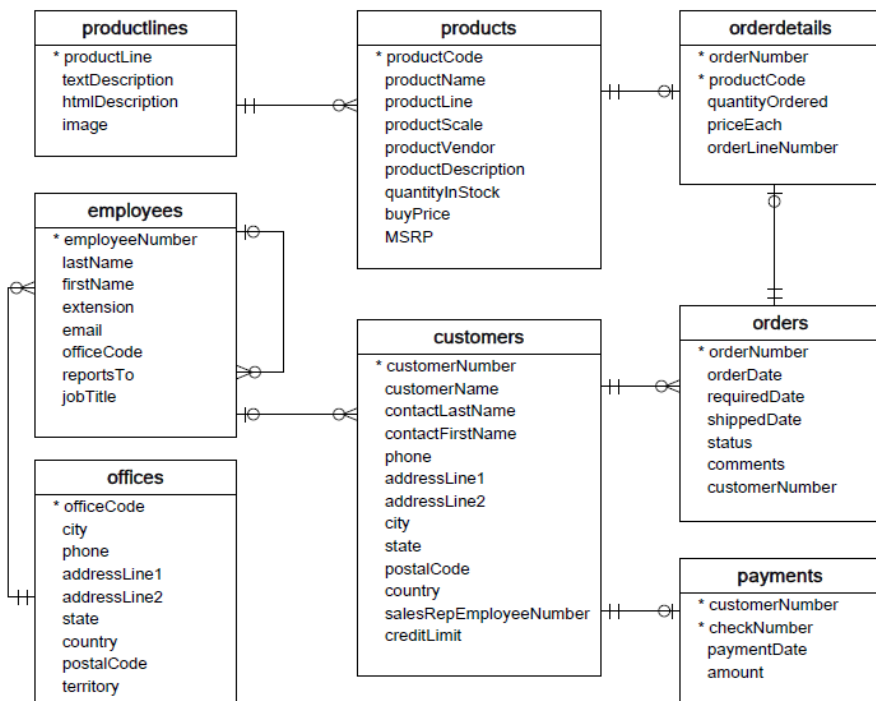


Рис. 3.56. Схема зв'язків бази даних classicmodels

Оператор SELECT складається з:

- SELECT, за яким йде список стовпців, розділених комами, або зірочка (\*), щоб вказати на необхідність отримання всіх стовпців;
- FROM вказує таблицю, з якої отримуються дані;
- JOIN отримує пов'язані дані з інших таблиць на основі конкретних умов приєднання;
- WHERE фільтрує рядки у наборі результатів;
- GROUP BY групує рядки і застосовує агреговані функції для кожної групи;
- HAVING фільтрує групи, визначені у GROUP BY;
- ORDER BY визначає список стовпців для сортування;
- LIMIT обмежує кількість рядків, що будуть отримані в результаті запиту.

Обов'язковими складовими запиту є SELECT та FROM.

Приклади операторів SELECT:

1. Для перегляду імен, прізвищ та посад співробітників використовуйте запит, поданий на рис. 3.55.

2. Для отримання даних всіх стовпців у таблиці співробітників їх можна перерахувати або скористатися зіркою:

```
SELECT * FROM employees;
```

Ураховуючи, що робота із серверною частиною хмарних СУБД виконується через мобільні клієнти, оцінку функціональності мобільних систем управління базами даних виконаємо шляхом порівняння клієнтських характеристик (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

**Оцінка функціональності мобільних систем управління базами даних**

Мобільні системи управління базами даних	SQL Editor	SQL Client	RemoDB SQL Client MySQL	SQLTool Pro Database Editor	DB Client - Database Client	Sql Server Mobile Manager	Connect2SQL – SQL Client	SQL MobileDeveloper	SQL Query Developer	SQLApp	SQL Widget	SQL Studio	SQL relational database system
<b>Характеристики</b>													
Виділення кольором синтаксичних помилок	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+
Візуалізація результатів	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Експорт даних	-	+	+	+		+	-	-	-	-	-	+	+
Підтримка складних запитів	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Історія запитів	-	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+
Збереження запитів	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+
Можливість виконувати команди SQL	-	-	+	+		+	-	-	-	+	-	-	+
Редагування рядків у результатах запиту	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
SSH-тунелювання для доступу до захищених баз даних	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+
Підключення до декількох БД	+	-	+	+	+	+		-	-	+	+	+	+
SQL-клавіатура	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+
<b>Рейтинг</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>11</b>



## Висновки до розділу 3

1. Методика використання мобільних ІКТ як засобу навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів – це теоретично обґрунтована сукупність методів, способів, прийомів і форм використання мобільних ІКТ у навчанні інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів. Обґрунтування методики виконано на трьох рівнях: моделювання, проектування та реалізації.

2. На рівні моделювання визначені:

– суб'єкти методики: студенти спеціальності 015 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)» та викладачі інформатичних дисциплін;

– об'єкти: програмні та апаратні мобільні засоби ІКТ навчання інформатичних дисциплін, а також засоби мобільних ІКТ моніторингу формування інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій;

– цілі: формування інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій у процесі навчання інформатичних дисциплін засобами мобільних технологій;

– умови реалізації: системне використання засобів мобільних ІКТ за різних форм організації та методів навчання з відповідним їх відображенням у змісті навчання;

– прогнозований результат: підвищення рівня сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій.

3. На рівні проектування визначені:

– зміст навчання: п'ять основних змістових блоків інформатичних дисциплін – «Теоретичні основи інформатики», «Архітектура сучасної обчислювальної техніки», «Основи алгоритмізації та програмування», «Програмне забезпечення обчислювальних систем», «Комп'ютерні технології у професійній діяльності інженера-педагога»;

– форми організації та методи навчання інформатичних дисциплін;

– засоби моніторингу, що забезпечують збирання і накопичення даних про діяльність майбутніх інженерів-педагогів у процесі вивчення інформатичних дисциплін;

– засоби діагностування результатів діяльності: матриці інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів.

4. За результатами експертного оцінювання для кожного із змістових блоків інформатичних дисциплін визначено провідні та допоміжні засоби мобільних ІКТ навчання. Показано, що:

– мобільні тестові системи та мобільні системи підтримки навчання є універсальними засобами навчання інформатичних дисциплін;

– мобільні засоби розробки мультимедіа мають високий рівень доцільності використання для всіх інформатичних дисциплін, крім низькорівневого та системного програмування і системного програмного забезпечення, що також надає можливість віднести їх до універсальних;

– мобільні середовища моделювання та програмування є провідними засобами навчання теоретичних основ інформатики й основ алгоритмізації та програмування (за винятком візуального програмування і низькорівневого та системного програмування);

– мобільні системи управління базами даних є провідними засобами навчання лише для навчальної дисципліни «Програмування баз даних».

5. На рівні реалізації методики описано технологію навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів засобами мобільних ІКТ:

– методику використання мобільних тестових систем (на прикладі Plickers);

– методику використання мобільних систем підтримки навчання (на прикладі Moodle та Intune for Education);

– методику використання мобільних засобів розробки мультимедіа (на прикладі засобів розробки мультимедіа із доповненою реальністю);

– методику використання мобільних середовищ моделювання та програмування у навчанні Machine Learning (на прикладах середовищ Pydroid і Jupyter Notebook);

– методику використання мобільних систем управління базами даних у навчанні реляційних СУБД (на прикладі серверу Google Cloud SQL та мобільних клієнтів).

## РОЗДІЛ 4

### ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРОВЕДЕННЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ РОБОТИ

#### 4.1 Зміст роботи з проектування інформаційно-комунікаційних компетентностей

**Гіпотеза дослідження** – використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні інформатичних дисциплін сприятиме підвищенню рівня сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій.

**Теоретико-методологічну основу дослідження** становлять компетентнісний підхід в освіті (Н. М. Бібік [47], М. С. Головань [59], О. М. Гончарова [60], І. О. Зимня [72], О. В. Овчарук [80], М. В. Рафальська [146], О. М. Спірін [161]), положення про професійну підготовку інженерів-педагогів (Н. О. Брюханова [49], Р. М. Горбатюк [61], О. Е. Коваленко [79], А. Мелецінек [98]), навчання інформатичних дисциплін у вищій школі (М. І. Жалдак [68], М. П. Лапчик [89], Ю. С. Рамський [145], С. О. Семеріков [155], Ю. В. Триус [184]), мобільні інформаційно-комунікаційні технології навчання (В. Ю. Биков [43; 44], О. В. Жуков [71], В. О. Куклев [87], Р. С. Наговіцин [103], Н. В. Рашевська [147; 148], М. Е. Резаїрад [150], Ю. В. Триус [186; 185]).

**Експериментальною базою дослідження** на різних етапах педагогічного експерименту виступали Криворізький металургійний факультет Національної металургійної академії України, Криворізький технічний університет, ДВНЗ «Криворізький національний університет», Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, Національна металургійна академія України, Бердянський державний педагогічний університет, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини. Загальна кількість учасників експерименту – 207 студентів та 16 викладачів ЗВО.

Дослідження здійснювалося впродовж 2010-2018 рр. і охоплювало три **етапи науково-педагогічного пошуку**.

*На аналітико-констатувальному етапі* (2010-2012 рр.) була розроблена програма дослідження, що включала визначення вихідних теоретичних позицій, цілі експериментальної роботи і визначення завдань, конкретизацію об'єкту і предмету дослідження, виділення етапів і визначення термінів роботи. Була проаналізована науково-методична література з мобільних інформаційно-комунікаційних технологій навчання; досвід використання мобільних інформаційно-комунікаційних

технологій в навчанні інформатичних дисциплін; проводився теоретичний аналіз вітчизняних й зарубіжних джерел для з'ясування ступеня вивченості і розробленості проблеми та розпочався констатувальний етап педагогічного експерименту.

*На пошуково-проектувальному етапі* (2013-2015 рр.) уточнювався науковий апарат дослідження, проектувалась система інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів, розроблялась модель використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів, теоретично обґрунтовувались методичні основи використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів, завершився констатувальний етап педагогічного експерименту, розпочався формувальний етап педагогічного експерименту.

*На формуально-узагальнювальному етапі* (2016-2018 рр.) завершено формувальний етап педагогічного експерименту; проаналізовано, опрацьовано та узагальнено одержані результати експериментальної роботи; сформульовані загальні висновки та визначено перспективи подальшого вивчення проблеми.

Завданням першого етапу дослідно-експериментальної роботи було вивчення існуючого стану досліджуваного явища та виділення вихідних положень дослідження. Для реалізації поставленого завдання було виконано аналіз стандартів вищої освіти, навчальних програм, планів, монографій та підручників з професійної освіти, інформаційних технологій, науково-методичної літератури з проблеми формування ІКТ компетентності, досвіду підготовки інженерів-педагогів, що надало можливість сформулювати актуальність дослідження та його гіпотезу.

Основні результати, отримані в процесі експериментальної роботи, відображені у публікаціях [167; 168].

Для виявлення загальнопрофесійних компетентностей інженера-педагога (стосуються використання ІКТ у професійній діяльності інженера-педагога за будь-якою спеціалізацією) було проведене опитування «Система загальнопрофесійних компетенцій майбутнього інженера-педагога» (<http://goo.gl/6dESgq>), у якому взяли участь 30 респондентів, серед яких були: керівні робітники (3), викладачі ЗВО (18), наукові співробітники (1), майстри виробничого навчання (1), вчителі спеціальних дисциплін (7). Було запропоновано оцінити надлишковий перелік (додаток Ж) із 127 загальнопрофесійних компетенцій за однією із 5 оцінок: -2 («зовсім неважлива»), -1 («скоріше неважлива»), 0 («важко відповісти»), +1 («скоріше важлива»), +2 («дуже важлива»).

Опрацювання результатів оцінювання відбувалось у такий спосіб:

1. Для кожної компетенції було обчислено її загальну оцінку  $K_j$  за формулою:

$$K_j = \sum_{i=-2}^2 i \cdot Q_{ji}.$$

Тут  $i$  ( $i = \overline{-2; 2}$ ) – значущість компетенції,  $Q_{ji}$  – кількість респондентів, що оцінили компетенцію  $j$  ( $j = \overline{1; 127}$ ) рівнем значущості  $i$ .

Отримані значення оцінку  $K_j$  знаходяться в діапазоні від 13 («здатність до планування заходів щодо соціальної профілактики тих, хто навчається») до 50 («уміння використання комп'ютерної та оргтехніки в навчальному процесі» та «уміння педагогічного спілкування»).

2. Обчислено середнє арифметичне значення оцінки компетенцій  $K_{\text{ср}}$ :

$$K_{\text{ср}} = \frac{1}{127} \sum_{j=1}^{127} K_j = 32,803$$

3. Задля виокремлення найбільш значущих компетенцій було використано емпіричну формулу (1):

$$K_{\text{пор}} = \lambda \cdot K_{\text{ср}}. \quad (4.1)$$

Значенню коефіцієнта  $\lambda = 1,3$  відповідає порогова оцінка  $K_{\text{пор}} = 42,64$ . Значущими вважались ті компетенції, оцінка яких перевищує порогову:  $K_j > K_{\text{пор}}$ . Для обраного значення  $\lambda$  таких компетенцій виявилось 18. Збільшення значення  $\lambda$  приводить до підвищення порогового значення у формулі (4.1) та, відповідно, до зменшення кількості компетенцій. Граничні значення коефіцієнту  $\lambda$  для даного опитування:

$$\lambda_{\text{min}} = 0, \lambda_{\text{max}} = K_{j\text{max}} / K_{\text{ср}} = 1,54.$$

Опрацювання результатів першого опитування надало можливість виокремити *загальнопрофесійні компетенції* інженера-педагога та визначити їх внесок у формування відповідних компетентностей (табл. 4.1, рис. 4.1).

Із рис. 4.1 видно, що КЗП-03 (здатність виконувати роботи відповідного кваліфікаційного рівня (за фахом)), КЗП-04 (здатність до засвоєння нових видів техніки та інноваційних технологій (за фахом)), КЗП-09 (здатність до аналізу результатів і процесу власної праці, постановки та реалізації задач у галузі професійного самовдосконалення, встановлення відповідності своєї професійної діяльності мінливим вимогам) та КЗП-11 (здатність формувати професійні знання, вміння та навички тих, хто навчається, забезпечувати їх професійний, соціальний і

особистісний розвиток) здійснюють найбільший внесок у сформованість загальнопрофесійних компетентностей майбутнього інженера-педагога.

Таблиця 4.1

**Загальнопрофесійні компетенції інженера-педагога з комп'ютерних технологій**

<b>Компетенція</b>	<b>Шифр компетенції</b>	<b>Внесок, %</b>
здатність до застосування системи знань про закономірності спілкування й способи управління індивідом та групою у процесі навчання	КЗП-01	5,65
здатність до педагогічного контролю й корекції освітнього процесу	КЗП-02	5,53
здатність виконувати роботи відповідного кваліфікаційного рівня (за фахом)	КЗП-03	5,91
здатність до засвоєння нових видів техніки та інноваційних технологій (за фахом)	КЗП-04	5,79
здатність до адаптації, коригування та використання сучасних педагогічних технологій, автоматизованих навчальних систем, електронних засобів навчання у професійно-педагогічній діяльності	КЗП-05	5,65
здатність застосовувати сучасні методи теоретичного навчання загальнопрофесійних, загальнотехнічних і спеціальних навчальних предметів (дисциплін), а також виробничого навчання за спеціальністю	КЗП-06	5,53
здатність удосконалювати педагогічний процес на основі пошуку оптимальних методів, форм, засобів навчання, застосування сучасних педагогічних та інформаційних технологій	КЗП-07	5,40
здатність раціонально організувати власну працю, володіння загальнотрудовими навичками і вміннями	КЗП-08	5,53
здатність до аналізу результатів і процесу власної праці, постановки та реалізації задач у галузі професійного самовдосконалення, встановлення відповідності своєї професійної діяльності мінливим вимогам	КЗП-09	5,79
здатність прогнозувати результати професійно-педагогічної діяльності	КЗП-10	5,27
здатність формувати професійні знання, вміння та навички тих, хто навчається, забезпечувати їх професійний, соціальний і особистісний розвиток	КЗП-11	5,79
розуміння сутності і соціальної значущості своєї професії, основних проблем у конкретній галузі своєї діяльності	КЗП-12	5,27

Компетенція	Шифр компетенції	Внесок, %
здатність здобувати нові знання з використанням сучасних технологій	КЗП-13	5,65
здатність підтримувати і контролювати трудову і виробничу дисципліну	КЗП-14	5,40
здатність до проведення психолого-педагогічного діагностування, аналізу його результатів та їх застосування для управління індивідуальною навчальною діяльністю	КЗП-15	5,40
здатність працювати з нормативно-технічною та довідковою літературою	КЗП-16	5,27
здатність створювати документацію (графіки робіт, інструкції, плани, заявки, ділові листи тощо), а також звітну документацію згідно встановленими формами (за фахом)	КЗП-17	5,65
уміння складати навчально-методичні комплекси, розробляти основні їх компоненти та адаптувати до реальних умов установи освіти	КЗП-18	5,53

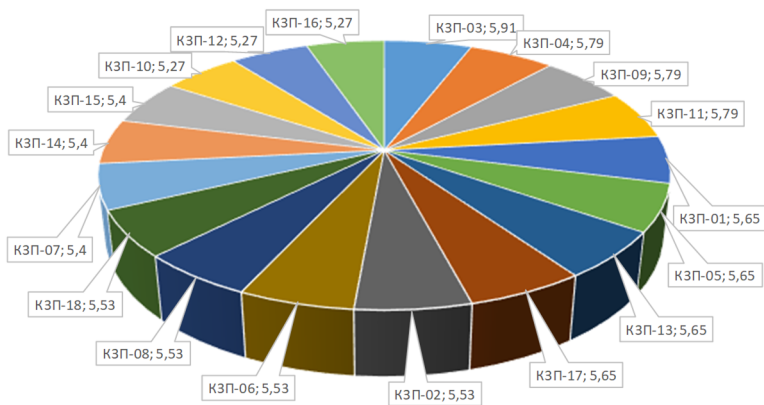


Рис. 4.1. Значущість кожної із загальнопрофесійних компетенцій майбутнього інженера-педагога

Для оцінювання спеціальних професійних компетентностей інженера-педагога (відображають специфіку використання ІКТ у професійній діяльності за конкретною спеціалізацією) було проведено опитування «Система інформаційно-комунікаційних компетенцій майбутніх інженерів-педагогів» (<http://goo.gl/No2XE8>), в якому взяли участь 31 респондент, серед яких були: керівні робітники (1), викладачі

ЗВО (8), наукові співробітники (1), майстри виробничого навчання (1), випускники спеціальності «Професійна освіта» (20).

Було запропоновано оцінити кожну із 13 компетенцій за 5-бальною шкалою від 1 до 5 (додаток К). Отримані оцінки розподілились у діапазоні від 100 («здатність виявляти тенденції розвитку ІКТ на основі аналізу історії, стану та перспектив розвитку інформатики як науки») до 120 («здатність опрацьовувати різнотипні дані засобами прикладного програмного забезпечення загального призначення (текстовими, графічними редакторами, електронними таблицями, системами управління базами даних, системами підготовки електронних презентацій, програмами автоматизованого перекладання текстів тощо)»).

Опрацювання результатів оцінювання полягало у виявленні відсоткового внеску кожної із компетенцій у сформованість професійних інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів (табл. 4.2, рис. 4.2).

Таблиця 4.2

**Інформаційно-комунікаційні компетенції інженера-педагога з комп'ютерних технологій**

<b>Компетенція</b>	<b>Шифр компетенції</b>	<b>Внесок, %</b>
здатність виявляти, оцінювати та пояснювати різні прикладні застосування інформатики та її соціальні наслідки	КСП-01	7,56
здатність доступно пояснювати фундаментальність та мобільність основних концепцій інформатики та ІКТ	КСП-02	7,77
здатність виявляти тенденції розвитку ІКТ на основі аналізу історії, стану та перспектив розвитку інформатики як науки	КСП-03	7,00
здатність встановлювати зв'язок між інформатикою як наукою та навчальною дисципліною, використовувати методи та засоби ІКТ навчання у гетерогенних навчальних групах, оцінювати зміст навчання, оглядово відображати актуальні досягнення інформатики та вводити нові теми в освітній процес	КСП-04	7,63
здатність використовувати навчальні концепції та емпіричні дані методики навчання інформатики, засоби діагностики для аналізу мислення та уявлень учнів у залежності від їх індивідуальних	КСП-05	7,84



<b>Компетенція</b>	<b>Шифр компетенції</b>	<b>Внесок, %</b>
особливостей, досвіду та вмінь з метою їх мотивації до навчання інформатики та сприяння успішному навчанню		
здатність у процесі навчання інформатики методично обґрунтовано адаптувати та диференціювати зміст навчання та способи подання навчальних відомостей до індивідуальних особливостей тих, хто навчається	КСП-06	7,70
здатність формувати культуру захисту даних та безпечної роботи в інформаційних системах та мережах	КСП-07	7,56
готовність дотримуватись правових і морально-етичних норм при роботі з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням	КСП-08	7,28
здатність опрацьовувати різнотипні дані засобами прикладного програмного забезпечення загального призначення (текстовими, графічними редакторами, електронними таблицями, системами управління базами даних, системами підготовки електронних презентацій, програмами автоматизованого перекладання текстів тощо)	КСП-09	8,40
здатність використовувати інформаційні та обчислювальні послуги мережі Інтернет у навчанні інформатики за традиційними та дистанційними формами організації навчання та для розв'язування різноманітних індивідуально та суспільно значущих задач тощо	КСП-10	8,26
здатність налаштовувати комп'ютерні системи та мережі для організації навчання інформатики	КСП-11	7,77
здатність до системного аналізу об'єкта (предмета, явища, процесу) задля подальшої побудови його інформаційної моделі	КСП-12	7,21
здатність до реалізації інформаційних моделей у різних програмних середовищах	КСП-13	8,05

Виявлені внески надають можливість уведення числової оцінки рівня сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів як скалярного добутку вагового вектору

внесків компетенцій на вектор рівнів сформованості кожної складової системи.

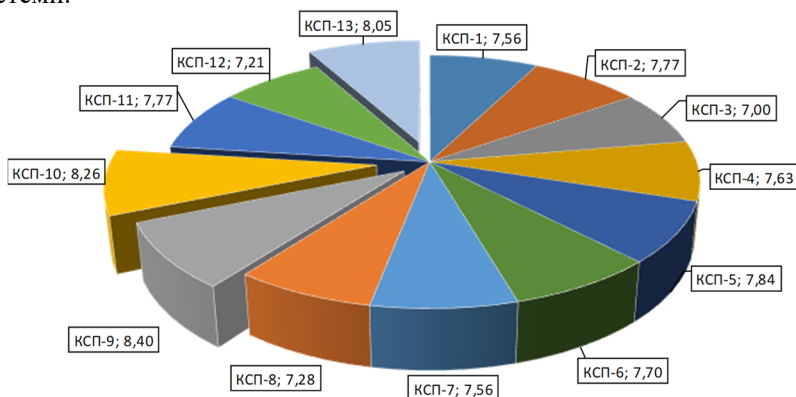


Рис. 4.2. Значущість кожної із інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутнього інженера-педагога

Для цього кожному з рівнів сформованості співставимо такі числові значення: 0 балів – низький рівень; 0,5 бали – середній; 1 бал – високий. Позначимо:

$C_{ij}^K$  – внесок когнітивного критерію у сформованість компетентності КСП- $ij$  ( $C_{ij}^K \in [0; 1]$ );

$C_{ij}^{om}$  – внесок операційно-технологічного критерію у сформованість компетентності КСП- $ij$  ( $C_{ij}^{om} \in [0; 1]$ );

$C_{ij}^{mM}$  – внесок ціннісно-мотиваційного критерію у сформованість компетентності КСП- $ij$  ( $C_{ij}^{mM} \in [0; 1]$ );

$L_{ij}^K$  – рівень сформованість компетентності КСП- $ij$  за когнітивним критерієм ( $L_{ij}^K = \{0; 0,5; 1\}$ );

$L_{ij}^{om}$  – рівень сформованість компетентності КСП- $ij$  за операційно-технологічним критерієм ( $L_{ij}^{om} = \{0; 0,5; 1\}$ );

$L_{ij}^{mM}$  – рівень сформованість компетентності КСП- $ij$  за ціннісно-мотиваційним критерієм ( $L_{ij}^{mM} = \{0; 0,5; 1\}$ ).

У таблиці 4.3 наведено числові значення внесків когнітивного, операційно-технологічного та ціннісно-мотиваційного критерії у сформованість кожної з компетентностей, визначені за результатами онлайн-експертного оцінювання (додаток М, режим доступу: <https://goo.gl/MH8SVZ>).

Таблиця 4.3

**Значущість критеріїв оцінювання інформаційно-комунікаційних компетентностей інженерів-педагогів за спеціалізацією «Комп’ютерні технології»**

Шифр компетентності	Внесок когнітивного критерію	Внесок операційно-технологічного критерію	Внесок ціннісно-мотиваційного критерію
КСП-01	0,35	0,35	0,30
КСП-02	0,35	0,34	0,31
КСП-03	0,34	0,35	0,31
КСП-04	0,35	0,34	0,31
КСП-05	0,34	0,33	0,33
КСП-06	0,33	0,34	0,33
КСП-07	0,34	0,33	0,32
КСП-08	0,33	0,33	0,34
КСП-09	0,36	0,35	0,29
КСП-10	0,34	0,34	0,31
КСП-11	0,35	0,35	0,30
КСП-12	0,36	0,33	0,31
КСП-13	0,35	0,34	0,31

Ураховуючи, що сума внесків критеріїв повинна задовольняти рівності

$$C_{ij}^k + C_{ij}^{om} + C_{ij}^{\mu\mu} = 1,$$

рівень сформованості  $L_{ij}$  ( $L_{ij} \in [0; 1]$ ) компетентності КСП- $ij$  можна визначити у такий спосіб:

$$L_{ij} = C_{ij}^k \cdot L_{ij}^k + C_{ij}^{om} \cdot L_{ij}^{om} + C_{ij}^{\mu\mu} \cdot L_{ij}^{\mu\mu}.$$

Для визначення рівня сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів застосуємо наведені у табл. 4.2 відсоткові внески кожної із компетенцій  $K_{ij}^{\%}$  ( $K_{ij}^{\%} \in [0; 100]$ ). Ураховуючи, що сума внесків всіх компетенцій повинна задовольняти рівність

$$\sum_{ij=01}^{13} K_{ij}^{\%} = 100,$$

числовий показник  $L$  оцінки сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів визначатиметься за формулою:

$$L = \sum_{ij=01}^{13} K_{ij}^{\%} \cdot L_{ij}$$

та змінюватиметься у діапазоні  $L \in [0; 100]$ .

У відповідності до результатів досліджень О. М. Спіріна [161] застосовуватимемо 6 рівнів сформованості інформаційно-



залучені 57 студентів ДВНЗ «Криворізький національний університет»: групи ПН-10 (26 осіб), ПН-11 (12 осіб), ПН-12 (19 осіб), з яких було сформовано контрольну та експериментальну групи. Виходячи з послідовного характеру експерименту, розподіл на групи виконувався згідно навчальних дисциплін (таблиця 4.5).

Констатувальний етап педагогічного експерименту відбувався з 2010 по 2016 рік та охопив усі інформатичні дисципліни бакалаврату з напрямку підготовки 6.010104 «Професійна освіта (комп'ютерні технології)». З табл. 4.5 видно, що з різних навчальних дисциплін студенти входили як до контрольних, так й до експериментальних груп. Розподіл здійснювався за ознакою використання мобільних ІКТ у навчанні конкретної інформатичної дисципліни у визначений навчальний рік.

Таблиця 4.5

**Розподіл студентів за контрольними та експериментальними групами на констатувальному етапі педагогічного експерименту**

Академічна група	Навчальний рік	Се-местр	Навчальна дисципліна	КГ/ЕГ
ПН-10	2010/2011	1	Інженерна та комп'ютерна графіка	КГ
ПН-10	2010/2011	1	Виробниче навчання	КГ
ПН-10	2010/2011	1	Інформатика та обчислювальна техніка	ЕГ
ПН-10	2010/2011	2	Інформатика та обчислювальна техніка	ЕГ
ПН-10	2010/2011	2	Елементи та пристрої обчислювальної техніки	КГ
ПН-10	2010/2011	2	Виробниче навчання	КГ
ПН-10	2011/2012	3	Виробниче навчання	КГ
ПН-10	2011/2012	3	Інтернет-технології	ЕГ
ПН-10	2011/2012	3	Технічні засоби навчання	ЕГ
ПН-10	2011/2012	4	Комп'ютерне документознавство	КГ
ПН-10	2011/2012	4	Виробниче навчання	КГ
ПН-10	2011/2012	4	Комп'ютерні мережі	КГ
ПН-10	2012/2013	5	Ергономіка інформаційних технологій	ЕГ
ПН-10	2012/2013	5	Дослідження операцій	КГ
ПН-10	2012/2013	5	Проектування та експлуатація інформаційних систем	КГ
ПН-10	2012/2013	5	Прикладне програмування	КГ

Академічна група	Навчальний рік	Се-мєстр	Навчальна дисципліна	КГ/ЕГ
ПН-10	2012/2013	5	Основи теорії автоматичного управління	КГ
ПН-10	2012/2013	6	Комп'ютерні технології у навчальному процесі	ЕГ
ПН-10	2012/2013	6	Основи автоматизованого проектування складних систем	КГ
ПН-10	2012/2013	6	Прикладне програмування	КГ
ПН-10	2012/2013	6	Захист даних в комп'ютерних мережах	КГ
ПН-10	2012/2013	6	Дискретне програмування	КГ
ПН-10	2012/2013	6	Мікропроцесори і мікропроцесорні системи	КГ
ПН-10	2013/2014	7	Комп'ютерні технології у навчальному процесі	ЕГ
ПН-10	2013/2014	7	Захист даних в комп'ютерних мережах	КГ
ПН-10	2013/2014	7	Прикладне програмування	ЕГ
ПН-10	2013/2014	7	Комп'ютерний дизайн, мультимедіа та Web-програмування	КГ
ПН-10	2013/2014	7	Системи управління базами даних	КГ
ПН-10	2013/2014	8	Системи управління базами даних	КГ
ПН-10	2013/2014	8	Автоматизовані системи організаційного управління	КГ
ПН-10	2013/2014	8	Мережні інформаційні технології	КГ
ПН-11	2011/2012	1	Інженерна та комп'ютерна графіка	КГ
ПН-11	2011/2012	1	Виробниче навчання	КГ
ПН-11	2011/2012	1	Інформатика та обчислювальна техніка	ЕГ
ПН-11	2011/2012	2	Інформатика та обчислювальна техніка	ЕГ
ПН-11	2011/2012	2	Елементи та пристрої обчислювальної техніки	КГ

Академічна група	Навчальний рік	Се-мєстр	Навчальна дисципліна	КГ/ЕГ
ПН-11	2011/2012	2	Виробниче навчання	КГ
ПН-11	2012/2013	3	Виробниче навчання	КГ
ПН-11	2012/2013	3	Інтернет-технології	ЕГ
ПН-11	2012/2013	3	Технічні засоби навчання	ЕГ
ПН-11	2012/2013	4	Комп'ютерне документознавство	КГ
ПН-11	2012/2013	4	Виробниче навчання	КГ
ПН-11	2012/2013	4	Комп'ютерні мережі	КГ
ПН-11	2013/2014	5	Ергономіка інформаційних технологій	ЕГ
ПН-11	2013/2014	5	Дослідження операцій	КГ
ПН-11	2013/2014	5	Проектування та експлуатація інформаційних систем	КГ
ПН-11	2013/2014	5	Прикладне програмування	КГ
ПН-11	2013/2014	5	Основи теорії автоматичного управління	КГ
ПН-11	2013/2014	6	Комп'ютерні технології у навчальному процесі	ЕГ
ПН-11	2013/2014	6	Основи автоматизованого проектування складних систем	КГ
ПН-11	2013/2014	6	Прикладне програмування	КГ
ПН-11	2013/2014	6	Захист даних в комп'ютерних мережах	КГ
ПН-11	2013/2014	6	Дискретне програмування	КГ
ПН-11	2013/2014	6	Мікропроцесори і мікропроцесорні системи	КГ
ПН-11	2014/2015	7	Комп'ютерні технології у навчальному процесі	ЕГ
ПН-11	2014/2015	7	Захист даних в комп'ютерних мережах	КГ
ПН-11	2014/2015	7	Автоматизовані системи організаційного управління	КГ
ПН-11	2014/2015	7	Прикладне програмування	КГ
ПН-11	2014/2015	7	Комп'ютерний дизайн, мультимедіа та Web-програмування	ЕГ

Академічна група	Навчальний рік	Се-местр	Навчальна дисципліна	КГ/ЕГ
ПН-11	2014/2015	7	Системи управління базами даних	КГ
ПН-11	2014/2015	8	Системи управління базами даних	КГ
ПН-11	2014/2015	8	Автоматизовані системи організаційного управління	КГ
ПН-11	2014/2015	8	Мережні інформаційні технології	КГ
ПН-12	2012/2013	1	Інженерна та комп'ютерна графіка	КГ
ПН-12	2012/2013	1	Виробниче навчання	КГ
ПН-12	2012/2013	1	Інформатика та обчислювальна техніка	ЕГ
ПН-12	2012/2013	2	Інформатика та обчислювальна техніка	ЕГ
ПН-12	2012/2013	2	Ремонт та модернізація персональних комп'ютерів	КГ
ПН-12	2012/2013	2	Виробниче навчання	КГ
ПН-12	2013/2014	3	Виробниче навчання	КГ
ПН-12	2013/2014	3	Комп'ютерна логіка	КГ
ПН-12	2013/2014	3	Технічні засоби навчання	ЕГ
ПН-12	2013/2014	4	Комп'ютерне документознавство	КГ
ПН-12	2013/2014	4	Виробниче навчання	КГ
ПН-12	2013/2014	4	Алгоритмічне програмування	ЕГ
ПН-12	2014/2015	5	Ергономіка інформаційних технологій	ЕГ
ПН-12	2014/2015	5	Комп'ютерно-аналітична діяльність	КГ
ПН-12	2014/2015	5	Прикладне та Web-програмування	ЕГ
ПН-12	2014/2015	6	Комп'ютерні технології у навчальному процесі	ЕГ
ПН-12	2014/2015	6	Прикладне та Web-програмування	ЕГ
ПН-12	2014/2015	6	Дискретне програмування	КГ
ПН-12	2014/2015	6	Комп'ютерні мережі та захист даних	КГ



Академічна група	Навчальний рік	Се-местр	Навчальна дисципліна	КГ/ЕГ
ПН-12	2014/2015	6	Мікропроцесори і мікропроцесорні системи	КГ
ПН-12	2014/2015	6	Основи автоматизованого проектування складних систем	КГ
ПН-12	2015/2016	7	Комп'ютерні технології у навчальному процесі	ЕГ
ПН-12	2015/2016	7	Комп'ютерний дизайн та мультимедіа	КГ
ПН-12	2015/2016	7	Системне програмування	КГ
ПН-12	2015/2016	8	Проектування та експлуатація інформаційних систем	КГ
ПН-12	2015/2016	8	Автоматизовані системи організаційного управління	КГ

У табл. 4.6 подано розподіл студентів контрольних та експериментальних груп на констатувальному етапі педагогічного експерименту за рівнями сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів.

Таблиця 4.6

**Розподіл студентів за рівнями сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей на констатувальному етапі педагогічного експерименту**

Рівні	Контрольна група		Експериментальна група	
	кількість осіб	%	кількість осіб	%
початковий	23	40,35	28	49,12
мінімально-базовий	12	21,05	9	15,79
базовий	9	15,79	6	10,53
підвищений	11	19,30	9	15,79
поглиблений	1	1,75	5	8,77
дослідницький	1	1,75	0	0,00
<i>разом</i>	<i>57</i>	<i>100,00</i>	<i>57</i>	<i>100,00</i>

Отриманий розподіл унаочнено на рис. 4.4. З метою з'ясування, чи існують статистично значущі відмінності між отриманими розподілами рівнів сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей, було використано критерій  $\chi^2$  Пірсона. У відповідності до обмежень застосування даного критерію [156, с. 117], кількість спостережень для

кожного із рівнів повинна бути не менше 5, у той час як у табл. 4.6 наявні й менші значення. Задля дотримання умов застосування критерію виконаємо об'єднання останніх трьох рівнів та розрахуємо відповідні емпіричні значення критерію  $\chi^2$ .

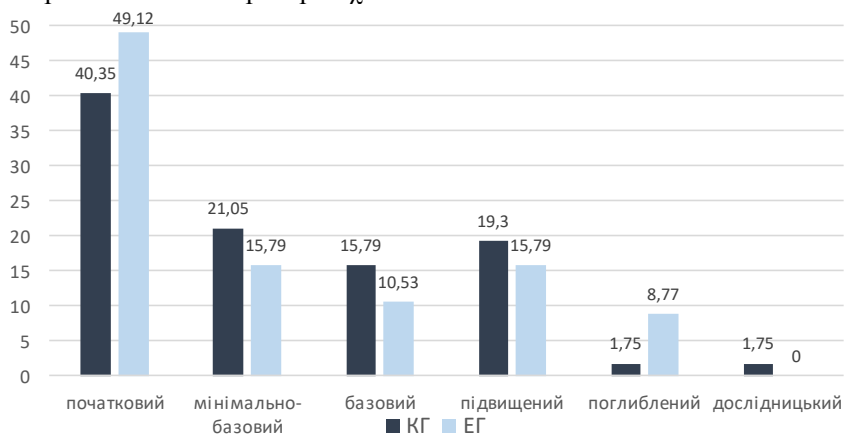


Рис. 4.4. Розподіл студентів контрольних (КГ) та експериментальних (ЕГ) груп за рівнями сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей на констатувальному етапі педагогічного експерименту

Шкалою вимірювань є шкала з  $C=4$  категоріями. Отже, кількість степенів свободи  $\nu = C - 1 = 3$ .

Нульова гіпотеза  $H_0$ : ймовірність попадання студентів контрольної та експериментальної вибірки ( $n_1 = n_2 = 57$ ) в кожну з  $i$  ( $i = 1, 2, \dots, 4$ ) категорій однакова, тобто  $H_0: p_{1i} = p_{2i}$  ( $i = 1, 2, \dots, 4$ ).

Альтернативна гіпотеза  $H_1: p_{1i} \neq p_{2i}$  хоча б для однієї із  $k$  категорій.

Значення  $\chi^2$  обчислюється за формулою:

$$T_{\text{емп}} = \frac{1}{n_1 n_2} \sum_{i=1}^c \frac{(n_1 Q_{2i} - n_2 Q_{1i})^2}{Q_{1i} + Q_{2i}}$$

$p_{1i}$  – ймовірність оцінювання рівня сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей учасників контрольних груп за  $i$  рівнем ( $i = 1, 2, \dots, 4$ );

$p_{2i}$  – ймовірність оцінювання рівня сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей учасників експериментальних груп за  $i$  рівнем ( $i = 1, 2, \dots, 4$ );

$Q_{1i}$  – кількість учасників контрольних груп, інформаційно-комунікаційна компетентність яких сформована на  $i$  рівні;

$Q_{2i}$  – кількість учасників експериментальних груп, інформаційно-комунікаційна компетентність яких сформована на  $i$  рівні.

Ураховуючи, що  $n_1 = n_2 = n$ , маємо

$$T_{\text{емп}} = \sum_{i=1}^c \frac{(Q_{2i} - Q_{1i})^2}{Q_{1i} + Q_{2i}}$$

Обчислене емпіричне значення критерію  $\chi^2$  Пірсона  $T_{\text{емп}} = 1,556$ , а критичне для кількості степенів свободи  $\nu = 3 - T_{\text{крит}(0,05)} = 7,815$  на рівні статистичної значущості 0,05 та  $T_{\text{крит}(0,01)} = 11,345$  на рівні статистичної значущості 0,01. Таким чином, приймається нульова гіпотеза, що дає підстави зробити висновок про відсутність статистично значущих відмінностей в експериментальній та контрольній групах на констатувальному етапі педагогічного експерименту.

### 4.3 Статистичне опрацювання та аналіз результатів формувального етапу педагогічного експерименту

До оцінювання рівня сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій на формувальному етапі педагогічного експерименту були залучені 54 студенти ДВНЗ «Криворізький національний університет»: групи ПН-13 (12 осіб), ПН-14 (12 осіб), ПН-15 (10 осіб), ПО-16 (8 осіб), ПО-17 (12 осіб).

Виходячи з послідовного характеру експерименту, розподіл на групи виконувався згідно навчальних дисциплін (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

#### Розподіл студентів за контрольними та експериментальними групами на формувальному етапі педагогічного експерименту

Академічна група	Навчальний рік	Се-местр	Навчальна дисципліна	КГ/ЕГ
ПН-13	2013/2014	1	Інженерна та комп'ютерна графіка	КГ
ПН-13	2013/2014	1	Виробниче навчання	КГ
ПН-13	2013/2014	1	Інформатика та обчислювальна техніка	ЕГ
ПН-13	2013/2014	2	Інформатика та обчислювальна техніка	ЕГ
ПН-13	2013/2014	2	Ремонт та модернізація персональних комп'ютерів	КГ
ПН-13	2013/2014	2	Виробниче навчання	КГ
ПН-13	2014/2015	3	Виробниче навчання	КГ
ПН-13	2014/2015	3	Комп'ютерна логіка	КГ

Академічна група	Навчальний рік	Се-мєстр	Навчальна дисципліна	КГ/ЕГ
ПН-13	2014/2015	3	Технічні засоби навчання	ЕГ
ПН-13	2014/2015	4	Комп'ютерне документознавство	КГ
ПН-13	2014/2015	4	Виробниче навчання	КГ
ПН-13	2014/2015	4	Алгоритмічне програмування	ЕГ
ПН-13	2015/2016	5	Ергономіка інформаційних технологій	ЕГ
ПН-13	2015/2016	5	Комп'ютерно-аналітична діяльність	КГ
ПН-13	2015/2016	5	Прикладне та Web-програмування	ЕГ
ПН-13	2015/2016	6	Прикладне та Web-програмування	ЕГ
ПН-13	2015/2016	6	Основи автоматизованого проектування складних систем	КГ
ПН-13	2015/2016	6	Комп'ютерні технології у навчальному процесі	ЕГ
ПН-13	2015/2016	6	Комп'ютерні мережі та захист даних	КГ
ПН-13	2015/2016	6	Прикладне та Web-програмування (курсова робота)	ЕГ
ПН-13	2016/2017	7	Комп'ютерні технології у навчальному процесі	ЕГ
ПН-13	2016/2017	7	Комп'ютерний дизайн та мультимедіа	КГ
ПН-13	2016/2017	7	Системне програмування	КГ
ПН-13	2016/2017	8	Проектування та експлуатація інформаційних систем	ЕГ
ПН-13	2016/2017	8	Автоматизовані системи організаційного управління	ЕГ
ПН-13	2016/2017	8	Автоматизовані системи організаційного управління (курсова робота)	ЕГ
ПН-14	2014/2015	1	Інженерна та комп'ютерна графіка	КГ
ПН-14	2014/2015	1	Виробниче навчання	КГ

Академічна група	Навчальний рік	Се-мєстр	Навчальна дисципліна	КГ/ЕГ
ПН-14	2014/2015	1	Інформатика та обчислювальна техніка	ЕГ
ПН-14	2014/2015	2	Інформатика та обчислювальна техніка	ЕГ
ПН-14	2014/2015	2	Ремонт та модернізація персональних комп'ютерів	КГ
ПН-14	2014/2015	2	Виробниче навчання	КГ
ПН-14	2015/2016	3	Виробниче навчання	КГ
ПН-14	2015/2016	3	Комп'ютерна логіка	КГ
ПН-14	2015/2016	4	Комп'ютерне документознавство	КГ
ПН-14	2015/2016	4	Алгоритмічне програмування	ЕГ
ПН-14	2016/2017	5	Ергономіка інформаційних технологій	ЕГ
ПН-14	2016/2017	5	Прикладне та Web-програмування	ЕГ
ПН-14	2016/2017	5	Комп'ютерно-аналітична діяльність	КГ
ПН-14	2016/2017	6	Комп'ютерні мережі та захист даних	ЕГ
ПН-14	2016/2017	6	Прикладне та Web-програмування	ЕГ
ПН-14	2016/2017	6	Основи автоматизованого проектування складних систем	КГ
ПН-14	2016/2017	6	Прикладне та Web-програмування (курсний проект)	КГ
ПН-14	2017/2018	7	Комп'ютерні технології у навчальному процесі	ЕГ
ПН-14	2017/2018	7	Комп'ютерний дизайн та мультимедіа	ЕГ
ПН-14	2017/2018	7	Системне програмування	ЕГ
ПН-14	2017/2018	8	Проектування та експлуатація інформаційних систем	ЕГ
ПН-14	2017/2018	8	Автоматизовані системи організаційного управління	ЕГ

Академічна група	Навчальний рік	Се-мєстр	Навчальна дисципліна	КГ/ЕГ
ПН-14	2017/2018	8	Автоматизовані системи організаційного управління (курсова робота)	ЕГ
ПН-15	2015/2016	1	Інформатика та обчислювальна техніка	ЕГ
ПН-15	2015/2016	2	Інформатика та обчислювальна техніка	ЕГ
ПН-15	2016/2017	3	Інформатика та обчислювальна техніка	ЕГ
ПН-15	2016/2017	3	Інженерна та комп'ютерна графіка	КГ
ПН-15	2016/2017	4	Ремонт та модернізація персональних комп'ютерів	ЕГ
ПН-15	2016/2017	4	Технології програмування	КГ
ПН-15	2017/2018	5	Ергономіка інформаційних технологій	ЕГ
ПН-15	2017/2018	5	Комп'ютерні мережі та захист даних	ЕГ
ПН-15	2017/2018	5	Комп'ютерні технології у навчальному процесі	ЕГ
ПН-15	2017/2018	5	Технології програмування	ЕГ
ПН-15	2017/2018	6	Комп'ютерні технології у навчальному процесі	ЕГ
ПН-15	2017/2018	6	Прикладне та Web-програмування	ЕГ
ПН-15	2017/2018	6	Прикладне та Web-програмування (курсний проект)	ЕГ
ПН-16	2016/2017	1	Інформатика та обчислювальна техніка	ЕГ
ПО-16	2016/2017	2	Практикум на ЕОМ	ЕГ
ПО-16	2016/2017	2	Інформатика та обчислювальна техніка	ЕГ
ПО-16	2017/2018	3	Теорія автоматичного управління	ЕГ
ПО-16	2017/2018	4	Комп'ютерне документознавство	ЕГ

Академічна група	Навчальний рік	Се-мєстр	Навчальна дисципліна	КГ/ЕГ
ПО-16	2017/2018	4	Ремонт та модернізація персональних комп'ютерів	ЕГ
ПО-16	2017/2018	4	Технології програмування	ЕГ
ПО-17	2017/2018	1	Інформатика та обчислювальна техніка	ЕГ
ПО-17	2017/2018	2	Інформатика та обчислювальна техніка	ЕГ

Формувальний етап педагогічного експерименту відбувався з 2013 по 2018 рік та охопив усі інформатичні дисципліни бакалаврату з напряму підготовки 6.010104 «Професійна освіта (комп'ютерні технології)» та спеціальності 015 «Професійна освіта (комп'ютерні технології)». З таблиці 4.6 видно, що з різних навчальних дисциплін студенти входили як до контрольних, так й до експериментальних груп. Розподіл здійснювався за ознакою використання мобільних ІКТ у навчанні конкретної інформатичної дисципліни у визначений навчальний рік. У академічних групах ПО-16 та ПО-17 навчання всіх інформатичних дисциплін відбувалось із застосуванням розробленої методики, тому до складу експериментальної групи ці студенти включені не були. Таким чином, до контрольної групи увійшли 39 студентів, а до експериментальної – 54.

У табл. 4.8 подано розподіл студентів контрольних та експериментальних груп на формувальному етапі педагогічного експерименту за рівнями сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів.

Таблиця 4.8

**Розподіл студентів за рівнями сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей на формувальному етапі педагогічного експерименту**

Рівні	Контрольна група		Експериментальна група	
	кількість осіб	%	кількість осіб	%
початковий	4	10,26	1	1,85
мінімально-базовий	9	23,08	5	9,26
базовий	7	17,95	8	14,81
підвищений	10	25,64	17	31,48
поглиблений	7	17,95	17	31,48
дослідницький	2	5,13	6	11,11
<i>разом</i>	<i>39</i>	<i>100,00</i>	<i>54</i>	<i>100,00</i>

Отриманий розподіл унаочнено на рис. 4.5. З метою з'ясування, чи існують статистично значущі відмінності між отриманими розподілами рівнів сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей, було використано критерій  $\chi^2$  Пірсона. У відповідності до обмежень застосування даного критерію [156, с. 117], кількість спостережень для кожного із рівнів повинна бути не менше 5, у той час як у табл. 4.7 наявні й менші значення. Задля дотримання умов застосування критерію виконаємо об'єднання перших та останніх двох рівнів та розрахуємо відповідні емпіричні значення критерію  $\chi^2$ .

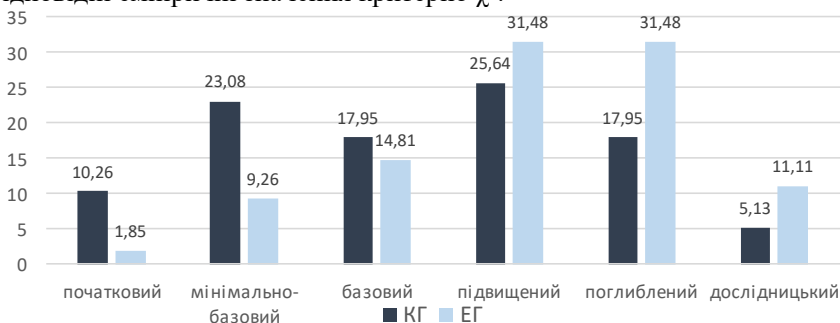


Рис. 4.5. Розподіл студентів контрольних (КГ) та експериментальних (ЕГ) груп за рівнями сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей на формуальному етапі педагогічного експерименту

Шкалою вимірювань є шкала з  $C=4$  категоріями. Отже, кількість степенів свободи  $\nu = C - 1 = 3$ .

Нульова гіпотеза  $H_0$ : ймовірність попадання студентів контрольної та експериментальної вибірки ( $n_1 = 39$ ,  $n_2 = 54$ ) в кожен з  $i$  ( $i = 1, 2, \dots, 4$ ) категорій однакова, тобто  $H_0: p_{1i} = p_{2i}$  ( $i = 1, 2, \dots, 4$ ).

Альтернативна гіпотеза  $H_1: p_{1i} \neq p_{2i}$  хоча б для однієї із  $k$  категорій.

Значення  $\chi^2$  обчислюється за формулою:

$$T_{\text{емп}} = \frac{1}{n_1 n_2} \sum_{i=1}^C \frac{(n_1 Q_{2i} - n_2 Q_{1i})^2}{Q_{1i} + Q_{2i}}$$

$p_{1i}$  – ймовірність оцінювання рівня сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей учасників контрольних груп за  $i$  рівнем ( $i = 1, 2, \dots, 4$ );

$p_{2i}$  – ймовірність оцінювання рівня сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей учасників експериментальних груп за  $i$  рівнем ( $i = 1, 2, \dots, 4$ );

$Q_{1i}$  – кількість учасників контрольних груп, інформаційно-комунікаційна компетентність яких сформована на  $i$  рівні;



$Q_{2i}$  – кількість учасників експериментальних груп, інформаційно-комунікаційна компетентність яких сформована на  $i$  рівні.

Обчислене емпіричне значення критерію  $\chi^2$  Пірсона  $T_{\text{емп}} = 8,38$ , а критичне для кількості степенів свободи  $\nu = 3 - T_{\text{крит}(0,05)} = 7,815$  на рівні статистичної значущості 0,05 та  $T_{\text{крит}(0,01)} = 11,345$  на рівні статистичної значущості 0,01. Таким чином, приймається альтернативна гіпотеза, що дає підстави зробити висновок про наявність статистично значущих відмінностей на рівні значущості 0,05 в експериментальній та контрольній групах на формувальному етапі педагогічного експерименту.

Аналіз табл. 4.8 показує, що після формувального етапу педагогічного експерименту відсоток студентів, рівень сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей яких знаходився на початковому, мінімально-базовому та базовому рівнях, зменшився (відповідно на 8,40 %, 13,82 % та 3,13 %), а на підвищеному, поглибленому та дослідницькому рівнях – збільшився (відповідно на 5,84 %, 13,53 % та 5,98 %). Це надає можливість висловити припущення про те, що збільшення кількості студентів з високими рівнями сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей відбулось за рахунок їх переходу із групи з низькими рівнями, тобто наявний ефект підвищення рівня сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій.

Для перевірки цього припущення було застосовано критерій  $\varphi^*$  – кутове перетворення Фішера. У відповідності до обмежень застосування даного критерію [156, с. 117], кількість спостережень для кожного із рівнів повинна бути не менше 5, а кількість рівнів – 2. Задля дотримання умов застосування критерію виконаємо об'єднання перших та останніх трьох рівнів (наявність ефекту діагностуємо за останніми трьома рівнями) та розрахуємо відповідні емпіричні значення критерію  $\varphi^*$ .

У відсоткових долях в контрольній групі сума перших трьох рівнів 0,51, останніх трьох –  $s_1 = 0,49$ , а в експериментальній – відповідно 0,26 та  $s_2 = 0,74$ . Кути розрахуємо за формулою:  $\varphi_{1,2} = \arcsin \sqrt{s_{1,2}}$ . Отримані значення  $\varphi_1 = 1,55$ ,  $\varphi_2 = 2,07$ . Значення критерію  $\varphi^*$  обчислимо за формулою:

$$\varphi^* = |\varphi_1 - \varphi_2| \sqrt{\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}}$$

Обчислене емпіричне значення критерію  $\varphi^* = 2,51$  є більшим, ніж критичні значення на рівнях статистичної значущості 0,05 ( $\varphi^*_{\text{крит}(0,05)} = 1,64$ ) та 0,01 ( $\varphi^*_{\text{крит}(0,01)} = 2,31$ ), що дає підстави стверджувати

про наявність на рівні значущості 0,01 в експериментальній групі на формуальному етапі педагогічного експерименту ефекту підвищення рівня сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій. Виходячи з того, що в експериментальній групі була застосована розроблена методика використання мобільних ІКТ як засобу навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів, можна зробити висновок саме це було фактором підвищення рівня сформованості їх інформаційно-комунікаційних компетентностей, а, отже, гіпотеза дослідження є доведеною.

#### **Висновки до розділу 4**

1. Експериментальна робота здійснювалася впродовж 2010–2018 рр. На першому її етапі шляхом опитування та експертного оцінювання були виокремлені загальнопрофесійні компетенції інженера-педагога та визначений їх внесок у формування відповідних компетентностей. Виявлено, що найбільший внесок у сформованість загальнопрофесійних компетентностей майбутнього інженера-педагога здійснюють такі компетентності: здатність виконувати роботи відповідного кваліфікаційного рівня (за фахом); здатність до засвоєння нових видів техніки та інноваційних технологій (за фахом); здатність до аналізу результатів і процесу власної праці, постановки та реалізації задач у галузі професійного самовдосконалення, встановлення відповідності своєї професійної діяльності мінливим вимогам; здатність формувати професійні знання, вміння та навички тих, хто навчається, забезпечувати їх професійний, соціальний і особистісний розвиток. Наступним кроком стало оцінювання спеціальних професійних компетентностей інженера-педагога, що відображають специфіку використання ІКТ у професійній діяльності за конкретною спеціалізацією – інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів. Виявлені внески надали можливість виокремити 6 рівнів сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів (початковий, мінімально-базовий, базовий, підвищений, поглиблений, дослідницький).

2. До оцінювання рівня сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій на констатувальному етапі педагогічного експерименту (2010–2016 рр.) були залучені 57 студентів, з яких було сформовано контрольну та експериментальну групи. З метою з'ясування, чи існують статистично значущі відмінності між отриманими розподілами рівнів сформованості інформаційно-комунікаційних

компетентностей студентів контрольних та експериментальних груп, було використано критерій  $\chi^2$  Пірсона. Обчислене емпіричне значення критерію  $T_{\text{емп}} = 1,556$  є меншим за критичне  $T_{\text{крит}(0,05)} = 7,815$  на рівні статистичної значущості 0,05, що дало підстави зробити висновок про відсутність статистично значущих відмінностей в експериментальній та контрольній групах на констатувальному етапі педагогічного експерименту.

3. До оцінювання рівня сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій на формуальному етапі педагогічного експерименту (2013–2018 рр.) були залучені 54 студентів, з яких було сформовано контрольну та експериментальну групи. З метою з'ясування, чи існують статистично значущі відмінності між отриманими розподілами рівнів сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей студентів контрольних та експериментальних груп, було використано критерій  $\chi^2$  Пірсона. Обчислене емпіричне значення критерію  $\chi^2$  Пірсона  $T_{\text{емп}} = 8,38$  є більшим за критичне  $T_{\text{крит}(0,05)} = 7,815$  на рівні статистичної значущості 0,05, але меншим за критичне  $T_{\text{крит}(0,01)} = 11,345$  на рівні статистичної значущості 0,01, що дає підстави зробити висновок про наявність статистично значущих відмінностей на рівні значущості 0,05 в експериментальній та контрольній групах на формуальному етапі педагогічного експерименту.

4. Аналіз результатів експериментальної роботи показав, що після формуального етапу педагогічного експерименту відсоток студентів, рівень сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей яких знаходився на початковому, мінімально-базовому та базовому рівнях, зменшився (відповідно на 8,40 %, 13,82 % та 3,13 %), а на підвищеному, поглибленому та дослідницькому рівнях – збільшився (відповідно на 5,84 %, 13,53 % та 5,98 %). Це надало можливість висловити припущення про те, що збільшення кількості студентів з високими рівнями сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей відбулось за рахунок їх переходу із групи з низькими рівнями, тобто наявний ефект підвищення рівня сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій. Для перевірки цього припущення було застосовано критерій  $\varphi^*$  – кутове перетворення Фішера. Обчислене емпіричне значення критерію  $\varphi^* = 2,51$  є більшим, ніж критичні значення на рівнях статистичної значущості 0,05 ( $\varphi^*_{\text{крит}(0,05)} = 1,64$ ) та 0,01 ( $\varphi^*_{\text{крит}(0,01)} = 2,31$ ), що дає підстави стверджувати про наявність на рівні значущості 0,01 в експериментальній групі на формуальному етапі педагогічного експерименту ефекту підвищення рівня сформованості

інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій. Виходячи з того, що в експериментальній групі була застосована розроблена методика використання мобільних ІКТ як засобу навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів, можна зробити висновок, що саме це було фактором підвищення рівня сформованості їх інформаційно-комунікаційних компетентностей, а, отже, гіпотеза дослідження є доведеною.

## ВИСНОВКИ

У монографії наведено теоретичне обґрунтування й нове вирішення проблеми розробки та впровадження методики використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій як засобу навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів. Отримані результати дослідження дають підстави зробити такі **висновки**:

1. За результатами аналізу наукової літератури, нормативно-законодавчих документів з'ясовано, що професійна підготовка інженерів-педагогів у світі відбувається за міжнародним стандартом IGIP, а в Україні – за спеціальністю 015 «Професійна освіта». Її складовою є інформатична підготовка, що здійснюється за наступними змістовими блоками інформатичних дисциплін: 1) теоретичні основи інформатики; 2) архітектура сучасної обчислювальної техніки; 2) основи алгоритмізації та програмування; 3) програмне забезпечення обчислювальних систем; 5) комп'ютерні технології у професійній діяльності інженера-педагога.

Показано, що у студентів спеціальності 015.10 «Професійна освіта (комп'ютерні технології)» та викладачів інформатичних дисциплін наявний високий рівень технологічної готовності до використання мобільних ІКТ у навчанні, середній – психологічної та низький – методичної, що зумовило необхідність розробки відповідних засад дослідження. За результатами експертного оцінювання для кожного із змістових блоків інформатичних дисциплін визначено провідні та допоміжні засоби мобільних ІКТ навчання. Визначено, що: мобільні тестові системи та мобільні системи підтримки навчання є універсальними засобами навчання інформатичних дисциплін; мобільні засоби розробки мультимедіа мають високий рівень доцільності використання для всіх інформатичних дисциплін, крім низькорівневого та системного програмування і системного програмного забезпечення, що також надає можливість віднести їх до універсальних; мобільні середовища моделювання та програмування є провідними засобами навчання теоретичних основ інформатики й основ алгоритмізації та програмування, за винятком візуального програмування і низькорівневого та системного програмування; мобільні системи управління базами даних є провідними засобами навчання лише для навчальної дисципліни «Програмування баз даних».

2. Результатом навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів за спеціалізацією «Комп'ютерні технології» є формування їх інформаційно-комунікаційних компетентностей – здатностей: 1) виявляти, оцінювати та пояснювати різні прикладні застосування інформатики та її соціальні наслідки; 2) доступно

пояснювати фундаментальність та мобільність основних концепцій інформатики та ІКТ; 3) виявляти тенденції розвитку ІКТ на основі аналізу історії, стану та перспектив розвитку інформатики як науки; 4) встановлювати зв'язок між інформатикою як наукою та навчальною дисципліною, використовувати методи та засоби ІКТ навчання у гетерогенних навчальних групах, оцінювати зміст навчання, оглядово відображати актуальні досягнення інформатики та вводити нові теми в освітній процес; 5) використовувати навчальні концепції та емпіричні дані методики навчання інформатики, засоби діагностики для аналізу мислення та уявлень учнів у залежності від їх індивідуальних особливостей, досвіду та вмінь з метою їх мотивації до навчання інформатики та сприяння успішному навчанню; 6) у процесі навчання інформатики методично обґрунтовано адаптувати та диференціювати зміст навчання та способи подання навчальних відомостей до індивідуальних особливостей тих, хто навчається; 7) формувати культуру захисту даних та безпечної роботи в інформаційних системах та мережах; 8) дотримуватись правових і морально-етичних норм при роботі з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням; 9) опрацьовувати різнотипні дані засобами прикладного програмного забезпечення загального призначення (текстовими, графічними редакторами, електронними таблицями, системами управління базами даних, системами підготовки електронних презентацій, програмами автоматизованого перекладання текстів тощо); 10) використовувати інформаційні та обчислювальні послуги мережі Інтернет у навчанні інформатики за традиційними та дистанційними формами організації навчання та для розв'язування різноманітних індивідуально та суспільно значущих задач тощо; 11) налаштовувати комп'ютерні системи та мережі для організації навчання інформатики; 12) до системного аналізу об'єкта (предмета, явища, процесу) задля подальшої побудови його інформаційної моделі; 13) до реалізації інформаційних моделей у різних програмних середовищах.

Зміст інформаційно-комунікаційних компетентностей визначено у процесі проектування засобу моніторингу формування компетентностей та діагностики рівня їх сформованості – матриць компетентностей, рядки яких відповідають критеріям (когнітивному, операційно-технологічному, ціннісно-мотиваційному), стовпці – рівням (низькому, середньому, високому), а комірки – показникам сформованості кожної із компетентностей. Розроблена комплексна методика оцінювання сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерної спеціалізації на 6 рівнях

(початковому, мінімально-базовому, базовому, підвищеному, поглибленому та дослідницькому).

3. Теоретично обґрунтована та розроблена модель використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій як засобу навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів базується на компетентнісному, особистісно-орієнтованому та системному методологічних підходах, побудована з урахуванням принципів професійної освіти, загальнодидактичні принципів, принципів навчання інформатики та принципів мобільного навчання і враховує сучасний стан та тенденції розвитку мобільних інформаційно-комунікаційних технологій. Модель складається із чотирьох блоків: 1) цільового, в якому виокремлені чинники змін у професійній підготовці інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій (модернізація системи вищої освіти, потреба у підготовці кадрів для системи професійної освіти, інформатизація суспільства та освіти), на основі яких визначена система інформаційно-комунікаційних компетенцій інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій та мета – формування інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій у процесі навчання інформатичних дисциплін засобами мобільних технологій; 2) змістово-технологічного, в якому визначено взаємопов'язані змістові блоки інформатичних дисциплін («Теоретичні основи інформатики», «Архітектура сучасної обчислювальної техніки», «Основи алгоритмізації та програмування», «Програмне забезпечення обчислювальних систем», «Комп'ютерні технології у професійній діяльності інженера-педагога»), мобільні засоби ІКТ навчання інформатичних дисциплін (апаратні та програмні) та форми організації і методи навчання інформатичних дисциплін; 3) діагностичного, в якому визначено загальні (тестування, анкетування, співбесіди, контрольні роботи) та спеціальні (матриці компетентностей, засоби мобільних ІКТ моніторингу формування інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій) засоби моніторингу та діагностики процесу формування інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій; 4) результатного, в якому визначено прогностований результат реалізації моделі – підвищення рівня сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій. Усі блоки моделі пов'язані між собою як безпосередньо, так і через свої складники.

4. Методику використання мобільних ІКТ як засобу навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів визначено як теоретично обґрунтовану сукупність методів, способів, прийомів і форм

використання мобільних ІКТ у навчанні інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів. Суб'єктами методики є студенти спеціальності 015.10 «Професійна освіта (комп'ютерні технології)» та викладачі інформатичних дисциплін, об'єктами – програмні та апаратні мобільні засоби ІКТ навчання інформатичних дисциплін, а також засоби мобільних ІКТ моніторингу формування інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій. Складовими методики є частинні методики використання: мобільних тестових систем, мобільних систем підтримки навчання, мобільних засобів розробки мультимедіа, мобільних середовищ моделювання та програмування, мобільних систем управління базами даних.

З метою експериментальної перевірки ефективності розробленої методики у 2013–2018 рр. було проведено формувальний етап педагогічного експерименту. З метою з'ясування, чи існують статистично значущі відмінності між отриманими розподілами рівнів сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей студентів контрольних та експериментальних груп, було використано критерій  $\chi^2$  Пірсона. Обчислене емпіричне значення критерію  $\chi^2$  Пірсона  $T_{\text{емп}} = 8,38$  є більшим за критичне  $T_{\text{крит}(0,05)} = 7,815$  на рівні статистичної значущості 0,05, але меншим за критичне  $T_{\text{крит}(0,01)} = 11,345$  на рівні статистичної значущості 0,01, що дає підстави зробити висновок про наявність статистично значущих відмінностей на рівні значущості 0,05 в експериментальній та контрольній групах на формувальному етапі педагогічного експерименту.

Аналіз результатів експериментальної роботи показав, що після формувального етапу педагогічного експерименту відсоток студентів, рівень сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей яких знаходився на початковому, мінімально-базовому та базовому рівнях, зменшився (відповідно на 8,40 %, 13,82 % та 3,13 %), а на підвищеному, поглибленому та дослідницькому рівнях – збільшився (відповідно на 5,84 %, 13,53 % та 5,98 %). Для перевірки припущення про те, що збільшення кількості студентів з високими рівнями сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей відбулось за рахунок їх переходу із групи з низькими рівнями, тобто наявний ефект підвищення рівня сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій, було застосоване кутове перетворення Фішера. Обчислене емпіричне значення критерію  $\phi^* = 2,51$  є більшим, ніж критичні значення на рівнях статистичної значущості 0,05 ( $\phi^*_{\text{крит}(0,05)} = 1,64$ ) та 0,01 ( $\phi^*_{\text{крит}(0,01)} = 2,31$ ), що дає підстави стверджувати про наявність на рівні значущості 0,01 в



експериментальній групі на формувальному етапі педагогічного експерименту ефекту підвищення рівня сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів з комп'ютерних технологій. Виходячи з того, що в експериментальній групі була застосована розроблена методика використання мобільних ІКТ як засобу навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів, можна зробити висновок саме це було фактором підвищення рівня сформованості їх інформаційно-комунікаційних компетентностей, а, отже, гіпотеза дослідження є доведеною.

Виконане дослідження не вичерпує всіх аспектів аналізованої проблеми. Подальші наукові пошуки її розв'язання доцільні за такими напрямками: проектування мобільно зорієнтованого середовища навчання майбутніх фахівців з інформаційних технологій; тенденції розвитку мобільних інформаційно-комунікаційних технологій у професійній підготовці та перепідготовці інженерів-педагогів; методика використання засобів віртуальної та доповненої реальності у професійній підготовці фахівців з автоматизації та приладобудування.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Aberdour M. Moodle for Mobile Learning: Connect, communicate, and promote collaboration with your coursework using Moodle / Mark Aberdour. – Birmingham : Packt Publishing, 2013. – IV, 215 p.
2. Abu-Al-Aish A. Toward mobile learning deployment in higher education : A thesis submitted in fulfilment of the degree of Doctor of Philosophy / Ahmad Abu-Al-Aish ; School of Information Systems, Computing and Mathematical Science ; Brunel University. – London, January 2014. – 193 p.
3. Auer M. E. New Pedagogic Challenges in Engineering Education and the Answer of IGIP [Electronic resource] / Michael E. Auer // 41st ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, October 12–15, 2011, Rapid City, SD. – P. T1A1–T1A5. – Access mode : <http://fie-conference.org/fie2010/papers/1246.pdf>.
4. Baharom S. S. Designing Mobile Learning Activities in the Malaysian HE Context: A Social Constructivist Approach : Thesis Submitted in partial fulfilment of the requirements for the award of Doctor of Philosophy / Sakina Sofia Baharom ; Salford Business School, University of Salford. – Salford, February 2013. – XVII, 376 p.
5. Bakum Z. P. Technology Education in Ukraine / Zinaida P. Bakum, Viktoriia V. Tkachuk // Technology Education Today: International Perspectives / Editors : M. J. de Vries, S. Fletcher, S. Kruse, P. Labudde, M. Lang, I. Mammes, C. Max, D. Münk, B. Nicholl, J. Strobel & M. Winterbottom). – Münster – New York : Waxmann, 2016. – P. 147–163. – (Center of Excellence for Technology Education (CETE), Vol. 1).
6. Billington C. Psychosocial influences on the use and regulation of mobile phones in high schools. Perspectives from pupils, teachers and parents, an exploratory case study approach : A Thesis submitted in part fulfilment for the Professional Doctorate in Educational Psychology / Christopher Billington ; School of Education, The University of Birmingham. – Birmingham, March 2011. – X, 360 p.
7. Bird P. W. Potentially disruptive IS innovation in UK higher education institutions: An Actor-Network Theory analysis of the embedding of M-Learning : A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the award of PhD in Marketing, Operations and Digital Business / Peter William Bird ; Department of Marketing, Operations and Digital Business ; Business School ; Manchester Metropolitan University. – Manchester, [2014]. – 333 p.
8. Certificat informatique et internet (RLR : 434–5d ; 438–5). Achèvement de la généralisation du C2i® niveau 2 “enseignant” [Ressource

- électronique] : Circulaire N°2006–147 du 5–9–2006 / Enseignement supérieur, recherche et technologie // Le Bulletin officiel. – № 33. – 14 Sept. 2006. – P. 1800–1802. – Mode d'accès : <http://www.education.gouv.fr/bo/2006/33/MENT0602067C.htm>.
9. Chan N. N. Learning with Smartphones: A Hermeneutic Phenomenological Study of Young People's Everyday Mobile Practices : A Thesis Submitted in Fulfilment of the Requirement for the Degree of Doctor of Education / Nee Nee Chan ; School of Education, University of Durham. – Durham, 2013. – X, 280 p.
  10. Choosing the right estimator – scikit-learn 0.21.2 documentation [Electronic resource] / scikit-learn developers. – 2019. – Access mode : [http://scikit-learn.org/stable/tutorial/machine\\_learning\\_map/](http://scikit-learn.org/stable/tutorial/machine_learning_map/).
  11. Create & Make Augmented Reality Using Blippbuilder Tools – Blippar [Electronic resource] // Computer Vision Company | Blippar. – 2019. – Access mode : <https://web.blippar.com/blippbuilder#Blippbuilder>.
  12. Fotouhi-Ghazvini F. Mobile Learning using Mixed Reality Games and a Conversational, Instructional and Motivational Paradigm: Design and implementation of technical language learning mobile games for the developing world with special attention to mixed reality games for the realization of a conversational, instructional and motivational paradigm : Submitted for the Degree of Doctor of Philosophy / Faranak Fotouhi-Ghazvini ; School of Computing, Informatics and Media, University of Bradford. – Bradford, 2011. – XXVI, 412 p.
  13. Hepburn M. Investigating the potential for new media and new technologies in design and technology undergraduate education : Thesis Submitted in partial fulfilment of the requirements for the award of Doctor of Philosophy / Marian Hepburn ; Loughborough University. – Loughborough, March 2012. – 408, [2] p.
  14. IGIP – International Society for Engineering Education [Electronic resource]/ IGIP. – 2010. – Access mode : <http://www.igip.org/igip/>.
  15. IGIP Recommendations for Studies in Engineering Pedagogy Science / IGIP : International Society for Engineering Education. – September 11<sup>th</sup> 2005. – 37 p.
  16. Information and Digital Technology Curriculum Framework : Stage 6 Syllabus : based on the Information and Communications Technology Training Package (ICA11) version 2 : for implementation from 2013 : BOSTES Board of Studies, Teaching and Educational Standards NSW / [Sydney] : Board of Studies, Teaching and Educational Standards NSW, 2014. – 63 p.

17. International Society for Engineering Education (IGIP) Statutes [Electronic resource]. – 21<sup>st</sup> September 2010. – 8 p. – Access mode : [http://www.igip.org/pages/membership/files/IGIP\\_Statuten\\_neu\\_en\\_final.pdf](http://www.igip.org/pages/membership/files/IGIP_Statuten_neu_en_final.pdf).
18. Jantjies E. M. A framework to support multilingual mobile learning: A South African perspective : A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Computer Science / Mmaki Elisabeth Jantjies ; Department of Computer Science, The University of Warwick. – Coventry, April 2014. – XIV, 307 p.
19. Jotham V. iSpace? Identity & Space – A Visual Ethnography with Young People and Mobile Phone Technologies : A Thesis submitted for the degree of Doctorate of Education / Victoria Jotham ; Faculty of Humanities, The University of Manchester. – Manchester, 2012. – 280 p.
20. Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung : Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008 i. d. F. vom 12.02.2015 [Elektronische Ressourcen] / Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. – Berlin : Sekretariat der Kultusministerkonferenz, 2015. – 83 S. – Zugriffsmodus : [http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2008/2008\\_10\\_16-Fachprofile-Lehrerbildung.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16-Fachprofile-Lehrerbildung.pdf).
21. Machine Learning [Electronic resource] / Andrew Ng // Coursera. – [2015?]. – Access mode : <https://www.coursera.org/learn/machine-learning/>.
22. Mayer R. E. Multimedia learning : Second Edition / Richard E. Mayer. – New York : Cambridge University Press, 2009. – 320 p.
23. Mayer R. E. Multimedia Learning [Electronic resource] / Richard E. Mayer. – [2008?]. – 62 p. – Access mode : [http://ateneu.xtec.cat/wikiform/wikiexport/\\_media/cursos/tic/d206/modu1\\_1/multimedialearningmayer.pdf](http://ateneu.xtec.cat/wikiform/wikiexport/_media/cursos/tic/d206/modu1_1/multimedialearningmayer.pdf).
24. MDM Intune | Microsoft Education [Electronic resource] / Microsoft. – 2018. – Access mode : <https://www.microsoft.com/en-us/education/intune/default.aspx>.
25. Mobile Learning: A Handbook for Developers, Educators, and Learners / Scott McQuiggan, Lucy Kosturko, Jamie McQuiggan, Jennifer Sabourin. – Hoboken : Wiley, 2015. – XIV, 378 p. – (Wiley & SAS Business Series).
26. MYSQL : General Information [Electronic resource] / Oracle Corporation and/or its affiliates. – 2019. – Access mode : <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/introduction.html>.

27. Rashevskaya N. V. Technological conditions of mobile learning at high school [Electronic resource] / Natalya Rashevskaya, Viktoriia Tkachuk // Metallurgical and Mining Industry. – 2015. – № 3. – P. 161–164. – Access mode : [http://www.metaljournal.com.ua/assets/Journal/english-edition/MMI\\_2015\\_3/021%20Rashevskaya.pdf](http://www.metaljournal.com.ua/assets/Journal/english-edition/MMI_2015_3/021%20Rashevskaya.pdf).
28. Rouse M. This content is part of the Essential Guide: Relational database management system guide: RDBMS still on top [Electronic resource] / Margaret Rouse, Craig S. Mullins, Simon Christiansen // TechTarget. – 2019. – Access mode : <https://searchsqlserver.techtarget.com/definition/database-management-system>.
29. Sell R. Inductive Teaching and Learning in Engineering Pedagogy on the Example of Remote Labs [Electronic resource] / Raivo Sell, Tiia Rüttemann and Sven Seiler // International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP). – 2014, Volume 4. – Issue 4. – P. 12–15. – Access mode : <http://online-journals.org/index.php/i-jep/article/download/3828/3266>.
30. Sell R. The International Cooperation on Remote Laboratories in the Framework of Engineering Didactics [Electronic resource] / Raivo Sell and Tiia Rüttemann // International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP). – 2015, Volume 5. – Issue 1. – P. 8–11. – Access mode : <http://online-journals.org/index.php/i-jep/article/download/3917/3384>.
31. Shao Y. Mobile group blogging in learning: a case study of supporting cultural transition : Thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy / Yinjuan Shao ; The University of Nottingham. – Nottingham, April 2010. – X, 229 p.
32. Striuk A. M. Using Blippar Augmented Reality Browser in the Practical Training of Mechanical Engineers [Electronic resource] / Andrii Striuk, Maryna Rassovytska, Svitlana Shokaliuk // ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer 2018 : Proceedings of the 13th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Volume II: Workshops (ICTERI, 2018). Kyiv, Ukraine, May 14–17, 2018 / Edited by : Vadim Ermolayev, Mari Carmen Suárez-Figueroa, Vitaliy Yakovyna, Vyacheslav Kharchenko, Vitaliy Kobets, Hennadiy Kravtsov, Vladimir Peschanenko, Yaroslav Prytula, Mykola Nikitchenko, Aleksander Spivakovskiy. – P. 412–419. – Access mode : <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1807/1807.00279.pdf>.
33. TAE10 Training and Education [Electronic resource] / Australian Government. – Release: 3.4. – 7 January 2015. – 1242 p. – Access mode

: [https://training.gov.au/TrainingComponentFiles/TAE10/TAE10\\_R3.4.pdf](https://training.gov.au/TrainingComponentFiles/TAE10/TAE10_R3.4.pdf).

34. Tkachuk V. V. Mobile information and communication technology of training / Tkachuk V. V. // Електронні засоби та дистанційні технології для навчання протягом життя : тези доповідей IX Міжнародної науково-методичної конференції, м. Суми, 14–15 листопада 2013 р. / Відп. за вип. В. В. Божкова. – Суми : СумДУ, 2013. – С. 38–39.
35. Tkachuk V. V. The contents and structure of discipline «Computer document science» for future teaching engineers [Electronic resource] / Viktoriia Tkachuk, Iryna Lanova // Metallurgical and Mining Industry. – 2016. – № 1. – P. 71–74. – Access mode : [http://www.metalljournal.com.ua/assets/Journal/english-edition/MMI\\_2016\\_1/12\\_Tkachuk.pdf](http://www.metalljournal.com.ua/assets/Journal/english-edition/MMI_2016_1/12_Tkachuk.pdf).
36. Tkachuk V. V. The Model of Use of Mobile Information and Communication Technologies in Learning Computer Sciences to Future Professionals in Engineering Pedagogy [Electronic resource] / Viktoriia V. Tkachuk, Vadym P. Shchokin, Vitaliy V. Tron // Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). Kryvyi Rih, Ukraine, October 2, 2018 / Edited by : Arnold E. Kiv, Vladimir N. Soloviev. – P. 103–111. – (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2257). – Access mode : <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper12.pdf>.
37. Trinder J. J. Mobile Learning Evaluation: The Development of Tools and Techniques for the Evaluation of Learning Exploiting Mobile Devices Through the Analysis of Automatically Collected Usage Logs – An Iterative Approach : Submitted in fulfillment of the requirements for the Degree of Doctor of Philosophy / Jonathan James Trinder ; School of Education, College of Social Sciences, University of Glasgow. – Glasgow, April 2012. – XVIII, 330 p.
38. Wali E. A. Reinterpreting Mobile Learning: an Activity Theoretic Analysis of the Use of Portable Devices in Higher Education : Submitted for the degree of Doctor of Philosophy / Esra Ahmed Wali ; London Knowledge Lab, Faculty of Culture and Pedagogy, Institute of Education, University of London. – London, November 2008. – 274 p.
39. Абільтарова Е. Н. Методика навчання майбутніх інженерів-педагогів охорони праці з використанням комп'ютерних технологій : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (технічні дисципліни) / Абільтарова Ельвіза Нуріївна ; Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – К., 2011. – 22 с.
40. Авраменко А. П. Модель интеграции мобильных технологий в преподавание иностранных языков для развития устных видов

- речевої діяльності (англійський мовний) : автореф. дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання і виховання (іноземні мови) / Авраменко Анна Петрівна ; ФГОУ ВПО «Московський державний університет імені М. В. Ломоносова». – Москва, 2013. – 27 с.
41. Афанасьєва Н. А. Ситуативні завдання як засіб формування інформаційної компетентності майбутніх педагогів професійного навчання ВНУ : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.08 – теорія і методика професійного навчання / Афанасьєва Ніна Александрівна ; ФГБОУ ВПО «Брянський державний університет імені академіка І. Г. Петровського». – Брянськ, 2012. – 157 с.
42. Бакум З. П. Проблеми стандартизації вищої освіти в контексті підготовки бакалаврів спеціальності 015.10 Професійна освіта (Комп'ютерні технології) [Електронний ресурс] / Бакум З. П., Хоцькіна С. М., Ткачук В. В. // Інженерні та освітні технології : щоквартальний науково-практичний журнал. – Кременчук : КрНУ, 2017. – Вип. 2 (18). – С. 8–19. – Режим доступу : [http://eetecs.kdu.edu.ua/2017\\_02/EETECs2017\\_0201.pdf](http://eetecs.kdu.edu.ua/2017_02/EETECs2017_0201.pdf).
43. Биков В. Ю. Мобільний простір і мобільно орієнтоване середовище Інтернет-користувача: особливості модельного подання та освітнього застосування [Електронний ресурс] / Биков В. Ю. // Інформаційні технології в освіті : зб. наук. праць. – Херсон : ХДУ. – 2013. – Випуск 17. – С. 9–37. – Режим доступу : [http://ite.kspu.edu/sites/default/files/1/Sb\\_17/009-037.pdf](http://ite.kspu.edu/sites/default/files/1/Sb_17/009-037.pdf).
44. Биков В. Ю. Мобільність користувача в Інтернет-просторі [Електронний ресурс] / В. Ю. Биков // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. – Луганськ : Вид-во СХУ ім. В. Даля. – 2015. – № 1 (53). – С. 19–29. – Режим доступу : [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/Uprv\\_2015\\_1\\_4.pdf](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Uprv_2015_1_4.pdf).
45. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія / В. Ю. Биков. – К. : Атіка, 2008. – 684 с.
46. Бібік Н. М. Компетенції / Н. М. Бібік // Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України ; головний ред. В. Г. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – С. 409–410.
47. Бібік Н. М. Переваги і ризики запровадження компетентнісного підходу в шкільній освіті / Н. М. Бібік // Український педагогічний журнал. – 2015. – № 1. – С. 47–58.

48. Бобровская Л. Н. Учебная компьютерная презентация в обучении информатике как средство реализации методической системы учителя : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (информатика) / Бобровская Людмила Николаевна ; [место защиты : Волгогр. гос. пед. ун-т]. – Волгоград, 2008. – 26 с.
49. Брюханова Н. О. Теорія і методика проектування системи педагогічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти / Брюханова Наталія Олександрівна ; Державний заклад «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка». – Луганськ, 2011. – 42 с.
50. Вступна кампанія 2010 « 0101 Педагогічна освіта « 6.010104 професійна освіта (за профілем) [Електронний ресурс] // Інформаційна система «Конкурс» Міністерства освіти і науки України. – 2010. – Режим доступу : <http://vstup.info/2010/i2010b0101d6.010104.html>.
51. Вступна кампанія 2011 « 0101 Педагогічна освіта « 6.010104 професійна освіта (за профілем) [Електронний ресурс] // Інформаційна система «Конкурс» Міністерства освіти і науки України. – 2011. – Режим доступу : <http://vstup.info/2011/i2011b0101d6.010104.html>.
52. Вступна кампанія 2012 « 0101 Педагогічна освіта « 6.010104 професійна освіта (за профілем) [Електронний ресурс] // Інформаційна система «Конкурс» Міністерства освіти і науки України. – 2012. – Режим доступу : <http://vstup.info/2012/i2012okr1bfef914dc-838d-4ef9-9c73-35a9c5457825.html>.
53. Вступна кампанія 2013 « 0101 Педагогічна освіта « 6.010104 професійна освіта (за профілем) [Електронний ресурс] // Інформаційна система «Конкурс» Міністерства освіти і науки України. – 2013. – Режим доступу : <http://vstup.info/2013/i2013okr1bfef914dc-838d-4ef9-9c73-35a9c5457825.html>.
54. Вступна кампанія 2014 « 0101 Педагогічна освіта « 6.010104 професійна освіта (за профілем) [Електронний ресурс] // Інформаційна система «Конкурс» Міністерства освіти і науки України. – 2014. – Режим доступу : <http://vstup.info/2014/i2014okr1bfef914dc-838d-4ef9-9c73-35a9c5457825.html>.



55. Вступна кампанія 2015 « 0101 Педагогічна освіта « 6.010104 професійна освіта (за профілем) [Електронний ресурс] // Інформаційна система «Конкурс» Міністерства освіти і науки України. – 2015. – Режим доступу : <http://vstup.info/2015/i2015okrlbfef914dc-838d-4ef9-9c73-35a9c5457825.html#okr>.
56. Гармашов М. Ю. Формирование исследовательской компетентности учащихся средней школы при обучении физике на основе видеокomпьютерного эксперимента : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (физика) / Гармашов Михаил Юрьевич ; [место защиты : Волгогр. гос. соц.–пед. ун-т]. – Волгоград, 2013. – 24 с.
57. Главатських І. М. Професійна спрямованість математичної підготовки майбутніх інженерів-педагогів : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика) / Главатських Ірина Михайлівна ; Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – К., 2010. – 26 с.
58. Головань М. С. Інформатична компетентність як об'єкт педагогічного дослідження [Електронний ресурс] / Головань М. С. // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. праць / Українська інженерно-педагогічна академія. – Х., 2007. – № 16. – С. 314–324. – Режим доступу : [http://uabs.edu.ua/images/stories/docs/K\\_VM/Holovan\\_07.pdf](http://uabs.edu.ua/images/stories/docs/K_VM/Holovan_07.pdf).
59. Головань М. С. Компетенція і компетентність: досвід теорії, теорія досвіду / М. С. Головань // Вища освіта України. – 2008. – № 3. – С. 23–30.
60. Гончарова О. М. Теоретико-методичні основи особистісно-орієнтованої системи формування інформатичних компетентностей студентів економічних спеціальностей : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання (інформатика) / Гончарова Оксана Миколаївна ; Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – К., 2007. – 41 с.
61. Горбатюк Р. М. Теоретико-методичні засади професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти / Горбатюк Роман Михайлович ; Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка. – Тернопіль, 2011. – 45 с.
62. Горошко Ю. В. Система інформаційного моделювання у підготовці майбутніх учителів математики та інформатики : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика) /

- Горошко Юрій Васильович ; Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка. – Чернігів, 2013. – 470 с.
63. Государственный общеобязательный стандарт высшего образования Республики Казахстан ; Образование : высшее профессиональное Бакалавриат ; Специальность 5В012000 – Профессиональное обучение ; ГОСО РК 3.08.270–2006 ; Издание официальное / Министерство образования и науки Республики Казахстан. – Астана, 2006. – 46 с.
64. Готтинг В. В. Формирование информационно-технологической компетентности педагога профессионального обучения : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Готтинг Валентина Владимировна ; [Карагандинский государственный университет имени академика Е. А. Букетова]. –Караганды, 2008. – 31 с.
65. Григорьева М. А. Деятельностный подход в обучении школьников информатике с использованием мобильных компьютерных систем : автореф. дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (информатика) / Григорьева Марина Александровна ; ГОУ ВПО города Москвы «Московский городской педагогический университет», ГОУ ВПО «Тульский государственный педагогический университет имени Л. Н. Толстого». – Москва, 2011. – 27 с.
66. Громов Є. В. Формування педагогічних знань і вмінь майбутніх інженерів-педагогів у процесі навчання комп'ютерних дисциплін : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (технічні дисципліни) / Громов Євген Володимирович ; Українська інженерно-педагогічна академія. – Харків, 2007. – 26 с.
67. Єчкало Ю. В. Методичні основи створення навчально-методичного комплексу нового типу з фізики для студентів вищих навчальних закладів / Ю. В. Єчкало // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол. : П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2014. – Вип. 20 : Управління якістю підготовки майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю. – С. 16–18.
68. Жалдак М. І. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання – становлення і розвиток / Жалдак М. І. // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання / М-во освіти і

- науки України, Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. – Вип. 9 (16). – С. 3–9.
69. Жалдак М. І. Модель системи соціально-професійних компетентностей вчителя інформатики / Жалдак М. І., Рамський Ю. С., Рафальська М. В. // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – Вип. 7 (14). – С. 3–10.
70. Жалдак М. І. Проблеми інформатизації навчального процесу в середніх і вищих навчальних закладах / М. І. Жалдак // Комп'ютер в школі та сім'ї. – 2013. – № 3. – С. 8–15.
71. Жуков О. В. Применение компьютерно-мобильной системы в процессе подготовки педагогов профессионального обучения : автореф. дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Жуков Олег Викторович ; Российская международная академия туризма. – Москва, 2008. – 20 с.
72. Зимняя И. А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. Авторская версия / И. А. Зимняя ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов Московского государственного института стали и сплавов (технологического университета), Сектор гуманизации образования. – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 40, [2] с. – (Труды методологического семинара «Россия в Болонском процессе: проблемы, задачи, перспективы»).
73. Зияутдинов В. С. Непрерывная компьютерная подготовка педагога профессионального обучения : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Зияутдинов Владимир Сергеевич ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Липецкий государственный педагогический университет». – Липецк, 2005. – 172 с.
74. Зухре А. А. Влияние интернета и мобильных телефонов на нравственные и социальные качества личности детей подросткового возраста : автореф. дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования (педагогические науки) / Зухре Афшорниё ; Таджикский государственный педагогический университет имени С. Айни. – Душанбе, 2014 – 22 с.

75. Капранчикова К. В. Методика обучения иностранному языку студентов на основе мобильных технологий (английский язык, направление подготовки «Юриспруденция») : автореф. дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (иностраный язык) / Капранчикова Ксения Владимировна ; ФГБОУ ВПО «Московский государственный гуманитарный университет им. М. А. Шолохова». – Москва, 2014. – 27 с.
76. Кислова М. А. Розвиток мобільного навчального середовища з вищої математики у підготовці інженерів-електромеханіків : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті / Кислова Марія Алімівна ; Міністерство освіти і науки України, ДВНЗ «Криворізький національний університет». – Кривий Ріг, 2014. – 273 с.
77. Киченко А. А. Методика обучения профессионально-ориентированному иноязычному общению студентов посредством мультимедийных презентаций (английский язык, специальность «юриспруденция») : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (иностраный язык) / Киченко Анна Алексеевна ; [место защиты : Моск. гос. гуманитар. ун-т им. М. А. Шолохова]. – Москва, 2010. – 24 с.
78. Клевцова Н. И. Методико-дидактические принципы создания и использования мультимедийных учебных презентаций в обучении иностранному языку : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (иностраный язык) / Клевцова, Наталья Ивановна ; [место защиты : Московский пед. гос. ун-т]. – Курск, 2003. – 17 с.
79. Коваленко О. Е. Інженерна педагогіка / О. Е. Коваленко // Енциклопедія освіти / Головний редактор академік НАН і АПН України, Президент АПН України В. Г. Кремень ; Академія педагогічних наук України. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – С. 336–337.
80. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи (Бібліотека з освітньої політики) : колективна монографія / Під заг. ред. О. В. Овчарук ; Міністерство освіти і науки України. – К. : К.І.С., 2004. – 112 с.
81. Комплекс нормативних документів для розроблення складових системи галузевих стандартів вищої освіти / Міністерство освіти і науки України, Інститут інноваційних технологій і змісту освіти. – Київ. – 2008. – [69] с.
82. Коротун О. В. Використання хмаро орієнтованого середовища у навчанні баз даних майбутніх учителів інформатики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті

- / Коротун Ольга Володимирівна ; Міністерство освіти і науки України, Житомирський державний університет імені Івана Франка ; Національна академія педагогічних наук України, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання. – Житомир, 2018. – 356 с.
83. Котенко В. В. Информационно-компьютерная компетентность как компонент профессиональной подготовки будущего учителя информатики [Электронный ресурс] / В. В. Котенко, С. Л. Сурменко // Электронный научный журнал «Вестник Омского государственного педагогического университета». – 2006. – Теория и методика обучения. – [4] с. – Режим доступа : <http://www.omsk.edu/article/vestnik-omgpu-114.pdf>.
84. Кошелева В. С. Методика формування проектувальних умінь у майбутніх інженерів-педагогів економічного профілю засобами комп'ютерних технологій : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (технічні дисципліни) / Кошелева Вікторія Сергіївна ; Українська інженерно-педагогічна академія. – Харків, 2008. – 19 с.
85. Кудінов М. В. Формування у майбутніх інженерів-педагогів готовності до автоматизованого проектування інформаційних систем у процесі професійної підготовки : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти / Кудінов Микола Валерійович ; Класичний приватний університет. – Запоріжжя, 2011. – 24 с.
86. Кузьмина М. В. Формирование медиакультуры учащихся в процессе создания ими образовательных видеоматериалов : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования / Кузьмина Маргарита Витальевна ; [место защиты : Ин-т психолого-пед. проблем детства РАО]. – М., 2014. – 27 с.
87. Куклев В. А. Становление системы мобильного обучения в открытом дистанционном образовании : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования / Куклев Валерий Александрович ; Ульяновский государственный технический университет. – Ульяновск, 2010. – 46 с.
88. Кульбеда Н. В. Развитие информационных компетенций учащихся в проектной деятельности с компьютерной презентацией : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования / Кульбеда Наталья Владимировна ; [место защиты : Казанский гос. ун-т]. – Казань, 2005. – 19 с.
89. Лапчик М. П. Теория и методика обучения информатике : учебник / М. П. Лапчик, И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер ; под общей ред.

- М. П. Лапчика. – М. : Академия, 2008. – 592 с. – (Высшее профессиональное образование).
90. Лапчик М. П. Теория и методика обучения информатике : учебник / М. П. Лапчик, И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер ; под общей ред. М. П. Лапчика. – М. : Академия, 2008. – 592 с.
91. Лінник О. П. Використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання вищої математики / О. П. Лінник, Н. В. Рашевська // Педагогіка вищої та середньої школи : зб. наук. праць. – 2011. – Вип. 32. – С. 42–47.
92. Лісіна Л. О. Сучасні технічні засоби навчання як складник новітніх інформаційних технологій / Л. О. Лісіна, В. В. Ткачук // Педагогіка вищої та середньої школи. – 2012. – Вип. 34. – С. 274–280.
93. Любителев А. М. Совершенствование информационно-коммуникационной подготовки педагогов профессионального обучения : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Любителев Алексей Михайлович ; Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский Государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина». – Москва, 2006. – 202 с.
94. Магомедов Ш. А. Системный подход в конструировании содержания подготовки будущего педагога профессионального обучения (на примере специализации «Информатизация образования») : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Магомедов Шамиль Абдулмажидович ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дагестанский государственный педагогический университет». – Махачкала, 2009. – 200 с.
95. Майорова С. Н. Подготовка педагогов профессионального обучения в области информационных технологий : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Майорова Светлана Николаевна ; Филиал ГОУ ВПО «Самарский государственный технический университет» в г. Сызрани. – Нижний Новгород, 2007. – 205 с.
96. Мардаренко О. В. Інтерактивні комунікативні технології освіти: мобільне навчання як нова технологія в підвищенні мовної компетенції студентів немовних ВНЗ / О. В. Мардаренко // Інформатика та математичні методи в моделюванні / Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України ; Одеський національний політехнічний університет. – 2013, Т. 3. – № 3. – С. 288–293.

97. Маркова О. М. Хмарні технології як засіб навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті / Маркова Оксана Миколаївна ; Криворізький державний педагогічний університет, Державний заклад «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка». – Кривий Ріг, 2018. – 327 с.
98. Мелецинек А. Инженерная педагогика : практика передачи технических знаний / Адольф Мелецинек ; [Арутюнова Г. И., Приходько В. М. (пер.)]. – М. : МАДИ (ТУ), 1998. – 173 с.
99. Мерзликін О. В. Формування дослідницьких компетентностей старшокласників з фізики засобами хмарних технологій : методичний посібник / О. В. Мерзликін // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики. – Кривий Ріг : Видавн. відділ ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2014. – Том XII. – Випуск 3 (34) : спецвипуск «Методичний посібник у журналі». – 93 с.
100. Мерзликін О. В. Хмарні технології як засіб формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті / Мерзликін Олександр Володимирович ; Національна академія педагогічних наук України, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання. – Київ, 2016. – 341 с.
101. Михалкина Е. Г. Компьютерно-мобильные технологии как средство повышения качества профессиональной подготовки будущих менеджеров : автореф. дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Михалкина Евгения Германовна ; ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина». – Москва, 2009. – 25 с.
102. Модло Є. О. Використання технології доповненої реальності у мобільно орієнтованому середовищі навчання ВНЗ / Є. О. Модло, Ю. В. Єчкало, С. О. Семеріков, В. В. Ткачук // Наукові записки. – Випуск 11. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 1. – Кропивницький : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. – С. 93–100.
103. Наговицин Р. С. Формирование физической культуры студентов в образовательном пространстве гуманитарного вуза (на основе мобильного обучения) : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования : дисс. ... д-ра пед. наук / Наговицын

Роман Сергеевич ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Московский государственный гуманитарный университет им. М. А. Шолохова». – М., 2014. – 444 с.

104. Об утверждении и введении в действие образовательных стандартов по специальностям высшего образования первой ступени : Постановление Министерства образования Республики Беларусь № 78 [Электронный ресурс] / Законодательство Республики Беларусь. – 29.08.2008. – 17 с. – Режим доступа : <http://pravo.newsby.org/belarus/postanov9/pst862/index.htm>.
105. Об утверждении и введении в действие Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 051000 Профессиональное обучение (по отраслям) (квалификация (степень) «Бакалавр») : Приказ № 781 [Электронный ресурс] / Министерство образования и науки Российской Федерации. – 22.12.2009. – Режим доступа : <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgos/5/20111115122035.pdf>.
106. Онопченко С. В. Розвиток інженерно-педагогічної освіти в Україні (друга половина ХХ століття) : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 – загальна педагогіка та історія педагогіки / Онопченко Світлана Володимирівна ; Державний заклад «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка». – Луганськ, 2011. – 22 с.
107. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра (в частині розділу загального навчального часу за циклами підготовки, переліку та обсягу нормативних дисциплін) : галузь знань 0101 Педагогічна освіта [Напрямок підготовки 6.010104 Професійна освіта: Видавничо-поліграфічна справа] / Міністерство освіти і науки України. – К., 2010. – [4] с.
108. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра (в частині розділу загального навчального часу за циклами підготовки, переліку та обсягу нормативних дисциплін) : галузь знань 0101 Педагогічна освіта [Напрямок підготовки 6.010104 Професійна освіта: Гірництво] / Міністерство освіти і науки України. – К., 2010. – [4] с.
109. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра (в частині розділу загального навчального часу за циклами підготовки, переліку та обсягу нормативних дисциплін) : галузь знань 0101 Педагогічна освіта [Напрямок підготовки 6.010104 Професійна освіта: Готельно-ресторанна справа] / Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України. – К., 2011. – [4] с.



110. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра (в частині розділу загального навчального часу за циклами підготовки, переліку та обсягу нормативних дисциплін) : галузь знань 0101 Педагогічна освіта [Напрямок підготовки 6.010104 Професійна освіта: Дизайн] / Міністерство освіти і науки України. – К., 2010. – [4] с.
111. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра (в частині розділу загального навчального часу за циклами підготовки, переліку та обсягу нормативних дисциплін) : галузь знань 0101 Педагогічна освіта [Напрямок підготовки 6.010104 Професійна освіта: Екологія] / Міністерство освіти і науки України. – К., 2010. – [4] с.
112. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра (в частині розділу загального навчального часу за циклами підготовки, переліку та обсягу нормативних дисциплін) : галузь знань 0101 Педагогічна освіта [Напрямок підготовки 6.010104 Професійна освіта: Економіка] / Міністерство освіти і науки України. – К., 2010. – [4] с.
113. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра (в частині розділу загального навчального часу за циклами підготовки, переліку та обсягу нормативних дисциплін) : галузь знань 0101 Педагогічна освіта [Напрямок підготовки 6.010104 Професійна освіта: Електромеханіка] / Міністерство освіти і науки України. – К., 2010. – [4] с.
114. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра (в частині розділу загального навчального часу за циклами підготовки, переліку та обсягу нормативних дисциплін) : галузь знань 0101 Педагогічна освіта [Напрямок підготовки 6.010104 Професійна освіта: Електроніка] / Міністерство освіти і науки України. – К., 2010. – [4] с.
115. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра (в частині розділу загального навчального часу за циклами підготовки, переліку та обсягу нормативних дисциплін) : галузь знань 0101 Педагогічна освіта [Напрямок підготовки 6.010104 Професійна освіта: Енергетика] / Міністерство освіти і науки України. – К., 2010. – [4] с.
116. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра (в частині розділу загального навчального часу за циклами підготовки, переліку та обсягу нормативних дисциплін) : галузь знань 0101 Педагогічна освіта [Напрямок підготовки 6.010104 Професійна освіта: Комп'ютерна технологія] / Міністерство освіти і науки України. – К., 2010. – [4] с.
117. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра (в частині розділу загального навчального часу за циклами підготовки, переліку та обсягу нормативних дисциплін) : галузь знань 0101 Педагогічна освіта [Напрямок підготовки 6.010104 Професійна освіта:

- Машинобудування] / Міністерство освіти і науки України. – К., 2010. – [4] с.
118. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра (в частині розділу загального навчального часу за циклами підготовки, переліку та обсягу нормативних дисциплін) : галузь знань 0101 Педагогічна освіта [Напрямок підготовки 6.010104 Професійна освіта: Метрологія, стандартизація та сертифікація] / Міністерство освіти і науки України. – К., 2010. – [4] с.
119. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра (в частині розділу загального навчального часу за циклами підготовки, переліку та обсягу нормативних дисциплін) : галузь знань 0101 Педагогічна освіта [Напрямок підготовки 6.010104 Професійна освіта: Нафтогазова справа] / Міністерство освіти і науки України. – К., 2010. – [4] с.
120. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра (в частині розділу загального навчального часу за циклами підготовки, переліку та обсягу нормативних дисциплін) : галузь знань 0101 Педагогічна освіта [Напрямок підготовки 6.010104 Професійна освіта: Охорона праці] / Міністерство освіти і науки України. – К., 2010. – [4] с.
121. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра (в частині розділу загального навчального часу за циклами підготовки, переліку та обсягу нормативних дисциплін) : галузь знань 0101 Педагогічна освіта [Напрямок підготовки 6.010104 Професійна освіта: Побутове обслуговування] / Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України. – К., 2011. – [4] с.
122. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра (в частині розділу загального навчального часу за циклами підготовки, переліку та обсягу нормативних дисциплін) : галузь знань 0101 Педагогічна освіта [Напрямок підготовки 6.010104 Професійна освіта: Радіотехніка] / Міністерство освіти і науки України. – К., 2010. – [4] с.
123. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра (в частині розділу загального навчального часу за циклами підготовки, переліку та обсягу нормативних дисциплін) : галузь знань 0101 Педагогічна освіта [Напрямок підготовки 6.010104 Професійна освіта: Телекомунікації та зв'язок] / Міністерство освіти і науки України. – К., 2010. – [4] с.
124. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра (в частині розділу загального навчального часу за циклами підготовки, переліку та обсягу нормативних дисциплін) : галузь знань 0101

- Педагогічна освіта [Напрямок підготовки 6.010104 Професійна освіта: Технологія виробів легкої промисловості] / Міністерство освіти і науки України. – К., 2010. – [4] с.
125. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра (в частині розділу загального навчального часу за циклами підготовки, переліку та обсягу нормативних дисциплін) : галузь знань 0101 Педагогічна освіта [Напрямок підготовки 6.010104 Професійна освіта: Транспорт] / Міністерство освіти і науки України. – К., 2010. – [4] с.
126. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра (в частині розділу загального навчального часу за циклами підготовки, переліку та обсягу нормативних дисциплін) : галузь знань 0101 Педагогічна освіта [Напрямок підготовки 6.010104 Професійна освіта: Харчові технології] / Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України. – К., 2011. – [4] с.
127. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра (в частині розділу загального навчального часу за циклами підготовки, переліку та обсягу нормативних дисциплін) : галузь знань 0101 Педагогічна освіта [Напрямок підготовки 6.010104 Професійна освіта: Хімічні технології] / Міністерство освіти і науки України. – К., 2010. – [4] с.
128. Основні напрями досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні на 2013–2017 рр. [Електронний ресурс] / Національна академія педагогічних наук України. – К., 2012. – 32 с. – Режим доступу : <http://www.ktoi.npu.edu.ua/images/statti/postanova.pdf>.
129. Павленко М. П. Методика навчання мережевих технологій студентів інженерно-педагогічних спеціальностей вищих навчальних закладів : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (технічні дисципліни) / Павленко Максим Петрович ; Українська інженерно-педагогічна академія. – Харків, 2009. – 17 с.
130. Патокин А. А. Компьютерно-технологический практикум в профессиональной подготовке инженера-педагога : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теория и методика обучения (по отраслям знаний) / Анатолий Александрович Патокин ; Уральский гос. профессионально-педагогический ун-т. – Екатеринбург, 1997. – 23 с.
131. Подвальная Е. В. Мультимедийные презентации как средство повышения эффективности процесса обучения географии в специальных (коррекционных) школах VIII вида : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.03 – коррекционная педагогика (сурдопедагогика и тифлопедагогика, олигофренопедагогика и логопедия) / Подвальная Елена Владимировна; [Место защиты: Моск. гос. гуманитар. ун-т им. М. А. Шолохова]. – М., 2010. – 197 с.

132. Про вищу освіту : Закон України № 1556–18 [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – [К.], 16.04.2017. – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
133. Про державне замовлення на підготовку фахівців, наукових, науково-педагогічних та робітничих кадрів, на підвищення кваліфікації та перепідготовку кадрів у 2018 році [Електронний ресурс] : Постанова № 556 / Кабінет міністрів України. – К., 11.07.2018. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/ru/556-2018-%D0%BF>.
134. Про державне замовлення на підготовку фахівців, науково-педагогічних та робітничих кадрів, на підвищення кваліфікації та перепідготовку кадрів (післядипломна освіта) для державних потреб у 2011 році [Електронний ресурс] : Постанова № 709 / Кабінет міністрів України. – К., 29.06.2011. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/709-2011-п/page>.
135. Про затвердження галузевої Концепції розвитку неперервної педагогічної освіти [Електронний ресурс] : Наказ № 1176 / Міністерство освіти і науки України. – К., 14.08.2013. – Режим доступу : [http://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/36816/](http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/36816/).
136. Про затвердження Переліку спеціалізацій підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 015 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)», за якими здійснюється формування та розміщення державного замовлення [Електронний ресурс] : наказ № 292 / Міністерство освіти і науки України. – 21.03.2016. – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/z0532-16>.
137. Про затвердження Положення про електронні освітні ресурси [Електронний ресурс] : наказ № 1060 / Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України. – 01.10.2012. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1695-12>.
138. Про Національну доктрину розвитку освіти : Указ, Доктрина № 347/2002 [Електронний ресурс] / Президент України. – 17.04.2002. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/347/2002>.
139. Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року [Електронний ресурс] : Указ, Стратегія № 344/2013 / Президент України. – 25.06.2013. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>.
140. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері професійної (професійно-технічної) освіти «Сучасна професійна (професійно-технічна) освіта» на період до 2027 року [Електронний ресурс] : Розпорядження № 419-р / Кабінет міністрів України. – К.,

- 12.06.2019. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/419-2019-%D1%80>.
141. Про схвалення плану заходів, спрямованих на задоволення потреби ринку праці у кваліфікованих робітничих кадрах [Електронний ресурс] : Розпорядження, План, Заходи № 886-р / Кабінет Міністрів України. – К., 17.10.2007. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/886-2007-p>.
142. Прокофьева А. Г. Формирование профессионально-педагогической компетентности будущих специалистов в современной информационной образовательной среде вуза : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Прокофьева Анна Геннадьевна ; Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия. – Волгоград, 2008. – 222 с.
143. Професійне навчання [Електронний ресурс] // Національна металургійна академія України : Факультети, кафедри, центри : Кафедра інженерної педагогіки : Спеціальності. – Режим доступу : <http://nmetau.edu.ua/ua/mdiv/i2002/p-1/e17>.
144. Рамський Ю. С. Методична система формування інформаційної культури майбутніх вчителів математики : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика) / Рамський Юрій Савіанович ; Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – К., 2013. – 560 с.
145. Рамський Ю. С. Підвищення рівня фундаментальної підготовки з інформатики майбутніх вчителів математики та інформатики / Рамський Ю. С. // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання / Міністерство освіти і науки України, Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. – Вип. 9 (16) : До 25-річчя інформатики в школі та педагогічному університеті. – С. 95–98.
146. Рафальська М. В. Формування інформаційних компетентностей майбутніх вчителів інформатики у процесі навчання методів обчислень : автореф. дис.... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика) / Рафальська Марина Володимирівна ; Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – К., 2010. – 26 с.
147. Рашевська Н. В. Мобільні інформаційно-комунікаційні технології навчання вищої математики студентів вищих технічних навчальних закладів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті / Рашевська Наталя Василівна ;

- Інститут інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України. – Київ, 2011. – 305 с.
148. Рашевська Н. В. Програмні засоби мобільного навчання [Електронний ресурс] / Рашевська Наталя Василівна // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2011. – № 1 (21). – 16 с. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/369/353>.
149. Рашевська Н. В. Технології мобільного навчання / Н. В. Рашевська, В. В. Ткачук // Педагогіка вищої та середньої школи : зб. наук. праць. – 2012. – Вип. 35. – С. 295–301.
150. Резаирад М. Э. Педагогические условия применения мобильных технологий обучения в системе высшего образования Исламской Республики Иран (на примере изучения английского и арабского языков) : автореф. дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования (педагогические науки) / Резаирад Моджтаба Эбрахим ; Таджикский государственный педагогический университет имени С. Айни. – Душанбе, 2013. – 24 с.
151. Рейнгольд Г. Умная толпа: новая социальная революция / Говард Рейнгольд. – М. : ФАИР-ПРЕСС, 2006. – 416 с.
152. Різун Н. О. Мобільна система комп'ютерного тестування як інструмент інтенсифікації навчального процесу ВНЗ [Електронний ресурс] / Різун Н. О., Тараненко Ю. К. // Радіоелектроніка, інформатика, управління. – 2012. – № 1. – Режим доступу : [https://www.researchgate.net/profile/Nina\\_Rizun/publication/286191861\\_MOBILE\\_SYSTEM\\_OF\\_COMPUTER\\_TESTING\\_AS\\_THE\\_INSTRUMENT\\_OF\\_INTENSIFICATION\\_OF\\_STUDY\\_PROCESS\\_IN\\_HIGHER\\_EDUCATION\\_INSTITUTIONS/links/566dcc8408aea0892c528d42/MOBILE-SYSTEM-OF-COMPUTER-TESTING-AS-THE-INSTRUMENT-OF-INTENSIFICATION-OF-STUDY-PROCESS-IN-HIGHER-EDUCATION-INSTITUTIONS.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Nina_Rizun/publication/286191861_MOBILE_SYSTEM_OF_COMPUTER_TESTING_AS_THE_INSTRUMENT_OF_INTENSIFICATION_OF_STUDY_PROCESS_IN_HIGHER_EDUCATION_INSTITUTIONS/links/566dcc8408aea0892c528d42/MOBILE-SYSTEM-OF-COMPUTER-TESTING-AS-THE-INSTRUMENT-OF-INTENSIFICATION-OF-STUDY-PROCESS-IN-HIGHER-EDUCATION-INSTITUTIONS.pdf).
153. Савельев А. Я. Модель формирования специалиста с высшим образованием на современном этапе : обзорная информация / [А. Я. Савельев, Л. Г. Семушкина, В. С. Кагерманьян] ; Научно-исследовательский институт высшего образования. – М. : НИИ ВО, 2005. – 72 с. – (Аналитические обзоры по основным направлениям развития высшего образования : Содержание, формы и методы обучения в высшей школе ; вып. 3).
154. Сажко Г. І. Методика формування ергономічних знань та умінь майбутніх інженерів-педагогів в галузі комп'ютерних технологій дисциплін : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та

- методика навчання (технічні дисципліни) / Сажко Галина Іванівна ; Українська інженерно-педагогічна академія. – Харків, 2006. – 22 с.
155. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : монографія / С. О. Семеріков ; науковий редактор академік АПН України, д. пед. н., проф. М. І. Жалдак ; Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – Кривий Ріг : Мінерал ; К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – 340 с.
156. Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии / Е. В. Сидоренко. – СПб. : Речь, 2003. – 350 с.
157. Система загально-професійних компетенцій майбутнього інженера-педагога : онлайн опитування [Електронний ресурс] / В. В. Ткачук. – Режим доступу : <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeip962O12KHu0-npsJPRCBhibAC2Gdt0yPBKMwBl0HEA3igA/viewform>.
158. Система інформаційно-комунікаційних компетенцій майбутніх інженерів-педагогів : онлайн опитування [Електронний ресурс] / В. В. Ткачук. – Режим доступу : [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfiVe3oIDyNsg-RftKpRxEdCNbf6r4Nom\\_QIF3UvWFvGXcMA/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfiVe3oIDyNsg-RftKpRxEdCNbf6r4Nom_QIF3UvWFvGXcMA/viewform).
159. Скаткин М. Н. Совершенствование процесса обучения: проблемы и суждения : научное издание / М. Н. Скаткин ; АПН СССР. – М. : Педагогика, 1971. – 208 с. – (Труды действительных членов и членов-корреспондентов Академии педагогических наук СССР).
160. Словак К. І. Методика використання мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті / Словак Катерина Іванівна ; Інститут інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України. – Київ, 2011. – 291 с.
161. Спірін О. М. Інформаційно-комунікаційні та інформатичні компетентності як компоненти системи професійно-спеціалізованих компетентностей вчителя інформатики [Електронний ресурс] / Спірін Олег Михайлович // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2009. – № 5 (13). – 16 с. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/viewFile/183/169>.
162. Старцева О. Г. Формирование профессионально важных качеств будущего педагога профессионального обучения средствами информационных технологий : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.08 – теория и методика професійного образования / Старцева Оксана

- Геннадиевна ; Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы. – Уфа, 2008. – 192 с.
163. Степанов А. Г. Объектно-ориентированный подход к отбору содержания обучения информатике : монография / Степанов А. Г. – СПб. : Политехника, 2005. – 229 с.
164. Структура ИКТ-компетентности учителей. Рекомендации ЮНЕСКО / United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. – Редакция 2.0. – Русский перевод. – Paris : ЮНЕСКО, 2011. – VIII, 109 с.
165. Стрюк А. М. Теоретико-методичні засади комбінованого навчання системного програмування майбутніх фахівців з програмної інженерії : монографія / А. М. Стрюк // Теорія та методика електронного навчання. – Кривий Ріг : Видавничий відділ ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2015. – Том VI. – Випуск 1 (6) : спецвипуск «Монографія в журналі». – 286 с. : іл.
166. Ткачук В. В. Відповідність підготовки інженера-педагога за профілем «Комп'ютерні технології» міжнародним рекомендаціям / В. В. Ткачук // Новітні комп'ютерні технології : матеріали X Міжнародної науково-технічної конференції : Севастополь, 11–14 вересня 2012 р. – К. : Мінрегіон України, 2012. – С. 67–69.
167. Ткачук В. В. Діагностика рівня сформованості ІКТ-компетентностей майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю / В. В. Ткачук // Наукові записки. – Випуск 11. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 2. – Кропивницький : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. – С. 205–212.
168. Ткачук В. В. Експериментальне дослідження готовності студентів та викладачів до реалізації мобільного навчання / Ткачук В. В. // Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України : матеріали наукової конференції 29 березня 2012 року. – Київ : ІТЗН НАПН України, 2012. – С. 110–115.
169. Ткачук В. В. Засоби мобільних ІКТ для створення професійної навчальної мережі / В. В. Ткачук // Новітні комп'ютерні технології. – 2013. – Том 11. – № 1. – С. 82–85.
170. Ткачук В. В. Інформатичні дисципліни у підготовці майбутніх інженерів-педагогів / Ткачук В. В. // Звітна наукова конференція. Присвячена 15-річчю Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. 21 березня 2014 року, м. Київ : матеріали наукової конференції / Національна академія педагогічних наук України, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання. – К. : ІТЗН НАПН України, 2014. – С. 213–216.



171. Ткачук В. В. Мобільний курс «Інформатика та обчислювальна техніка» / Ткачук В. В. // Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. 21 березня 2013 року, м. Київ : матеріали наукової конференції / Національна академія педагогічних наук України, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання. – К. : ІТЗН НАПН України, 2013. – С. 156–157.
172. Ткачук В. В. Педагогічна творчість як важлива характеристика діяльності педагога виробничого навчання / Ткачук В. В. // Підготовка фахівців у системі професійної освіти: проблеми, технології, перспективи : матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції (Кривий Ріг, 9–10 квітня 2009 р.). – Кривий Ріг : Видавничий центр КТУ, 2009. – С. 331–333.
173. Ткачук В. В. Педагогічне проектування процесу навчання інформатичних дисциплін / Ткачук В. В. // Збірник матеріалів ІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених «Наукова молодь-2014». 11 грудня 2014 року, Київ / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України ; за заг. ред. проф. Бикова В. Ю. та Спіріна О. М. – К. : ІТЗН НАПН України, 2014. – С. 125–126.
174. Ткачук В. В. Проблема формування професійно-творчого мислення майбутнього педагога виробничого навчання / Вікторія Ткачук // Освітнянські обрії: реалії та перспективи / Н. Т. Тверезовська (голова) та ін. – К. : ІПТО, 2007. – № 3 (3). – С. 231–234.
175. Ткачук В. В. Проектування професійних ІКТ-компетентностей майбутніх інженерів-педагогів [Електронний ресурс] / Ткачук Вікторія Василівна // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2016. – Том 53. – № 3. – С. 123–141. – DOI : <https://doi.org/10.33407/itlt.v53i3.1411>. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1411/1049>.
176. Ткачук В. В. Проектування системи загально-професійних компетенцій інженерів-педагогів / Ткачук Вікторія Василівна // Збірник матеріалів ІІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених «Наукова молодь-2015». 10 грудня 2015 року, Київ / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України ; за заг. ред. проф. Бикова В. Ю. та Спіріна О. М. – К. : ІТЗН НАПН України, 2015. – С. 58–60.
177. Ткачук В. В. Професійна творчість як важливий компонент педагогічної діяльності майбутнього педагога професійного навчання / В. В. Ткачук // Філософсько-методологічні засади

- інноваційного розвитку суспільства : матеріали міжнар. наук.-техн. конф. [«Сталий розвиток гірничо-металургійної промисловості»], (Кривий Ріг, 25–28 травня 2011 р.). – Кривий Ріг : Видавничий центр КТУ, 2011. – С. 85–88.
178. Ткачук В. В. Психолого-педагогічні вимоги до використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі [Електронний ресурс] / Ткачук В. В. // Збірник матеріалів І Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених «Наукова молодь-2013». 12 грудня 2013 року / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України ; за заг. ред. проф. Бикова В. Ю. та Спіріна О. М. – К. : ПТЗН НАПН України, 2014. – С. 55–57. – Режим доступу : [http://lib.iitta.gov.ua/5021/1/ЗБІРНИК\\_МАТЕРІАЛІВ\\_КОН\\_Ф\\_НАУКОВА\\_МОЛОДЬ-2013.pdf](http://lib.iitta.gov.ua/5021/1/ЗБІРНИК_МАТЕРІАЛІВ_КОН_Ф_НАУКОВА_МОЛОДЬ-2013.pdf).
179. Ткачук В. В. Розвиток ІКТ-компетентності майбутніх інженерів-педагогів у ВНЗ України / Вікторія Ткачук // Педагогіка вищої та середньої школи. – 2014. – Вип. 41. – С. 286–292.
180. Ткачук В. В. Розвиток професійно-творчого мислення майбутнього педагога професійного навчання / Ткачук В. В. // Гірничо-металургійний комплекс: досягнення, проблеми та перспективи розвитку – 2010 : Філософсько-методологічні засади інноваційного розвитку суспільства : збірник статей. – Кривий Ріг : Видавничий центр КТУ, 2010. – С. 155–158.
181. Ткачук В. В. Формування професійних компетенцій майбутніх педагогів професійного навчання / Ткачук В. В. // Студентська наука – крок до майбутньої професії: досвід, проблеми, перспективи : матеріали Міжвузівської науково-практичної конференції студентів, магістрантів та молодих дослідників (Кривий Ріг, 23 квітня 2010 р.). – Кривий Ріг : Міра, 2010. – С. 297–299.
182. Ткачук В. В. Хмарні обчислення як основа мобільного навчання / В. В. Ткачук // Хмарні технології в освіті : матеріали Всеукраїнського науково-методичного Інтернет-семінару (Кривий Ріг – Київ – Черкаси – Харків, 21 грудня 2012 р.) / Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, Національна академія педагогічних наук України, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання, Черкаський державний технологічний університет, Криворізький національний університет. – Кривий Ріг : Видавничий відділ КМІ, 2012. – С. 54.
183. Травкин Е. И. Подготовка будущих педагогов профессионального обучения в области компьютерного имитационного моделирования на основе применения событийно-графового подхода : автореф.

- дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика обучения и воспитания (информатика) / Травкин Евгений Иванович. – Курск, 2008. – 23 с.
184. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики : монографія / Триус Ю. В. ; Міністерство освіти і науки України, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького. – Черкаси : Брама-Україна, 2005. – 400 с.
185. Триус Ю. В. Організаційні й технічні аспекти використання систем мобільного навчання / Триус Ю. В., Франчук В. М., Франчук Н. П. // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. праць / Редрада. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. – № 12 (19). – С. 53–62.
186. Триус Ю. В. Організаційні та педагогічні аспекти розвитку і впровадження технологій мобільного навчання у вищій школі / Триус Юрій Васильович // Sixth International Conference “New Information Technologies in Education for All: Learning Environment” : Proceedings / Ukrainian National Academy of Sciences, Ministry of Education and Science, Youth and Sport of Ukraine, International Research and Training Center of Information Technologies and Systems ; edited by Gritsenko V. – Kiev, 2011. – С. 285–293.
187. Тришина С. В. Информационная компетентность специалиста в системе дополнительного профессионального образования [Электронный ресурс] / Тришина Светлана Владимировна, Хуторской Андрей Викторович // Интернет-журнал «Эйдос». – 2004. – 22 июня. – Режим доступа : <http://www.eidos.ru/journal/2004/0622-09.htm>.
188. Хоменко С. В. Методика формування економічних знань у майбутніх інженерів-педагогів засобами комп'ютерних технологій : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (технічні дисципліни) / Хоменко Світлана Валеріївна ; Українська інженерно-педагогічна академія. – Харків, 2008. – 17 с.
189. Цідило І. М. Теорія і методика підготовки майбутніх інженерів-педагогів до застосування інтелектуальних технологій у професійній діяльності : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти ; 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті / Цідило Іван Миколайович ; Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка. – Тернопіль, 2015. – 528 с.
190. Чуприна Г. П. Методика навчання програмних засобів захисту інформації майбутніх інженерів-педагогів : автореф. дис. ... канд.

- пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (технічні дисципліни) / Чуприна Ганна Петрівна ; Українська інженерно-педагогічна академія. – Харків, 2003. – 22 с.
191. Шевель Б. О. Формування фахових компетенцій майбутніх інженерів-педагогів засобами інформаційно-комунікаційних технологій : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти / Шевель Борис Олександрович ; Національний університет біоресурсів і природокористування України. – К., 2011. – 24 с.
192. Шеховцова В. І. Формування проєктної культури майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю в процесі вивчення системотехнічних дисциплін : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (технічні дисципліни) / Шеховцова Вікторія Іванівна ; Українська інженерно-педагогічна академія. – Харків, 2010. – 19 с.
193. Шкутина Л. А. Подготовка педагога профессионального обучения на основе интеграции педагогических и информационных технологий : дисс. ... д-ра пед. наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Шкутина Лариса Арнольдовна ; Карагандинский государственный университет имени Е. А. Букетова. – Караганда, 2002. – 390 с.
194. Щокін В. П. Організація самостійної роботи магістрантів та аспірантів засобами інформаційно-комунікаційних та хмарних технологій / В. П. Щокін, В. В. Ткачук // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Оптимізація виробничих процесів і технічний контроль у машинобудуванні та приладобудуванні. – Львів : Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2012. – № 746. – С. 176–180.
195. Яшанов С. М. Теоретико-методичні засади системи інформатичної підготовки майбутніх учителів трудового навчання : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти / Яшанов Сергій Микитович ; Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – К., 2010. – 529 с.

## ДОДАТКИ

*А Відомості про підготовку інженерів-педагогів в Україні*

*Примітки:* Л – ліцензійний обсяг, Д – обсяг державного замовлення, З – кількість абітурієнтів, зарахованих на 1 курс,  $\Delta=З-Д$  – перевищення обсягу державного замовлення.

*Таблиця А.1*

**Співвідношення ліцензійного обсягу, обсягу державного замовлення та кількості зарахованих абітурієнтів на спеціальність 6.010104 «Професійна освіта (за спеціалізацією)» у 2010 р. (за [50])**

ЗВО	Денна				Заочна			
	Л	Д	З	$\Delta$	Л	Д	З	$\Delta$
Херсонський державний університет	50	20	20	0	50	0	5	5
Бердянський державний педагогічний університет	200	50	86	36	175	20	37	17
Луганський національний університет імені Тараса Шевченка	370	33	15	-18	320	4	0	-4
Національний транспортний університет	60	30	3	-27	60	0	0	0
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка	100	50	48	-2	70	0	0	0
Криворізький технічний університет	30	15	25	10	30	0	0	0
Національна металургійна академія України	50	0	0	0	50	0	0	0
Київський національний університет будівництва і архітектури	200	50	47	-3	100	0	0	0
Державний вищий навчальний заклад «Приазовський державний технічний університет»	30	16	16	0	30	0	8	8
Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка	50	20	25	5	50	10	13	3
Гірничий факультет м. Стаханов Української інженерно-педагогічної академії	185	28	45	17	185	28	54	26

ЗВО	Денна				Заочна			
	Л	Д	З	Δ	Л	Д	З	Δ
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини	80	40	6	-34	0	0	0	0
Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка	175	50	34	-16	555	30	17	-13
Луцький національний технічний університет	60	20	19	-1	60	15	14	-1
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля	50	15	13	-2	50	0	0	0
Українська інженерно-педагогічна академія	1065	272	300	28	1240	144	0	-144
Харківський національний автомобільно-дорожній університет	50	15	19	4	0	0	0	0
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка	50	15	12	-3	50	5	5	0
Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка	30	10	0	-10	0	0	0	0
Подільський державний аграрно-технічний університет	50	0	0	0	50	0	0	0
Миколаївський державний аграрний університет	50	0	26	26	50	0	0	0
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича	35	15	16	1	35	0	6	6
Електротехнологічний факультет м. Артемівськ Української інженерно-педагогічної академії	280	24	62	38	305	23	62	39
Хмельницький національний університет	15	10	0	-10	15	7	1	-6
Кримський інженерно-педагогічний університет, республіканський ВНЗ	185	140	140	0	250	50	67	17
Київський національний університет технологій та дизайну	175	35	37	2	75	0	0	0

ЗВО	Денна				Заочна			
	Л	Д	З	Δ	Л	Д	З	Δ
Євпаторійський НКП РВНЗ «Кримський інженерно-педагогічний університет»	0	0	0	0	25	0	1	1
Керченський НКП РВНЗ «Кримський інженерно-педагогічний університет»	0	0	0	0	25	0	0	0
Джанкойський НКП РВНЗ «Кримський інженерно-педагогічний університет»	0	0	0	0	25	0	0	0
Старобільський факультет Луганського національного університету імені Тараса Шевченка	78	2	0	-2	80	0	0	0
<b>Разом</b>	<b>3753</b>	<b>975</b>	<b>1014</b>	<b>39</b>	<b>4010</b>	<b>336</b>	<b>290</b>	<b>-46</b>

Таблиця А.2

**Співвідношення ліцензійного обсягу, обсягу державного замовлення та кількості зарахованих абітурієнтів на спеціальність 6.010104 «Професійна освіта (за спеціалізацією)» у 2011 р. (за [51])**

ЗВО	Денна				Заочна			
	Л	Д	З	Δ	Л	Д	З	Δ
Херсонський державний університет	50	20	9	-11	50	0	10	10
Луганський національний університет імені Тараса Шевченка	510	45	50	5	510	11	0	-11
Київський національний університет будівництва і архітектури	200	40	25	-15	200	0	0	0
Подільський державний аграрно-технічний університет	50	0	3	3	50	0	0	0
Національна металургійна академія України	8	0	0	0	8	0	0	0
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича	35	15	15	0	35	0	0	0
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка	50	15	15	0	50	5	8	3
Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка	30	6	7	1	0	0	0	0
Криворізький технічний університет	30	15	8	-7	30	0	0	0

ЗВО	Денна				Заочна			
	Л	Д	З	Δ	Л	Д	З	Δ
Бердянський державний педагогічний університет	185	45	44	-1	185	15	21	6
Інститут післядипломної освіти інженерно-педагогічних працівників	90	0	0	0	90	0	0	0
Національний транспортний університет	60	25	24	-1	0	0	0	0
Українська інженерно-педагогічна академія	1070	150	157	7	1070	22	119	97
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля	25	15	15	0	25	0	0	0
Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка	175	45	29	-16	175	15	15	0
Електротехнологічний факультет Української інженерно-педагогічної академії (м. Артемівськ)	280	10	12	2	280	0	65	65
Київський національний університет технологій та дизайну	90	15	23	8	90	3	3	0
Хмельницький національний університет	15	20	20	0	15	0	4	4
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка	100	40	35	-5	100	0	0	0
Старобільський факультет Луганського національного університету імені Тараса Шевченка	80	2	3	1	80	0	0	0
Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка	50	10	0	-10	50	10	0	-10
Кримський інженерно-педагогічний університет	158	80	41	-39	158	35	109	74
Луцький національний технічний університет	50	30	20	-10	50	10	2	-8
Харківський національний автомобільно-дорожній університет	50	15	15	0	0	0	0	0
Гірничий факультет Української інженерно-педагогічної академії (м. Стаханов)	185	10	15	5	185	5	55	50



ЗВО	Денна				Заочна			
	Л	Д	З	Δ	Л	Д	З	Δ
Миколаївський державний аграрний університет	50	0	0	0	0	0	0	0
Вінницький національний аграрний університет	50	0	3	3	0	0	0	0
Державний вищий навчальний заклад «Приазовський державний технічний університет»	30	0	3	3	30	0	6	6
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини	60	20	19	-1	60	0	7	7
Євпаторійський НКП РВНЗ «Кримський інженерно-педагогічний університет»	0	0	0	0	25	0	1	1
Керченський НКП РВНЗ «Кримський інженерно-педагогічний університет»	0	0	0	0	20	0	0	0
Джанкойський НКП РВНЗ «Кримський інженерно-педагогічний університет»	0	0	0	0	25	0	0	0
<b>Разом</b>	<b>3816</b>	<b>688</b>	<b>610</b>	<b>0</b>	<b>3646</b>	<b>131</b>	<b>425</b>	<b>64</b>

Таблиця А.3

**Співвідношення ліцензійного обсягу, обсягу державного замовлення та кількості зарахованих абітурієнтів на спеціальність 6.010104 «Професійна освіта (за спеціалізацією)» у 2012 р. (за [52])**

ЗВО	Денна				Заочна			
	Л	Д	З	Δ	Л	Д	З	Δ
Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка	60	10	10	0	0	0	0	0
Державний вищий навчальний заклад «Донбаський державний педагогічний університет»	30	0	0	0	0	0	0	0
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля	75	15	15	0	75	0	0	0
Національний транспортний університет	60	25	25	0	60	0	0	0
Державний вищий навчальний заклад «Приазовський державний технічний університет»	15	0	8	8	30	0	2	2

ЗВО	Денна				Заочна			
	Л	Д	З	Δ	Л	Д	З	Δ
Херсонський державний університет	50	9	10	1	50	0	3	3
Миколаївський державний аграрний університет	50	0	0	0	50	0	0	0
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича	35	17	17	0	35	0	11	11
Вінницький національний аграрний університет	50	0	0	0	0	0	0	0
Державний заклад «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»	520	35	37	2	404	440	10	0
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка	50	5	5	0	50	4	4	0
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини	90	20	20	0	80	5	6	1
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка	100	28	29	1	70	0	0	0
Українська інженерно-педагогічна академія	1010	133	143	10	1290	29	71	42
Київський національний університет будівництва і архітектури	200	31	31	0	50	0	1	1
Національна металургійна академія України	25	5	5	0	25	0	0	0
Хмельницький національний університет	30	20	20	0	60	2	2	0
Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка	50	15	9	-6	50	5	5	0
Подільський державний аграрно-технічний університет	25	0	0	0	20	0	2	2
Бердянський державний педагогічний університет	200	47	47	0	175	15	22	7
Харківський національний автомобільно-дорожній університет	50	15	38	23	0	0	0	0
Інститут післядипломної освіти інженерно-педагогічних працівників (м. Донецьк) ДВНЗ «Університет менеджменту освіти»	180	0	0	0	180	0	0	0

ЗВО	Денна				Заочна			
	Л	Д	З	Δ	Л	Д	З	Δ
Київський національний університет технологій та дизайну	175	18	18	0	75	5	3	-2
Луцький національний технічний університет	60	21	24	3	30	2	2	0
Республіканський вищий навчальний заклад «Кримський інженерно-педагогічний університет»	205	76	76	0	265	34	35	1
Державний вищий навчальний заклад «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»	190	51	51	0	130	68	79	11
Київський професійно-педагогічний коледж імені Антона Макаренка	0	0	0	0	0	0	0	0
Державний вищий навчальний заклад «Криворізький національний університет»	30	15	15	0	30	0	0	0
Стахановський навчально-науковий інститут гірничих та освітніх технологій Української інженерно-педагогічної академії	185	10	14	4	185	3	36	33
Навчально-науковий професійно-педагогічний інститут (м. Артемівськ, м. Слов'янськ) Української інженерно-педагогічної академії	305	16	23	7	425	5	34	29
Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка	175	0	0	0	365	0	0	0
<b>Разом</b>	<b>4280</b>	<b>637</b>	<b>690</b>	<b>53</b>	<b>4259</b>	<b>187</b>	<b>328</b>	<b>141</b>

Таблиця А.4

**Співвідношення ліцензійного обсягу, обсягу державного замовлення та кількості зарахованих абітурієнтів на спеціальність 6.010104 «Професійна освіта (за спеціалізацією)» у 2013 р. (за [53])**

ЗВО	Денна				Заочна			
	Л	Д	З	Δ	Л	Д	З	Δ
Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка	60	10	10	0	0	0	0	0

ЗВО	Денна				Заочна			
	Л	Д	З	А	Л	Д	З	А
Державний вищий навчальний заклад «Донбаський державний педагогічний університет»	30	7	7	0	0	0	0	0
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля	75	15	15	0	75	0	0	0
Національний транспортний університет	60	20	21	1	0	0	0	0
Державний вищий навчальний заклад «Приазовський державний технічний університет»	30	6	6	0	30	0	0	0
Херсонський державний університет	30	10	11	1	25	0	5	5
Миколаївський національний аграрний університет	50	0	0	0	50	0	0	0
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича	35	15	15	0	35	0	0	0
Вінницький національний аграрний університет	50	0	19	19	0	0	0	0
Державний заклад «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»	530	20	29	9	570	5	17	12
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка	50	10	10	0	60	5	5	0
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини	70	20	23	3	60	5	6	1
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка	100	20	21	1	0	0	0	0
Українська інженерно-педагогічна академія	1145	106	134	28	1195	25	109	84
Київський національний університет будівництва і архітектури	200	30	30	0	0	0	0	0
Національна металургійна академія України	25	5	5	0	25	1	2	1
Хмельницький національний університет	30	15	16	1	60	0	0	0
Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка	50	16	16	0	50	5	6	1

ЗВО	Денна				Заочна			
	Л	Д	З	А	Л	Д	З	А
Подільський державний аграрно-технічний університет	25	0	1	1	25	0	2	2
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка	30	12	12	0	0	0	0	0
Бердянський державний педагогічний університет	250	45	44	-1	150	15	13	-2
Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова	175	2	3	1	0	0	0	0
Харківський національний автомобільно-дорожній університет	50	15	24	9	0	0	0	0
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського	30	5	9	4	0	0		0
Інститут післядипломної освіти інженерно-педагогічних працівників (м. Донецьк) ДВНЗ «Університет менеджменту освіти»	210	0	0	0	180	0	6	6
Відокремлений підрозділ «Старобільський факультет Луганського національного університету імені Тараса Шевченка»	80	0	6	6	80	0	4	4
Київський національний університет технологій та дизайну	155	20	18	-2	75	1	3	2
Луцький національний технічний університет	60	20	20	0	60	0	3	3
Республіканський вищий навчальний заклад «Кримський інженерно-педагогічний університет»	210	130	103	-27	430	70	87	17
Державний вищий навчальний заклад «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»	190	45	67	22	130	56	86	30
Київський професійно-педагогічний коледж імені Антона Макаренка	0	0	0	0	0	0	0	0
Державний вищий навчальний заклад «Криворізький національний університет»	30	15	17	2	30	0	0	0
Стахановський навчально-науковий інститут гірничих та освітніх	185	14	14	0	185	5	24	19

ЗВО	Денна				Заочна			
	Л	Д	З	Δ	Л	Д	З	Δ
технологій Української інженерно-педагогічної академії								
Навчально-науковий професійно-педагогічний інститут (м. Артемівськ, м. Слов'янськ) Української інженерно-педагогічної академії	350	20	26	6	405	0	48	48
Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка	65	0	0	0	105	0	0	0
<b>Разом</b>	<b>4715</b>	<b>668</b>	<b>752</b>	<b>84</b>	<b>4090</b>	<b>193</b>	<b>426</b>	<b>233</b>

Таблиця А.5

**Співвідношення ліцензійного обсягу, обсягу державного замовлення та кількості зарахованих абітурієнтів на спеціальність 6.010104 «Професійна освіта (за спеціалізацією)» у 2014 р. (за [54])**

ЗВО	Денна				Заочна			
	Л	Д	З	Δ	Л	Д	З	Δ
Київський національний університет будівництва і архітектури	200	32	30	-2	115	0	0	0
Державний заклад «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»	375	12	0	-12	590	0	0	0
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, ДВНЗ	50	0	0	0	0	0	0	0
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського	30	5	11	6	0	0	0	0
Відокремлений підрозділ «Старобільський факультет Луганського національного університету імені Тараса Шевченка»	80	3	0	-3	80	0	0	0
Рівненський державний гуманітарний університет	25	0	0	0	25	0	0	0
Республіканський вищий навчальний заклад «Кримський інженерно-педагогічний університет»	0	0	0	0	0	0	0	0
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини	50	15	22	7	40	5	9	4

ЗВО	Денна				Заочна			
	Л	Д	З	Δ	Л	Д	З	Δ
Луцький національний технічний університет	60	15	18	3	60	0	0	0
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка	50	8	9	1	55	8	20	12
Подільський державний аграрно-технічний університет	25	0	0	0	25	0	0	0
Національний транспортний університет	60	16	16	0	0	0	0	0
Державний вищий навчальний заклад «Криворізький національний університет»	30	12	13	1	30	0	0	0
Бердянський державний педагогічний університет	275	23	39	16	150	5	12	7
Вінницький національний аграрний університет	50	0	0	0	0	0	0	0
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля	75	12	0	-12	75	0	0	0
Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка	60	8	14	6	0	0	0	0
Київський професійно-педагогічний коледж імені Антона Макаренка	0	0	0	0	0	0	0	0
Стахановський навчально-науковий інститут гірничих та освітніх технологій Української інженерно-педагогічної академії	115	15	0	-15	140	4	0	-4
Державний вищий навчальний заклад «Приазовський державний технічний університет»	15	5	5	0	15	0	2	2
Херсонський державний університет	30	8	10	2	25	0	2	2
Мукачівський державний університет	60	5	10	5	0	0	0	0
Українська інженерно-педагогічна академія	1035	163	231	68	920	11	88	77
Інститут післядипломної освіти інженерно-педагогічних працівників (м. Донецьк) ДВНЗ «Університет менеджменту освіти»	115	0	0	0	80	0	0	0

ЗВО	Денна				Заочна			
	Л	Д	З	А	Л	Д	З	А
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича	35	15	16	1	35	0	4	4
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова	95	10	16	6	0	0	0	0
Державний вищий навчальний заклад «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»	150	40	45	5	130	16	45	29
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка	70	15	15	0	0	0	0	0
Навчально-науковий професійно-педагогічний інститут (м. Артемівськ, м. Слов'янськ) Української інженерно-педагогічної академії	350	11	16	5	405	4	4	0
Миколаївський національний аграрний університет	50	0	0	0	50	0	0	0
Державний вищий навчальний заклад «Донбаський державний педагогічний університет»	30	9	9	0	0	0	0	0
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка	30	9	10	1	0	0	0	0
Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка	30	0	4	4	103	0	0	0
Хмельницький національний університет	30	12	15	3	15	0	4	4
Київський національний університет технологій та дизайну	155	16	18	2	75	0	0	0
Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка	50	12	12	0	50	2	3	1
Національна металургійна академія України	25	5	7	2	25	1	1	0
Харківський національний автомобільно-дорожній університет	50	12	33	21	0	0	0	0
<b>Разом</b>	<b>4338</b>	<b>523</b>	<b>644</b>	<b>121</b>	<b>3313</b>	<b>56</b>	<b>194</b>	<b>138</b>



Таблиця А.6

**Співвідношення ліцензійного обсягу, обсягу державного замовлення та кількості зарахованих абітурієнтів на спеціальність 6.010104 «Професійна освіта (за спеціалізацією)» у 2015 р. (за [55])**

ЗВО	Денна				Заочна			
	Л	Д	З	Δ	Л	Д	З	Δ
Київський національний університет будівництва і архітектури	130	25	27	2	50	0	0	0
Луганський національний університет імені Тараса Шевченка	315	17	16	-1	300	0	0	0
Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янчука, ПВНЗ	25	0	0	0	25	0	0	0
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана	50	0	38	38	0	0	0	0
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського	30	3	3	0	0	0	0	0
Рівненський державний гуманітарний університет	75	15	16	1	25	0	0	0
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини	99	26	40	14	40	0	5	5
Луцький національний технічний університет	40	7	7	0	40	0	0	0
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка	50	5	5	0	28	0	0	0
Подільський державний аграрно-технічний університет	5	0	5	5	5	0	0	0
Національний транспортний університет	60	12	12	0	0	0	0	0
Криворізький національний університет	30	15	15	0	30	0	5	5
Бердянський державний педагогічний університет	225	25	28	3	150	0	0	0
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля	100	9	1	-8	100	0	0	0
Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка	60	5	13	8	0	0	0	0

ЗВО	Денна				Заочна			
	Л	Д	З	Δ	Л	Д	З	Δ
Київський професійно педагогічний коледж імені Антона Макаренка	50	0	0	0	40	0	0	0
Стахановський навчально-науковий інститут гірничих та освітніх технологій (м. Харків)	115	0	0	0	140	0	0	0
Приазовський державний технічний університет	15	3	3	0	15	0	0	0
Херсонський державний університет	55	5	6	1	25	0	0	0
Мукачівський державний університет	90	5	13	8	0	0	0	0
Українська інженерно-педагогічна академія	1095	110	210	100	870	0	36	36
Інститут післядипломної освіти інженерно-педагогічних працівників ДВНЗ «Університет менеджменту освіти»	140	0	4	4	100	0	0	0
Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського	30	0	4	4	0	0	0	0
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича	25	12	8	-4	0	0	0	0
Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова	170	30	58	28	0	0	0	0
Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди	190	68	68	0	130	15	16	1
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка	25	20	24	4	0	0	0	0
Навчально-науковий професійно-педагогічний інститут (м. Артемівськ, м. Слов'янська), Української інженерно-педагогічної академії	300	8	20	12	280	0	0	0
Миколаївський національний аграрний університет	50	0	0	0	50	0	0	0
Донбаський державний педагогічний університет	30	5	6	1	0	0	0	0
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка	30	0	0	0	0	0	0	0

ЗВО	Денна				Заочна			
	Л	Д	З	Δ	Л	Д	З	Δ
Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка	60	0	0	0	100	0	0	0
Хмельницький національний університет	15	2	2	0	30	0	0	0
Київський національний університет технологій та дизайну	105	14	28	14	50	0	0	0
Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка	50	10	9	-1	50	2	3	1
Національний університет біоресурсів і природокористування України	0	0	0	0	0	0	0	0
Національна металургійна академія України	25	5	11	6	25	1	1	0
Харківський національний автомобільно-дорожній університет	50	8	13	5	0	0	0	0
Навчально-науковий професійно-педагогічний інститут (м. Артемівськ і м. Слов'янськ)	25	0	0	0	50	0	0	0
	<b>2779</b>	<b>330</b>	<b>464</b>	<b>134</b>	<b>1828</b>	<b>18</b>	<b>30</b>	<b>12</b>

**Співвідношення нормативних навчальних дисципліни підготовки інженера-педагога в Україні та модулів підготовки міжнародного інженера-педагога**

Змістові модулі нормативних навчальних дисципліни підготовки інженера-педагога (Україна)	Модулі підготовки міжнародного інженера-педагога (IGIP)
<p><b>Методика професійного навчання: основні технології навчання (2,5)</b></p> <p>*1. Загальні принципи проєктування технологій навчання</p> <p>2. Проєктування технологій формування та контролю професійних дій</p> <p>3. Проєктування новітніх технологій навчання</p>	<p><b>RM1. Теорія та методика інженерної педагогіки (6)</b></p> <p>Теоретичний модуль інженерної педагогіки</p> <p>1. Освіта і підготовка інженерів</p> <p>2. Технічне навчання як спеціалізоване навчання</p> <p>3. Методи інженерної педагогіки</p> <p>4. Рівні знань, цілі навчання та компетенції</p>
<p><b>Методика професійного навчання: дидактичне проєктування (3)</b></p> <p>*1. Теоретичні засади дидактичного проєктування</p> <p>2. Технологічні засади дидактичного проєктування</p> <p>3. Організаційно-змістовні засади дидактичного проєктування</p>	<p>5. Візуалізація (унаочнення)</p> <p>6. Розробка навчального плану та його впровадження</p> <p>7. Дидактичне структурування</p> <p>Практичний модуль інженерної педагогіки</p> <p>8. Планування, виконання та розробка індивідуальних навчальних фаз або повних курсів</p>
<p><b>Креативні технології навчання (2)</b></p> <p>***1. Індивідуальність педагога і креативні технології</p> <p>2. Технологія критичного мислення</p> <p>3. Технологія проблемного навчання</p> <p>4. Технологія розвитку творчої особистості</p> <p>5. Проектна технологія</p> <p>6. Технологія навчання як дослідження</p>	<p>9. Розробка спеціальних фаз в курсах</p> <p>10. Модуль інтеграції концепцій навчання та викладання</p>

Змістові модулі нормативних навчальних дисципліни підготовки інженера-педагога (Україна)	Модулі підготовки міжнародного інженера-педагога (IGIP)
7. Технологія вирішення винахідницьких задач	
8. Інформаційні технології навчання	
<b>Теорія та методика виховної роботи (1,5)</b> **1. Теорія виховання 2. Методика виховної роботи	
<b>Методологічні засади професійної освіти (1,5)</b> *1. Теоретико-методологічні основи педагогіки. Історичний аспект 2. Системні основи педагогіки 3. Методологія і методи науково-педагогічних досліджень	
<b>Вступ до спеціальності (1,5)</b> **1. Загальна характеристика професії інженера-педагога 2. Підготовка і професійне становлення інженера-педагога	
<b>Основи інженерно-педагогічної творчості (1,5)</b> *1. Методологічні засади інженерно-педагогічної творчості 2. Психологічна система творчої діяльності: мотиви, цілі, програма, інформаційна основа діяльності, прийняття рішень, психологічні результати діяльності 3. Організаційна підсистема творчої діяльності: суб'єкт, процес, предмет, засоби, умови, продукт 4. Основи теорії технічних систем	
<b>Дидактичні основи професійної освіти (2,5)</b> *1. Професійна освіта: методологія та зміст	

Змістові модулі нормативних навчальних дисципліни підготовки інженера-педагога (Україна)	Модулі підготовки міжнародного інженера-педагога (IGIP)
2. Дидактичні складники професійної практичної підготовки 3. Дидактичні складники професійної теоретичної підготовки	
<b>Технологічна практика (6)</b>	<b>RM2. Лабораторна дидактика (2)</b>
<b>Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання (3,5)</b> **1. Основи взаємозамінності, стандартизації, метрології та вимірювальної техніки 2. Організація вимірювального експерименту. Цифрові вимірювальні прилади, прилади порівняння, вимірювальні перетворювачі	1. Етапи та методи лабораторної роботи 2. Контрольовані та самостійні експерименти 3. Філософсько-методологічні та емпіричні аспекти лабораторних робіт 4. Соціальні компетенції 5. Підтримка використання електронних засобів 6. Інструкції до лабораторних робіт 7. Звіти з лабораторних робіт 8. Міжкультурні аспекти лабораторних робіт
<b>Психологія (4,5)</b> *1. Сутність предмету психології 2. Категорія діяльності в психології 3. Категорія спілкування в психології 4. Пізнавальні психічні процеси 5. Емоційно-вольові психічні стани	<b>RM3. Психологія та соціологія (3)</b> 1. Соціальна та комунікаційна психологія 2. Психологія навчання 3. Психологія розвитку 4. Педагогічна психологія
<b>Вікова та педагогічна психологія (1,5)</b> *1. Завдання, методи, основні категорії 2. Загальні психологічні особливості навчальної та виховної діяльності 3. Психологічні особливості різних форм навчання	
<b>Психологія праці (2)</b>	

Змістові модулі нормативних навчальних дисципліни підготовки інженера-педагога (Україна)	Модулі підготовки міжнародного інженера-педагога (IGIP)
<p>*1. Завдання, методи, основні категорії психології праці</p> <p>2. Загальні питання психології праці</p> <p>3. Прикладні аспекти психології праці</p>	
<p><b>Комунікативні процеси у педагогічній діяльності (1,5)</b></p> <p>*1. Засади педагогічного спілкування</p> <p>2. Технології реалізації педагогічного спілкування в ході реалізації дидактичних проєктів з технічних дисциплін в ЗПТО</p>	<p><b>RM4a. Риторика та комунікація (1,5)</b></p> <p>1. Теоретичні та практичні засади риторики та комунікації</p> <p>2. Моделі спілкування</p> <p>3. Підтримка дискусій (експертні та консультативні дискусії, усні іспити), а також методи ведення переговорів</p> <p>4. Технології зворотного зв'язку та модерація</p> <p>5. Колективні обговорення</p> <p>6. Вербальна та невербальна поведінка викладача</p> <p>7. Організація експертних дискусій</p>
<p><b>Українська мова (за професійним спрямуванням) (3)</b></p> <p>*1. Українська мова професійного спілкування в аспекті теорії стилів та культури мовлення</p> <p>2. Вибір граматичної форми у професійному мовленні</p> <p>3. Культура усного професійного мовлення</p> <p>4. Ділові папери як засіб писемної професійної комунікації</p> <p>5. Наукова комунікація як складова фахової діяльності</p> <p>6. Проблеми перекладу і редагування наукових текстів</p>	<p><b>RM4b. Письмове наукове мовлення (1,5)</b></p> <p>1. Типи текстів та текстові домовленості у науці та технології</p> <p>2. Загальна мова, професійна мова та метамова</p> <p>3. Писання</p> <p>4. Дидактичні аспекти текстів в університетському викладанні науки та технологій</p> <p>5. Характеристики зрозумілості текстів</p> <p>6. Переконливість змісту, мови та подання</p> <p>7. Вправи зі створення та редагування тексту</p>

Змістові модулі нормативних навчальних дисципліни підготовки інженера-педагога (Україна)	Модулі підготовки міжнародного інженера-педагога (IGIP)
	8. Відповідні графіки та ілюстрації для підтримки тексту 9. Макетування дизайну тексту
	<b>RM5. Робота з проектами (1)</b> 1. Диференціація між навчальною метою і метою проекту 2. Значення емоцій для людей 3. Планування робіт проекту з точки зору викладача 4. Процес підготовки 5. Робота у відкритому процесі навчання
<i>(за спеціалізацією «Комп'ютерні технології»)</i> <b>Комп'ютерні технології в навчальному процесі</b> <b>Комп'ютерний дизайн та мультимедіа</b> <b>Проектування та експлуатація інформаційних систем</b>	<b>RM6. ІКТ (2)</b> 1. Використання технічних засобів навчання (ТЗН) 2. Основні форми організації навчання з використанням ТЗН: дистанційне навчання, тьюторство, дистанційне співробітництво, комп'ютерно орієнтоване навчання, синхронні та асинхронні засоби електронного навчання 3. Належне використання CAD, CAM і CAE у викладанні: анімації, моделювання 4. Приклади успішних і невдалих упроваджень ТЗН у викладання
<b>Історія української культури (2)</b> ** 1. Історія української культури від найдавніших часів до сьогодення	<b>REM. Курси за вибором</b> <b>REM1 – Етика (0,5)</b> 1. Етика і мораль у світових культурах
<b>Філософія (3)</b> ** 1. Філософія 2. Релігієзнавство 3. Логіка 4. Етика й естетика	2. Основні положення етики в контексті християнської культурного розвитку 3. Інженерна та наукова етика



<p><b>Змістові модулі нормативних навчальних дисципліни підготовки інженера-педагога (Україна)</b></p>	<p><b>Модулі підготовки міжнародного інженера-педагога (IGIP)</b></p>
	<p>4. Антропологічні, освітні та психологічні основи моральності та морального розвитку 5. Практичні заняття: етичні дилеми 6. Конкретні приклади</p>
	<p><b>REM2 – Міжкультурні компетенції (0,5)</b> 1. Ідея всесвітньої і регіональної важливості культурних областей, їх характеристика та значення 2. Значення прав людини як прав особистості 3. Антропологічні основи людяності і культурного розмаїття 4. Приклади міжкультурно зумовлених проблем у навчальних курсах 5. Приклади міжкультурної компетенції</p>
<p><b>Економіка підприємств та маркетинг (1)</b> *1. Ресурси, напрямки та економіка їх використання, баланс ресурсів, методи його побудови та оптимізації 2. Основні та зворотні фонди, кадри, виробництво труда та заробітна плата 3. Собівартість, ціноутворення, оцінка конкурентоздатності, прибуток та рентабельність 4. Економічна ефективність, економіка якості та надійності, маркетинг</p>	
<p><b>Безпека життєдіяльності (2)</b> *1. Теоретичні основи БЖД</p>	

<b>Змістові модулі нормативних навчальних дисципліни підготовки інженера-педагога (Україна)</b>	<b>Модулі підготовки міжнародного інженера-педагога (IGIP)</b>
2. Людина як елемент системи «людина–життєве середовище» 3. Джерела небезпеки та породжені ними фактори 4. Організація і управління БЖД	
<b>Іноземна мова (за професійним спрямуванням) (5)</b> <b>**</b> 1. Моя родина 2. Організація робочого часу 3. Кривий Ріг та підприємства Криворіжжя 4. Наш університет 5. Вища освіта в Україні. 6. Політичний устрій України 7. Україна та освітні процеси 8. Культура України	
<b>Історія України (3)</b> * 1. Витоки українського народу та його державності. Україна до 1917 року 2. Україна після 1917 року. Незалежна Україна в сучасному світі	
<b>Теоретико-правові основи освіти (1,5)</b> * 1. Загальна характеристика освітнього права 2. Загальна характеристика системи освіти в Україні 3. Міжнародно-правові стандарти у сфері освіти 4. Правовий статус учасників освітнього процесу 5. Особливості діяльності навчальних закладів 6. Правовий статус навчального закладу	

Змістові модулі нормативних навчальних дисципліни підготовки інженера-педагога (Україна)	Модулі підготовки міжнародного інженера-педагога (IGIP)
7. Нормативно-правове регулювання навчально-виховного процесу та педагогічних відносин 8. Засади правового регулювання правовідносин, суміжних з педагогічними правовідносинами 9. Основи освітнього законодавства зарубіжних країн	

\* – за програмою Української інженерно-педагогічної академії

\*\* – за програмою ДВНЗ «КНУ»

\*\*\* – за авторською програмою

**Інформатичні дисципліни за різними спеціалізаціями спеціальності  
015 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)»**

№	Назва дисципліни	Спеціалізація									
		015.13 Метрологія, 015.15. Охорона праці	015.07. Електротехніка та	015.10 Комп'ютерні технології	015.06 Електроніка,	015.09 Зварювання	015.11 Машинобудування	015.20 Транспорт	015.02 Видавничо-поліграфічна справа	015.17 Технологія виробів	015.21 Харчові технології
1.	Інформатика та обчислю- вальна техніка										
2.	Інженерна та комп'ютерна графіка										
3.	Захист інформації в комп'ю- терних системах та мережах										
4.	Мікропроцесори та мікро- процесорні системи										
5.	Автоматизовані системи управління										
6.	Комп'ютерний дизайн та мультимедіа										
7.	Теорія автоматичного управ- ління										
8.	Моделювання та оптимізація автоматизованих систем управління										
9.	Системи обробки та передачі інформації										
10.	Сучасні роботизовані комп- лекси та гнучкі промислові системи										

№	Назва дисципліни	Спеціалізація										
		015.13 Метрологія,	015.15. Охорона праці	015.07. Електротехніка та	015.10 Комп'ютерні технології	015.06 Електроніка,	015.09 Зварювання	015.11 Машинобудування	015.20 Транспорт	015.02 Видавничо-поліграфічна справа	015.17 Технологія виробів	015.21 Харчові технології
11	Виробниче навчання											
12	Ергономіка інформаційних технологій											
13	Комп'ютерно-аналітична діяльність											
14	Комп'ютерне документознавство											
15	Комп'ютерні технології у навчальному процесі											
16	Прикладне та Web програмування											
17	Проектування та експлуатація інформаційних систем											
18	Ремонт та модернізація персональних комп'ютерів											
19	Технічні засоби навчання											
20	Периферійні пристрої та інтерфейси електронних та комп'ютерних пристроїв та систем											
21	Програмування електронних пристроїв та систем											
22	Цифрова схемотехніка											
23	Технологія обробки графічної інформації											
24	Прикладна графіка											

*Г Порівняльна характеристика змісту підготовки педагогів-інженерів IGIP та бакалаврів професійної освіти у ДВНЗ «КНУ»*

*Таблиця Г.1*

**Співвідношення нормативних модулів рекомендацій IGIP та нормативних навчальних дисциплін циклів гуманітарної і соціально-економічної та професійної і практичної підготовки за напрямом 6.010104 «Професійна освіта (комп'ютерні технології)» ДВНЗ «КНУ»**

IGIP	Кредити IGIP	ДВНЗ «КНУ»	Кредити ECTS
Теорія та методика інженерної педагогіки	6	Педагогічна майстерність	10,5
		Методика професійного навчання	10,5
		Професійна педагогіка	12,5
Лабораторна дидактика	2		0
Психологія та соціологія	3	Психологія	18,5
Письмове наукове мовлення	3		0
Риторика, комунікація			0
Робота з проектами	1		0
ІКТ	2	Ергономіка інформаційних технологій	4
		Інформатика та практикум на	22
		Прикладне програмування та комп'ютерно-аналітична діяльність	18,5
		Комп'ютерні технології у навчальному процесі	10
		Комп'ютерні мережі та захист даних	7
		Автоматизовані системи організаційного управління	5,5
		Комп'ютерне документознавство	6
		Проектування та експлуатація інформаційних систем	5

IGIP	Кредити IGIP	ДВНЗ «КНУ»	Кредити ECTS
		Ремонт та модернізація персональних комп'ютерів	4
Курси за вибором Не обов'язкові модулі (Етика, Міжкультурна компетенція)	3	Історія України та української культури	3
		Українська мова (за професійним спрямуванням)	3
		Іноземна мова	6
		Теоретико-правові основи освіти та вступ до спеціальності	4
		Безпека життєдіяльності та основи охорони праці	3
		Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання	3
		Економіка підприємств і маркетинг	3
		Екологія	3
		Інженерна та комп'ютерна графіка	3
		Конфліктологія у професійній діяльності	3
		Соціальна педагогіка	3
		Технології програмування	9
		Комп'ютерний дизайн та мультимедіа	6
		Системи управління базами даних	6
		Філософія	3
Соціологія	3		
Фізичне виховання	6		
Фізичне виховання (секційні заняття)	12		
Всього	20		213

*Д Державне замовлення на підготовку робітничих кадрів*

*Таблиця Д.1*

**Державне замовлення на підготовку робітничих кадрів з 2011–  
2014 рр.**

№ з/п	Замовник, напрям підготовки	Випуск, осіб			
		2011	2012	2013	2014
1	загальні для всіх галузей економіки	32101	22753	29042	25984
2	загальні професії електротехнічного виробництва	23866	17415	24479	22843
3	виробництво електронної техніки	587	430	435	397
4	виробн. і ремонт літальних апаратів, двигунів і обладн.	22	0	57	26
5	суднобудування і судноремонт	548	371	476	516
6	гірничодобувна промисловість	2549	2348	2086	3205
7	буріння свердловин, добування нафти та газу	251	233	342	218
8	металургійне виробництво	968	592	643	633
9	хімічне виробництво	693	521	661	691
10	будівельні, монтажні і ремонтно-будівельні роботи	27061	20281	25374	22536
11	лісозаготівельні роботи	361	361	256	367
12	деревообробне виробництво	2397	1615	2142	1788
13	виробництво целюлози, паперу і картону	0	0	23	14
14	виробництво будівельних матеріалів	187	80	94	91
15	виробництво скла та скловиробів	13	0	0	0
16	реставраційні роботи	346	256	332	308
17	автомобільний транспорт	15417	12336	15296	14637
18	залізничний транспорт	3809	3005	3938	3876
19	водний транспорт	1354	1114	1058	1348
20	міський електротранспорт	58	154	180	55
21	зв'язок	1486	870	1125	773
22	текстильне виробництво	11	29	79	20
23	трикотажне виробництво	101	45	53	43
24	виробництво взуття	438	398	414	381



№ з/п	Замовник, напрям підготовки	Випуск, осіб			
		2011	2012	2013	2014
25	виробництво хутра	0	15	22	0
26	швейне виробництво	8302	7397	8189	7800
27	поліграфічне виробництво	1281	664	948	816
28	хлібопекарське та макаронне виробництво	900	764	793	852
29	громадське харчування	28243	24107	25887	27477
30	торговельно-комерційна діяльність	4528	3679	3720	3864
31	виробництво художніх і ювелірних виробів	1666	1180	1593	1561
32	сфера обслуговування	12385	9684	11485	11944
33	сільське господарство	24455	22272	20435	18649
34	переробка сільськогосподарської продукції	134	64	127	133
35	захист цивільного населення	6420	7250	7250	7400
36	молодший інспектор прикордонної служби	800	800	800	962
37	матрос	0	0	61	80
38	моторист (машиніст)	0	0	40	40
39	кінолог	0	200	205	200
40	охоронник, охоронець	0	300	214	190
		205749	165595	192367	184732

*Е Порівняння умінь інженерів-педагогів бакалаврів професійної освіти ДВНЗ «КНУ» та інженера-педагога за рекомендаціями IGIP*

*Таблиця Е.1*

**Співвідношення умінь інженерів-педагогів бакалаврів професійної освіти ДВНЗ «КНУ» та інженера-педагога за міжнародними рекомендаціями**

<b>Уміння бакалавра професійної освіти (за ОКХ)</b>	<b>Уміння міжнародного інженера-педагога (за рекомендаціями IGIP)</b>
<p><b>Методика професійного навчання: основні технології навчання</b></p> <p>– на підставі результатів аналізу початкових умов з урахування особливостей змісту навчального матеріалу та відповідних рівнів його засвоєння уміти проектувати дидактичні мотиваційні технології;</p> <p>– на підставі обраного типу навчання згідно із запланованим освітньо-кваліфікаційним рівнем майбутнього фахівця, використовуючи особливості організації конспектування навчально-технічного матеріалу та використання рисунків на дошці або засобів ТЗН у процесі формування нових знань, уміти проектувати дидактичні технології орієнтовної основи діяльності (ООД);</p> <p>– на підставі аналізу характеристик оперативної мети з урахуванням положень теорії поетапного формування пізнавальних дій та методів прискореного навчання, використовуючи різноманітні дидактичні засоби формування виконавчих дій (лабораторні роботи, розв’язання технічних задач; виконання завдань тощо), уміти розробляти технології виконавчої діяльності на запланованих рівнях;</p> <p>– на підставі аналізу вихідних умов та мети навчання з урахуванням вимог до</p>	<p><b>RM1. Теорія та методика інженерної педагогіки</b></p> <p>Теоретичний модуль</p> <p>– обирати зміст, методи і засоби, відповідну інформацію та теми;</p> <p>– співпрацювати зі студентами індивідуально та як з партнерами у навчанні, з взаємоповагою, мотивувати і вести їх до орієнтованого на дослідження навчання;</p> <p>– міркувати над власним навчанням, спираючись на компоненти шестигранного освітнього простору та сталого розвитку;</p> <p>– бути зацікавленим предметом навчанням, забезпечити основи, які стабільно дозволяють вирішувати нові проблеми, що виникають, у процесі засвоєння знань.</p> <p>Практичний модуль</p> <p>– розвиває практичні основи «компетентності інженера-педагога» в сенсі використання знань у роботі;</p> <p>– студенти сприймаються індивідуально як партнери у</p>

<b>Уміння бакалавра професійної освіти (за ОКХ)</b>	<b>Уміння міжнародного інженера-педагога (за рекомендаціями IGIP)</b>
<p>об'єктивної перевірки та оцінювання ЗУН студентів при засвоєнні технічних дисциплін, використовуючи різні прийоми та засоби контролю, уміти розробляти систему контролю за навчальною діяльністю майбутнього фахівця;</p> <p>– використовуючи методи спостереження, аналізу і контролю результатів навчання, уміти вносити корективи у відповідні компоненти або систему підготовки в цілому;</p> <p>– на підставі аналізу психологічних особливостей студентів та доцільності їх самостійної роботи на окремих етапах процесу засвоєння ЗУН, використовуючи положення теорії керування, уміти обирати способи організації самостійної роботи студентів;</p> <p>– на підставі законодавчих актів, нормативних документів щодо організації навчального процесу у вищих навчальних закладах країн Євросоюзу, керуючись пріоритетними напрямками розвитку вітчизняної освіти, розробляти елементи кредитно-модульної системи професійної підготовки у навчальних закладах першого-другого рівнів акредитації;</p> <p>– керуючись законопроектами щодо розвитку дистанційної форми навчання та ґрунтуючись на досягненнях практики використання комп'ютерних мереж у навчально-виховному процесі вищої школи, розробляти елементи навчального процесу (лекційні, лабораторно-практичні заняття, контрольні заходи, самостійна робота);</p>	<p>взаєминах при навчанні, відмічені взаємоповагою, мотивуються на роздуми над їх власним навчанням і постійним самостійним розвитком;</p> <p>– розуміння інших модулів застосовано і інтегровано як компоненти в шестигранному просторі освіти в процесі навчання.</p>

<b>Уміння бакалавра професійної освіти (за ОКХ)</b>	<b>Уміння міжнародного інженера-педагога (за рекомендаціями IGIP)</b>
<p>– на підставі знань щодо планової документації вміти розробляти плани: виробничого навчання, поурочно-тематичний, перелік навчально-виробничих робіт, план уроку;</p> <p>– на підставі перспектив розвитку галузей економіки, а також результатів вивчення передового досвіду навчання прогнозувати розвиток педагогічної та навчальної ситуації.</p>	
<p><b>Методика професійного навчання: дидактичне проектування</b></p> <p>– аналізувати професійну діяльність майбутнього кваліфікованого робітника з метою формування змісту його професійної освіти;</p> <p>– організовувати навчальну діяльність студентів професійних навчальних закладів з формування їх професійних умінь та навичок;</p> <p>– проектувати зміст навчального матеріалу;</p> <p>– планувати спільну роботу майстра виробничого навчання і викладача спецтехнології;</p> <p>– аналізувати та діагностувати стан виробничого навчання в професійних навчальних закладах;</p> <p>– реалізовувати міжпредметні зв'язки під час виробничого навчання;</p> <p>– організовувати навчальну діяльність студентів професійних навчальних закладів з формування їх теоретичних знань;</p> <p>– розробляти дидактичні технології;</p> <p>– організовувати навчальну діяльність студентів професійних навчальних</p>	

<b>Уміння бакалавра професійної освіти (за ОКХ)</b>	<b>Уміння міжнародного інженера-педагога (за рекомендаціями IGIP)</b>
<p>закладів щодо засвоєння теоретичних знань та практичних умінь; – розробляти методику контролю ЗУН студентів.</p>	
<p><b>Креативні технології навчання</b> – орієнтуватися в основах евристики як інтегративної теорії, що формується і розвивається на межі педагогіки, психології, логіки, теорії штучного інтелекту в особливостях творчого мислення; – використовувати способи та прийоми формування нового знання в таких сферах пізнавальної діяльності, як наука та освіта; – оперувати креативною термінологією з метою визначення сфери функціонування творчого мислення; здійснювати самоаналіз власного мислення і виявляти функціональні можливості інтуїції, логіки, уяви в процесі розв’язання творчих завдань.</p>	
<p><b>Теорія та методика виховної роботи</b> – визначати завдання всебічного гармонійного розвитку особистості в умовах полікультурної освіти; – визначати мету виховання; – визначати педагогічні умови, що забезпечують ефективність виховного впливу; – здійснювати порівняльний аналіз педагогічних методів вивчення особистості студентів ЗПТО у процесі попереднього знайомства і повсякденного спостереження; – розробляти та заповнювати індивідуальні картки студентів у щоденнику педагогічних спостережень;</p>	

<b>Уміння бакалавра професійної освіти (за ОКХ)</b>	<b>Уміння міжнародного інженера-педагога (за рекомендаціями IGIP)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– складати план виховної роботи для навчальної групи ЗПТО;</li> <li>– розв’язувати педагогічні ситуації;</li> <li>– визначати взаємозв’язок між методами організації діяльності студентів, які забезпечують формування моральних звичок, пов’язаних як із загальною культурою особистості, так і з культурою поведінки (ввічливістю, увагою до людей, манерою поведінки, стриманістю, звичками орієнтування, точністю);</li> <li>– проектувати колективну творчу справу, визначаючи на кожній стадії її розвитку методи організації діяльності студентів ЗПТО;</li> <li>– діагностувати рівень вихованості студентів та студентського колективу;</li> <li>– організовувати виховну роботу з студентами «групи ризику».</li> </ul>	
<p><b>Методологічні засади професійної освіти</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– аналізувати особливості розвитку освіти в різні історичні епохи;</li> <li>– давати характеристику закладам професійної освіти;</li> <li>– здійснювати порівняльний аналіз ступенів підготовки фахівців у ЗПТО;</li> <li>– характеризувати освітні й освітньо-кваліфікаційні рівні освіти;</li> <li>– аналізувати педагогіку як науку та галузь практичної діяльності;</li> <li>– визначати сутність основних понять педагогіки;</li> <li>– характеризувати поняття професійної педагогіки;</li> <li>– визначати категоріальний апарат наукового дослідження;</li> </ul>	

<b>Уміння бакалавра професійної освіти (за ОКХ)</b>	<b>Уміння міжнародного інженера-педагога (за рекомендаціями IGIP)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– використовувати методи науково-педагогічного дослідження;</li> <li>– організувати педагогічне дослідження;</li> <li>– розкривати сутність цілісного педагогічного процесу;</li> <li>– характеризувати суб'єкти цілісного педагогічного процесу;</li> <li>– скласти професіограму інженера-педагога;</li> <li>– визначити етапи професійного становлення фахівця;</li> <li>– діагностувати індивідуально-психологічні особливості студентів;</li> <li>– формувати індивідуальний стиль педагогічної діяльності;</li> <li>– аналізувати та розв'язувати педагогічні ситуації.</li> </ul>	
<p><b>Вступ до спеціальності</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– характеризувати зміст професійної діяльності інженера-педагога;</li> <li>– організувати власну навчальну діяльність у цілому;</li> <li>– організувати свою навчальну діяльність на лекціях, практичних заняттях, лабораторних роботах, семінарських заняттях, під час виконання НДРС, курсових і дипломних проектів і робіт, під час проходження технологічної і педагогічної практики;</li> <li>– використовувати основні методи самостійної роботи студента;</li> <li>– самостійно опрацювати навчальну, наукову та довідкову літературу;</li> <li>– керуватися загальними нормами етики та поведінки студента й формувати свою навчальну поведінку;</li> </ul>	

<b>Уміння бакалавра професійної освіти (за ОКХ)</b>	<b>Уміння міжнародного інженера-педагога (за рекомендаціями IGIP)</b>
<p>– готувати необхідні документи (заяву, довідку і т. п.) для розв’язання різноманітних ситуацій;</p> <p>– пояснювати роль і місце інженера-педагога в підготовці кваліфікованих кадрів і перспективи працевлаштування на базі отриманої освіти;</p> <p>– знаходити необхідну навчально-методичну літературу і працювати з її різними видами під час вивчення конкретних дисциплін.</p>	
<p><b>Основи інженерно-педагогічної творчості</b></p> <p>– виявляти та оцінювати творчі якості студента</p> <p>– управляти творчим розвитком особистості в навчально-виховному процесі;</p> <p>– створювати атмосферу співтворчості і співробітництва в колективі студентів;</p> <p>– використовувати методи та прийоми стимулювання творчої активності студентів;</p> <p>– здійснювати психологічну діагностику з метою творчого розвитку студентів;</p> <p>– застосовувати методи оцінювання рівнів сформованості творчих можливостей студента та студентських колективів;</p> <p>– організовувати навчально-виховний процес з урахуванням рівня розвитку творчих можливостей студентів;</p> <p>– організовувати творчу діяльність учнів у навчально-виховному процесі;</p> <p>– планувати й організовувати колективну творчу діяльність студентів.</p>	
<p><b>Дидактичні основи професійної освіти</b></p>	



<b>Уміння бакалавра професійної освіти (за ОКХ)</b>	<b>Уміння міжнародного інженера-педагога (за рекомендаціями IGIP)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– визначати мету та конкретні завдання навчання;</li> <li>– аналізувати логіку діяльності педагога й студентів;</li> <li>– аналізувати навчальні плани, програми, підручники;</li> <li>– використовувати різноманітні організаційні форми з урахуванням конкретних умов;</li> <li>– добирати систему оптимальних методів навчання відповідно до поставленої мети;</li> <li>– регулювати й коригувати пізнавальну діяльність студентів;</li> <li>– ефективно використовувати новітні педагогічні технології навчання;</li> <li>– здійснювати об’єктивне оцінювання навчальних досягнень студентів за допомогою різноманітних форм і методів;</li> <li>– здійснювати порівняльний аналіз систем виробничого навчання;</li> <li>– організувати виробниче навчання в умовах ЗПТО;</li> <li>– використовувати різноманітні форми й методи виробничого навчання;</li> <li>– розробляти уроки з виробничого навчання різноманітних форм.</li> </ul>	
	<p><b>RM2. Лабораторна дидактика</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– планувати лабораторні заняття;</li> <li>– дидактично структурувати лабораторні заняття;</li> <li>– планувати використання технічних засобів, в тому числі електронних засобів навчання;</li> </ul>

Уміння бакалавра професійної освіти (за ОКХ)	Уміння міжнародного інженера-педагога (за рекомендаціями IGIP)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сприймати студентів як партнерів;</li> <li>– бути відповідальним у питаннях техніки безпеки в лабораторії.</li> </ul>
<p><b>Психологія</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– засвоювати основні психологічні функції та їх фізіологічні механізми;</li> <li>– вміти визначати співвідношення природних і соціальних факторів у становленні психіки;</li> <li>– розкривати психологічні методи пізнання та самопізнання, розвитку, корекції та саморегуляції;</li> <li>– практично використовувати здобуті знання з психології в різних умовах діяльності;</li> <li>– давати психологічну характеристику особистості (її темпераменту, здібностей), робити інтерпретацію власного психічного стану;</li> <li>– аналізувати навчально-виховні ситуації, розв’язувати психолого-педагогічні завдання;</li> <li>– аналізувати психологічну характеристику темпераменту, характеру, здібностей;</li> <li>– постійно займатись психологічною самоосвітою, прагнути до творчого вдосконалення своєї майбутньої педагогічної діяльності;</li> <li>– визначати особливості групової психології, міжособистісних відносин і спілкування;</li> <li>– керувати навчальною діяльністю студентів на засадах співробітництва й індивідуального підходу до кожного;</li> </ul>	<p><b>RM3. Психологія та соціологія</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– отримати теоретичні і практичні знання з соціальної психології, психології навчання та розвитку, в педагогічній психології;</li> <li>– набути психологічні, соціальні та педагогічні компетентності;</li> <li>– набути більш глибоке розуміння викладання та навчання, у взаємодії між викладачами і студентами на рівні пізнання, сприйняття, емоції та дії;</li> <li>– обізнаність про внутрішні процеси в галузі викладання і навчання;</li> <li>– здатність думати про інших, щоб набути компетенцій розуміти себе та інших;</li> <li>– зміцнити здатність працювати в команді.</li> </ul>

<b>Уміння бакалавра професійної освіти (за ОКХ)</b>	<b>Уміння міжнародного інженера-педагога (за рекомендаціями IGIP)</b>
– створювати приємний психологічний клімат у групі.	
<b>Вікова та педагогічна психологія</b> – складати психологічну характеристику юнаків; – пояснювати особливості вікового розвитку особистості; – розв’язувати на належному рівні професійні задачі педагогічної діяльності; – керувати навчальною діяльністю студентів на засадах співробітництва та індивідуального підходу до кожного; – створювати сприятливий психологічний клімат у групі студентів і колег; – постійно займатися психологічною самоосвітою, вдосконалювати рівень педагогічної діяльності.	
<b>Психологія праці</b> – здійснювати саморегуляцію емоційного стану; – досліджувати специфіку професійної діяльності, можливості вдосконалення професійного «Я»; – використовувати ефективні способи адаптації до певного робочого місця; – визначати вимоги психології праці до робочого середовища; – виконувати аналіз власного робочого дня і визначати резерви для підвищення якості праці; – створювати власний позитивний імідж; – створювати сприятливий психологічний клімат у виробничій групі.	
<b>Риторика</b>	

<b>Уміння бакалавра професійної освіти (за ОКХ)</b>	<b>Уміння міжнародного інженера-педагога (за рекомендаціями IGIP)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– виробити в собі уважне і критичне ставлення до свого мовлення та суспільної мовної практики;</li> <li>– використовувати свої знання і досвід інших промовців;</li> <li>– продукувати тексти різних типів промов з потрібної теми і для різних ситуацій;</li> <li>– володіти методом риторичного аналізу текстів різних типів промов;</li> <li>– членувати текст, точно визначати тему, тези, докази, операції, мовні засоби, доцільність кожного слова;</li> <li>– користуватися нормами української літературної мови;</li> <li>– дотримуватися вимог культури усного та писемного мовлення.</li> </ul>	<p><b>RM4a. Риторика та комунікація</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вільно використовувати монолог та діалог як форми комунікації;</li> <li>– набути мовні навички (володіння голосом, чіткі та зрозумілі формулювання, переконливе доведення, використання мови, адекватної до ситуації та слухачів);</li> <li>– вміти писати чітко структуровані лекції та чітко і правильно розмовляти на їх тему;</li> </ul>
<p><b>Комунікативні процеси в педагогічній діяльності</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– моделювати процес педагогічної комунікації;</li> <li>– визначати бар'єри в спілкуванні;</li> <li>– обирати ефективний стиль спілкування;</li> <li>– ефективно використовувати вербальні й невербальні засоби спілкування;</li> <li>– установлювати контакт з аудиторією;</li> <li>– орієнтуватися в особливостях партнера по спілкуванню;</li> <li>– створювати власний імідж;</li> <li>– діагностувати рівень сформованості комунікативності педагога;</li> <li>– класифікувати якості педагога за їхнім значенням у комунікативній діяльності;</li> <li>– розробляти технології організації педагогічної взаємодії;</li> <li>– моделювати педагогічні ситуації;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– природно розпочинати дискусію, підтримувати та завершувати її;</li> <li>– усвідомлювати складність міжособистісних стосунків на когнітивному та емоційному рівнях;</li> <li>– вміти активно слухати (розуміти, інтерпретувати і адекватно реагувати на вербальні та невербальні повідомлення інших);</li> <li>– знати правила зворотного зв'язку і технологію опитування та вчитися їх використовувати.</li> <li>– розпізнавати маніпуляційні технології та вміти розв'язувати конфлікти.</li> </ul>

Уміння бакалавра професійної освіти (за ОКХ)	Уміння міжнародного інженера-педагога (за рекомендаціями IGIP)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– добирати й використовувати різні способи та прийоми педагогічної взаємодії;</li> <li>– використовувати різні стратегії взаємодії;</li> <li>– здійснювати комунікативне забезпечення педагогічного процесу.</li> </ul>	
<p><b>Українська мова за професійним спрямуванням</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– визначати мовностилістичні та комунікативно-прагматичні особливості функціональних різновидів української літературної мови;</li> <li>– дотримуватися вимог культури усного й писемного мовлення у фаховому спілкуванні;</li> <li>– доречно використовувати у професійному мовленні синоніми, пароніми, омоніми;</li> <li>– послуговуватися лексикографічними джерелами у фаховій діяльності;</li> <li>– перекладати й редагувати професійні тексти;</li> <li>– уживати у професійному мовленні загальнонаукову та вузькоспеціальну термінологію;</li> <li>– створювати фахові тексти з використанням термінів різних структурних моделей;</li> <li>– анутовати й реферувати джерела наукової інформації;</li> <li>– складати план, тези, конспект наукових текстів;</li> <li>– правильно оформлювати бібліографічний опис літератури;</li> <li>– класифікувати ділові папери;</li> </ul>	<p><b>RM4b. Письмове наукове мовлення</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– бути знайомими з типами текстів та їх характеристиками в області науки і технології;</li> <li>– дотримуватись текстових узгоджень та стандартів в галузі науки і технології;</li> <li>– знати дидактичні концепції науково-технічних текстів (сценарії, ключові слова, формули, навідні питання тощо);</li> <li>– бути знайомими з особливостями професійної мови;</li> <li>– вміти писати зрозуміло для цільової аудиторії;</li> <li>– вміти чітко структурувати тексти;</li> <li>– створювати переконливі графіки, ілюстрації та слайди;</li> <li>– вміти проектувати доцільне розташування тексту.</li> </ul>

Уміння бакалавра професійної освіти (за ОКХ)	Уміння міжнародного інженера-педагога (за рекомендаціями IGIP)
<p>– розташовувати реквізити на бланку документа відповідно до сучасних вимог з діловодства;</p> <p>– укладати ділові папери різного призначення (щодо особового складу, довідково-інформаційні, розпорядчі, обліково-фінансові, господарсько-договірні);</p> <p>– дотримуватися комунікативних вимог до мовної поведінки під час публічного виступу;</p> <p>– використовувати прийоми переконання слухачів в усних жанрах професійного спілкування.</p>	
<p><b>Комп’ютерні технології у навчальному процесі</b></p> <p>– використовувати інтелектуальні навчальні системи;</p> <p>– будувати навчальні гіпертексти й експертні навчальні системи;</p> <p>– налаштовувати системи підтримки навчання;</p> <p>– працювати за сучасними технологіями;</p> <p>– створювати студентський веб-сайт;</p> <p>– створювати проектну презентацію;</p> <p>– створювати буклети та брошури;</p> <p>– використовувати метод проектів при побудові своїх доповідей та виступів;</p> <p>– розробляти педагогічне програмне забезпечення;</p> <p>– організовувати навчання за сучасними програмами підготовки («1 учень:1 комп’ютер», «Партнерство в навчанні»).</p>	<p><b>RM5. Робота з проектами</b></p> <p>– Ознайомитися з особливостями цієї форми навчання;</p> <p>– визнати необхідність попередніх приготувань, на думку викладача та студента;</p> <p>– навчитись оцінювати себе об’єктивно, гнучко проектувати уроки, детально продумуючи деталі;</p> <p>– розвивати здатність використовувати роботу над проектами як ідеальну форму навчання.</p>
<p><b>Прикладне програмування</b></p> <p>– оперувати основними поняттями про програми та програмне забезпечення;</p>	<p><b>RM6. ІКТ</b></p> <p>– модуль направлений забезпечити основу для компетентного інтегрування</p>

<b>Уміння бакалавра професійної освіти (за ОКХ)</b>	<b>Уміння міжнародного інженера-педагога (за рекомендаціями IGIP)</b>
<p>– застосовувати методологію проектування програмних продуктів;</p> <p>– проектувати інтерфейс користувача;</p> <p>– використовувати теоретичні основи систем управління базами даних;</p> <p>– проектувати реляційну базу даних;</p> <p>– створювати проект у середовищі Visual FoxPro;</p> <p>– проектувати і створювати форми у середовищі Visual FoxPro;</p> <p>– проектувати і створювати звіти у середовищі Visual FoxPro;</p> <p>– створювати та використовувати у середовищі Visual FoxPro запити та локальні представлення;</p> <p>– створювати та використовувати у середовищі Visual FoxPro візуальні та невізуальні класи;</p> <p>– створювати клієнтські додатки;</p> <p>– створювати додатки в середовищі Delphi;</p> <p>– програмувати на мові Object Pascal;</p> <p>– проектувати і програмувати додатки Delphi з використанням баз даних.</p> <p>Дослідження операцій</p> <p>– визначати клас оптимізаційних задач та їх структуру;</p> <p>– класифікувати задачу;</p> <p>– визначати основні етапи операційного дослідження задачі;</p> <p>– вибирати необхідний метод дослідження;</p> <p>– застосовувати системний підхід до аналізу поставленої проблеми;</p> <p>– зазначати необхідний метод програмування;</p> <p>– складати математичну модель задачі за її формалізованим описом;</p>	<p>«класичних», а також «нових технічних» засобів навчання в дидактично досконалому проектуванні заняття.</p>

Уміння бакалавра професійної освіти (за ОКХ)	Уміння міжнародного інженера-педагога (за рекомендаціями IGIP)
<p>– вибирати раціональний метод оптимізації.</p> <p>Захист даних в комп'ютерних мережах</p> <p>– урахувати вимоги до систем захисту інформації;</p> <p>– створювати підсистеми парольного захисту інформації;</p> <p>– створювати програмні й апаратні підсистеми криптографічного захисту інформації;</p> <p>– уміти формувати й управляти ключовою інформацією для підсистем аутентифікації;</p> <p>– визначати джерела вимог і забезпечувати процес їх формування.</p> <p>Інтернет-технології</p> <p>– обирати відповідне програмне забезпечення для створення веб-сайту;</p> <p>– розробляти структуру веб-сайту та його дизайн;</p> <p>– створювати та використовувати текстові й графічні документи за допомогою мови HTML;</p> <p>– створювати динамічні ефекти;</p> <p>– використовувати Java-аплети для створення сценаріїв у HTML документі;</p> <p>– створення та використання таблиці стилів;</p> <p>– тестувати веб-сайт;</p> <p>– обирати відповідний хостинг для розміщення веб-сайту;</p> <p>– використовувати технології інформаційної безпеки стосовно даних;</p> <p>– використовувати різні форми веб-технологій для здійснення дистанційної освіти.</p> <p>Основи теорії автоматичного управління</p>	



Уміння бакалавра професійної освіти (за ОКХ)	Уміння міжнародного інженера-педагога (за рекомендаціями IGIP)
<p>– розкладати САК на елементарні ланки, складати алгоритмічні та функціональні структури САК;</p> <p>– досліджувати статичні та динамічні характеристики типових ланок при задаючих та збурювальних діях;</p> <p>– досліджувати статичні та динамічні характеристики лінійної та нелінійної САК;</p> <p>– розробляти, досліджувати та оптимізувати параметри регуляторів систем підлеглого керування;</p> <p>– виконувати аналіз систем автоматичного управління, на основі якого приймати рішення про принципи керування: розімкнуте, керування з збурення, керування по відхиленню, комбіноване керування;</p> <p>– виконувати синтез систем та аналіз якості одержаної системи.</p> <p>Автоматизовані системи організаційного управління</p> <p>– визначати інформаційне, лінгвістичне, технічне, математичне та програмне забезпечення при проектуванні автоматизованих систем організаційного управління;</p> <p>– визначати склад і призначення елементів нових інформаційних технологій при розробці автоматизованих систем організаційного управління;</p> <p>– визначати склад і забезпечення автоматизованого робочого місця;</p> <p>– використовувати сучасні мови програмування для розробки автоматизованого робочого місця.</p> <p>Ергономіка інформаційних технологій</p>	

Уміння бакалавра професійної освіти (за ОКХ)	Уміння міжнародного інженера-педагога (за рекомендаціями IGIP)
<p>– розв’язувати проблеми, що виникають між користувачем комп’ютерної техніки й інформаційними технологіями, між інформаційними технологіями та навколишнім середовищем;</p> <p>– визначати ергономічність функціонування людино-машинних систем;</p> <p>– оцінювати та проектувати ергономічний програмний інтерфейс;</p> <p>– тестувати інформаційні технології та комп’ютерну техніку на відповідність ергономічним вимогам;</p> <p>– навчати інших правильно використовувати інформаційні технології та комп’ютерну техніку відповідно до вимог ергономіки.</p> <p>Комп’ютерне документознавство</p> <p>– працювати з архівами;</p> <p>– класифікувати документи, визначати особливості їх основних типів і видів;</p> <p>– виконувати аналітико-синтетичну переробку документної інформації та теорії документних потоків;</p> <p>– використовувати електронний документообіг;</p> <p>– формувати управлінський документообіг;</p> <p>– оформлювати ділові та наукові документи;</p> <p>– виконувати основні технологічні процеси у сфері документознавства;</p> <p>– виділяти документознавчі аспекти інформаційно-аналітичної діяльності.</p>	
<p>Історія України</p> <p>– систематизувати історичний матеріал, виділяти головне;</p>	<p><b>REM. Курси за вибором</b> <b>REM1 – Етика</b></p>

Уміння бакалавра професійної освіти (за ОКХ)	Уміння міжнародного інженера-педагога (за рекомендаціями IGIP)
<p>– застосовувати отримані знання з історії України в процесі подальшого вивчення гуманітарних дисциплін;</p> <p>– визначати основні закономірності процесу українського державотворення;</p> <p>– визначати причини та наслідки історичних подій, виявляти позитивне й негативне, давати об’єктивну оцінку;</p> <p>– аналізувати історичні події, що відбувалися на теренах українських земель у різні історичні часи;</p> <p>– оперувати основними історичним категоріями та фактами;</p> <p>– розуміти місце українського народу в контексті всесвітньої історії.</p> <p>Іноземна мова</p> <p>– правильно привітатися та представити себе, підтримати розмову, попросити вибачення, висловити вдячність та попроситися;</p> <p>– уживати граматичні конструкції в усному та писемному мовленні; висловлювати свою думку за темою;</p> <p>– провести екскурсію рідним містом; підтримувати розмову за допомогою рольової гри «Підприємство, на якому я б хотів працювати»; уживати граматичні структури зі ступенями порівняння прикметників;</p> <p>– висловлювати власну думку, презентуючи свій університет; ставити запитання та відповідати на них стосовно теми розмови;</p> <p>– підтримувати дискусію на тему; уживати граматичні часи (Present Simple, Past Simple, Present Continuous, Past Continuous) під час дискусії;</p>	<p>– розвиток навичок, пов’язаних з етичними нормами;</p> <p>– знання основних етичних позицій;</p> <p>– орієнтуватись між конфліктуючими інтересами людей, суспільства і навколишнього середовища;</p> <p>– аналіз важливості кодексів етики різних інженерних асоціацій;</p> <p>– ознайомитися з антропологічними, освітніми та психологічними основами моральних суджень;</p> <p>– працювати над морально-етичними легітимаціями власної поведінки.</p> <p><b>REM2 – Міжкультурна компетенція</b></p> <p>– розвиток порозуміння між студентами з інших країн / культур,</p> <p>– розвивати здатність в адекватно реагувати на індивідуальні особливості людей.</p> <p>– розвиток базових знань про інші культури.</p>

<b>Уміння бакалавра професійної освіти (за ОКХ)</b>	<b>Уміння міжнародного інженера-педагога (за рекомендаціями IGIP)</b>
<p>– обговорювати загальні проблеми країни; уживати в мовленні граматичну конструкцію «пасивний стан дієслова»; висловлюватися з теми, презентуючи політичний устрій України;</p> <p>– вести дискусію з теми; самостійно опрацьовувати матеріал за допомогою методу проектів;</p> <p>– висловлюватися з теми; уживати лексичні та граматичні одиниці; самостійно добирати та представляти матеріал з теми «Видатні українці».</p> <p><b>Історія української культури</b></p> <p>– аналізувати вплив історичних процесів на формування та розвиток української культури;</p> <p>– володіти та вільно оперувати основними історико-культурологічними термінами;</p> <p>– знати хронологічну послідовність культурних процесів в Україні;</p> <p>– виявляти закономірності культурних процесів;</p> <p>– порівнювати прояви української культури з культурами інших регіонів;</p> <p>– знаходити спільне і особливе;</p> <p>– висловлювати власну думку та застосовувати знання, здобуті в процесі вивчення української культури, при подальшому вивченні гуманітарних дисциплін;</p> <p>– розуміти гідне місце української культури в контексті світової.</p> <p><b>Філософія</b></p> <p>– оцінювати, співставляти різні філософські й світоглядні концепції та моделі, виявляти їх переваги й недоліки;</p>	

<b>Уміння бакалавра професійної освіти (за ОКХ)</b>	<b>Уміння міжнародного інженера-педагога (за рекомендаціями IGIP)</b>
<p>– формувати й аргументовано доводити власну світоглядну позицію;</p> <p>– застосовувати набуті знання при аналізі актуальних проблем сьогодення та в повсякденній професійній і комунікативній практиці;</p> <p>– систематизувати й перетворювати стихійні погляди на обґрунтоване світорозуміння.</p> <p>Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання</p> <p>– складати програму метрологічної перевірки та випробувань засобів вимірювань;</p> <p>– складати основні види звітної технічної документації з перевірки й експлуатації засобів вимірювань;</p> <p>– застосовувати властивості та характеристики сучасних засобів вимірювань для отримання вимірювальної інформації;</p> <p>– використовувати методи й засоби, що сприяють зменшенню похибок вимірювань і підвищенню завадостійкості вимірювальних схем;</p> <p>– складати схеми з урахуванням властивостей і особливостей вимірювальних величин;</p> <p>– оцінювати результати вимірювального експерименту;</p> <p>– визначати вплив метрологічних та експлуатаційних характеристик засобів вимірювань на результати вимірювань;</p> <p>– розраховувати виразкові похибки при нормальному законі розподілу;</p> <p>– знаходити більш точний усереднений результат спостережень;</p>	

Уміння бакалавра професійної освіти (за ОКХ)	Уміння міжнародного інженера-педагога (за рекомендаціями IGIP)
<p>– давати оцінку якості вимірювань і розраховувати похибки результатів;</p> <p>– вибирати вимірювальний прилад за метрологічними характеристиками та відповідно до принципів взаємозамінності;</p> <p>– розробляти вимірювальні схеми;</p> <p>– розробляти локальні системи обробки й перетворення інформації на базі типових елементів комп’ютерної та вимірювальної техніки;</p> <p>– застосовувати властивості й характеристики перетворювачів неелектричних величин в електричні для вимірювання параметрів фізичних об’єктів;</p> <p>– використовувати засоби автоматизації вимірювань, вимірювально-обчислювальні комплекси з урахуванням конкретних умов проведення вимірювального експерименту.</p> <p>Теоретико-правові основи освіти</p> <p>– визначати особливості правової культури суспільства, особистості;</p> <p>– володіти способами формування правової культури особистості;</p> <p>– користуватися законодавством України про освіту;</p> <p>– визначати витоки правового виховання у творчості українських філософів, письменників, наукових діячів.</p> <p>Електротехніка</p> <p>– визначати основні електричні величини;</p> <p>– обчислювати опір і провідність провідника за його фізичними параметрами;</p>	

Уміння бакалавра професійної освіти (за ОКХ)	Уміння міжнародного інженера-педагога (за рекомендаціями IGIP)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– пояснювати поняття електричної напруги, електрорушійної сили, потужності;</li> <li>– використовувати закони Кірхгофа для аналізу електричних кіл;</li> <li>– визначати еквівалентний та вхідні опори електричних кіл;</li> <li>– розраховувати електричні кола методом еквівалентних перетворень та двох вузлів;</li> <li>– визначати діючі значення величин струму, напруги та потужності;</li> <li>– використовувати закон Ома для аналізу кіл синусоїдного струму;</li> <li>– аналізувати електричні кола змінного струму аналітичним методом;</li> <li>– визначати умови резонансних напруг і резонансу струмів;</li> <li>– визначати та вимірювати фазні та лінійні струми та напруги;</li> <li>– аналізувати симетричні трифазні кола при з'єднанні навантаження в зірку та трикутником.</li> </ul>	

*Ж Анкета для експертного оцінювання системи загально-професійних компетенцій інженерів-педагогів [157]*

Анкета

Система фахових компетенцій майбутнього інженера-педагога спеціальність 015 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)»

Вельмишановний колего!

Задля обґрунтування складників нових галузевих стандартів вищої освіти на основі компетентнісного підходу просимо дати відповіді на питання анкети, *обвівши* обравши зручний спосіб позначки.

**1. Повідомте, будь-ласка, відомості про себе:**

1.1. У якій установі Ви працюєте та в якому підрозділі?

---

---

---

---

---

1.2. Ваша посада (оберіть один із варіантів):

- а) керівний працівник;
- б) професор;
- в) доцент;
- г) старший викладач;
- д) асистент;
- е) науковий співробітник;
- ж) майстер виробничого навчання;
- з) вчитель спецдисциплін;
- і) «випускник спеціальності «Професійна освіта»;
- к) «Іntenet-користувач»;
- л) інша \_\_\_\_\_

1.3. Який стаж Вашої роботи?

- а) до 5 років;
- б) 5–10 років;
- в) 11–20 років;
- г) 21–30 років;
- д) 31–40 років;
- е) більше 40 років;



ж) інший \_\_\_\_\_

**2. Оцініть значущість для майбутнього інженера-педагога кожної з компетенцій за 5-тибальною шкалою:**

володіння комп'ютерними методами збирання, зберігання й опрацювання інформації, що застосовується в сфері його професійної діяльності;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

володіння методами проектування структури та змісту навчально-виробничих робіт, способами дидактичного забезпечення занять;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

володіння методами формування та вдосконалення професійних навичок та умінь тих, хто навчається;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

володіння методикою формування стійкої професійної спрямованості особистості;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

володіння основними методами педагогічних та інженерних досліджень;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

володіння основними психолого-педагогічними критеріями застосування комп'ютерної техніки в освітньому процесі;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

володіння системою знань про закономірності психічного розвитку, чинники, що сприяють особистісному зростанню;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

володіння системою знань про закономірності спілкування та способи управління індивідом та групою;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

володіння системою знань про історію та сучасні тенденції розвитку психолого-педагогічних концепцій та предметних методик;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

володіння системою знань про царину освіти, сутність, зміст та структуру освітніх процесів;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

володіння лексичним мінімумом іноземної мови, здатність продовжувати її вивчення та здійснювати професійну діяльність в іншомовній галузі;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

дотримання прав тих, хто навчається, надання їм соціально-педагогічної та психологічної підтримки;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

дотримання правил і норм охорони праці, пожежної та екологічної безпеки;

здатність аналізувати професійно-педагогічні ситуації;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

здатність в умовах розвитку техніки і мінливої соціальної практики до переоцінки накопиченого досвіду, аналізу власних можливостей;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність вести викладацьку і навчально-виховну роботу;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність виконувати професійно-педагогічні функції для забезпечення ефективної організації та управління педагогічним процесом підготовки робітників (фахівців);

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність виконувати роботи відповідного кваліфікаційного рівня;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність використовувати провідні галузеві технології у процесі навчання робітничої професії (спеціальності);

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність до адаптації, коригування та використання технологій у професійно-педагогічній діяльності;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність до аналізу результатів і процесу власної праці, постановки та реалізації задач у галузі професійного самовдосконалення, встановлення відповідності своєї професійної діяльності мінливим вимогам;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність до аналізу та організації економічної, господарсько-правової діяльності у навчально-виробничих майстернях і на підприємствах;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність до використання концепцій і моделей освітніх систем у світовій та вітчизняній педагогічній практиці;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність до використання сучасних виховних технологій формування у тих, хто навчається, духовних, моральних цінностей, громадянськості та патріотизму;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність до застосування сучасних педагогічних технологій у навчально-виховному процесі;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність до застосування технологій формування креативних здібностей у процесі підготовки робітників (фахівців);

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність до здійснення діагностування та прогнозування розвитку особистості робітника (фахівця);

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність до зміни виду і характеру своєї професійно-педагогічної діяльності;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність до конструювання змісту навчального матеріалу з загальнопрофесійної та спеціальної підготовки робітників (фахівців);

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність до конструювання, експлуатації та технічного обслуговування навчально-технологічного середовища для практичної підготовки робітників (фахівців);

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність до організації діяльності тих, хто навчається, до збирання портфолію освітніх та професійних досягнень;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність до організації освітнього процесу із застосуванням інтерактивних, ефективних технологій підготовки робітників (фахівців);

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність до організації та обслуговування робочого місця відповідно до сучасних вимог ергономіки;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність до підвищення продуктивності праці і якості продукції, економії ресурсів та безпеки;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність до планування заходів щодо соціальної профілактики тих, хто навчається;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність до пошуку, створення, застосування, розповсюдження нововведень і творчості в освітньому процесі для розв'язання професійно-педагогічних задач;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність до продуктивної праці;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність до проектування комплексу навчально-професійних цілей, задач;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність до проектування та застосування комплексу дидактичних засобів під час підготовки робітників;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність до проектування форм, методів і засобів контролю результатів підготовки робітників (фахівців) в освітньому процесі;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність до роботи над міждисциплінарними проектами з підвищення рівня професійної підготовки молоді, що навчається;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність до розроблення нових освітніх та виробничих програм;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

здатність до розроблення, аналізу та коригування навчально-програмної документації щодо підготовки робітників, фахівців;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

здатність до участі в дослідженнях із проблем, що виникають у процесі підготовки робітників (фахівців);

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

здатність до формування професійної компетентності робітника (фахівця) відповідного кваліфікаційного рівня;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

здатність до формування у тих, хто навчається, здатності до професійного самовиховання;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

здатність забезпечувати перспективне і поточне планування навчальної, виробничої, виховної роботи;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

здатність забезпечувати якість професійної освіти відповідно до вимог освітніх стандартів і державних програм;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

здатність застосовувати сучасні методи теоретичного навчання загальнопрофесійних, загальнотехнічних і спеціальних навчальних предметів (дисциплін), а також виробничого навчання за спеціальністю;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність застосовувати сучасні методи, засоби і форми ідеологічної та виховної роботи;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність застосовувати сучасні технології освіти дорослих та осіб з особливостями психофізичного розвитку;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність здійснювати аналіз розвитку ринку праці, тенденцій розвитку галузі, професій і спеціальностей;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність здійснювати організаційно-методичну діяльність в установі освіти (в роботі педагогічної ради, методичних, циклових комісій, творчих об'єднань педагогів тощо);

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність змінювати вид та характер своєї професійної діяльності;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність організовувати і здійснювати навчально-виховну діяльність відповідно до вимог професійних і державних освітніх стандартів у установах професійної освіти;



-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

здатність організувати і контролювати технологічний процес у навчальних майстернях, організаціях і підприємствах;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

здатність організувати конструктивне педагогічне спілкування;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

здатність організувати навчально-виробничий (професійний) процес через продуктивну працю;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

здатність організувати навчально-дослідну роботу тих, хто навчається;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

здатність організувати професійно-педагогічну діяльність згідно нормативно-правової основи;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

здатність організувати та проводити моніторинг якості освітнього процесу;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

здатність організувати та проводити педагогічний та інженерний експеримент, інтерпретувати результати дослідження;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність організувати власну наукову діяльність;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність до засвоєння нових видів техніки та інноваційні технології (за фахом);

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність планувати і організовувати позанавчальну виховну роботу на основі нормативних документів, що визначають зміст сучасної системи виховання в закладах освіти;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність працювати за однією або декількома професіями робітників (службовців) у межах одного з напрямків спеціальності (мати розряд, клас, категорію);

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність у процесі реалізації професійних функцій розв'язувати задачі з відомими алгоритмами розв'язку;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність проводити дослідно-технологічні дослідження для створення і впровадження нового обладнання та технологій, їх дослідно-промислово перевірку та випробування;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

здатність проводити науково-дослідну роботу за напрямом спеціальності;  
-2                    -1                    0                    1                    2  
зовсім                скоріше                важко                скоріше                дуже  
неважлива            неважлива            відповісти            важлива                важлива

здатність прогнозувати результати професійно-педагогічної діяльності;  
-2                    -1                    0                    1                    2  
зовсім                скоріше                важко                скоріше                дуже  
неважлива            неважлива            відповісти            важлива                важлива

здатність проектувати і застосовувати індивідуальні, діяльнісно і особистісно зорієнтовані технології та методики навчання робітників (фахівців);  
-2                    -1                    0                    1                    2  
зовсім                скоріше                важко                скоріше                дуже  
неважлива            неважлива            відповісти            важлива                важлива

здатність проектувати і оснащувати освітньо-просторовий середовище для теоретичного та практичного навчання робітників (фахівців);  
-2                    -1                    0                    1                    2  
зовсім                скоріше                важко                скоріше                дуже  
неважлива            неважлива            відповісти            важлива                важлива

здатність проектувати шляхи і способи підвищення ефективності професійно-педагогічної діяльності;  
-2                    -1                    0                    1                    2  
зовсім                скоріше                важко                скоріше                дуже  
неважлива            неважлива            відповісти            важлива                важлива

здатність проектувати, організовувати, оцінювати і коригувати освітній процес на основі особистісно зорієнтованого підходу та теорії розвивального навчання;  
-2                    -1                    0                    1                    2  
зовсім                скоріше                важко                скоріше                дуже  
неважлива            неважлива            відповісти            важлива                важлива

здатність розвивати професійно значущі якості особистості майбутнього робітника (фахівця);  
-2                    -1                    0                    1                    2  
зовсім                скоріше                важко                скоріше                дуже  
неважлива            неважлива            відповісти            важлива                важлива

здатність створювати і обладнувати навчальні майстерні;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

здатність створювати і розвивати матеріально-технічну базу закладу освіти;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

здатність удосконалювати педагогічний процес на основі пошуку оптимальних методів, форм, засобів навчання, застосування сучасних педагогічних та інформаційних технологій;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

здатність упроваджувати в освітній процес сучасні педагогічні технології, автоматизовані навчальні системи, електронні засоби навчання, різні типи автоматизованих тренажерних комплексів;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

здатність формувати професійні знання, вміння та навички тих, хто навчається, забезпечувати їх професійний, соціальний і особистісний розвиток;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

знання вимог до оснащення навчальних майстерень;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

знання вимог до змісту і характеру праці в сучасному виробництві, основні професії машинобудівного та сільськогосподарського виробництва, автомобільного транспорту, енергетики та інших галузей народного господарства;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

знання законів України, основної нормативної та навчально-програмної документації з питань виховання і професійного навчання;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

знання наукових основ психолого-педагогічних, соціально-гуманітарних наук, основ сучасного виробництва, конструкційних матеріалів, знарядь, засобів праці та виробничого процесу;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

знання основ економіки та підприємництва, маркетингу, менеджменту в установах освіти, промислових підприємствах і сфері обслуговування;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

знання основних питань організації та економіки виробництва, єдиної системи конструкторської та технологічної документації;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

розуміння можливості педагогічного впливу, почуття педагогічної переконаності та оптимізму у процесі розв'язання професійних задач;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

розуміння сутності і соціальної значущості своєї майбутньої професії;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

розуміння сутності і соціальної значущості своєї професії, основних проблем у конкретній галузі своєї діяльності;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

сприяння охороні прав особистості тих, хто навчається;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

сформованість професійних інтересів, володіння основними проблемами у галузі професійної діяльності, почуття професійної відповідальності за результати своєї праці;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння аналізувати й оцінювати тенденції розвитку техніки і технологій;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння аналізувати соціально значущі проблеми та процеси, використовувати сучасні методи різних наук у професійній, педагогічній та громадській діяльності;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння визначати цілі інновацій та способи їх досягнення;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння використання комп'ютерної та оргтехніки в навчальному процесі;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння розв'язувати управлінські завдання на основі конструктивних виробничих відносин з урахуванням технічних, фінансових та людських чинників;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння створювати документацію (графіки робіт, інструкції, плани, заявки, ділові листи тощо), а також звітну документацію за встановленими формами;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння готувати доповіді, методичні розробки, матеріали до професійних конкурсів і оглядів, інших організаційно-методичних заходів;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння експлуатації сучасного технологічного обладнання на рівні робочої кваліфікації відповідного розряду;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння застосовувати технологічне обладнання, інструменти, прийоми з урахуванням послідовності виконання робіт галузі;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння здійснювати педагогічний контроль і корекцію освітнього процесу;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння здійснювати пошук, систематизацію та аналіз інформації щодо перспектив розвитку галузі, інноваційних технологій, проектів та рішень;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння здобувати нові знання з використанням сучасних технологій;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння оцінювати конкурентоспроможність та економічну ефективність розроблених обладнань та технологій;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння педагогічного спілкування;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння підтримувати і контролювати трудову і виробничу дисципліну;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння працювати з науковою, технічною та патентною літературою;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння працювати з нормативно-технічної та довідковою літературою;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння проводити економічні розрахунки;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива



уміння проводити патентний пошук, оцінювати патентоспроможність і патентну чистоту технічних рішень;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння проектування, реалізації, оцінки та корекції освітнього процесу;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння проектувати нові матеріальні об'єкти, створювати новий інтелектуальний продукт;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння психолого-педагогічного діагностування;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння раціонально організувати свою працю, володіти загальнотрудовими навичками і вміннями (планування роботи, аналіз виконаної роботи, організація робочого місця тощо);

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння розроблення навчально-програмної документації та її використання для формування змісту навчання;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння розробляти бізнес-плани створення нового обладнання, технології;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння складати договори на проведення виробничого навчання, навчальних та виробничих практик із промисловими підприємствами, іншими установами освіти;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння розробляти конструкторську документацію;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння розробляти навчально-програмну документацію (навчальні, тематичні, поурочні плани, навчальні програми тощо);

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння розробляти нормативи навчально-виробничих робіт;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння розробляти технологічні процеси виконання робіт зі створення матеріальних об'єктів або продуктів інтелектуальної праці і забезпечення їх реалізації за виробничих умов;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння складати навчально-методичні комплекси, розробляти основні їх компоненти та адаптувати до реальних умов установи освіти;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

уміння спрямовувати саморозвиток та самовиховання особистості;

-2	-1	0	1	2
зовсім неважлива	скоріше неважлива	важко відповісти	скоріше важлива	дуже важлива

участь у раціоналізаторській і винахідницькій діяльності, уміння проводити патентно-інформаційний пошук, оформляти заявки на видачу охоронних документів на об'єкти промислової та інтелектуальної власності;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

уявлення про освіту як особливу сферу соціокультурної практики, що забезпечує трансляцію культури від покоління до покоління;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

цілісне уявлення про модернізацію національної системи освіти для підвищення якості підготовки людських ресурсів, задоволення потреб особистості та суспільства;

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

цілісне уявлення про суспільні та педагогічні процеси і явища, їх взаємозв'язок та взаємозумовленість.

-2	-1	0	1	2
зовсім	скоріше	важко	скоріше	дуже
неважлива	неважлива	відповісти	важлива	важлива

### **Загально-професійні компетенції**

Яких загально-професійних компетенцій майбутнього інженера-педагога, на Вашу думку, не вистачає?

---

Щиро дякуємо за Ваш внесок у розвиток освіти!!!

*И Система інформатичних компетентностей майбутнього вчителя математики*

1. *Інформологічно-методологічні компетентності*, що передбачають оволодіння сучасними уявленнями про процес інформатизації суспільства, основні тенденції розвитку інформаційного суспільства, інформатику як науку і навчальний предмет, сутність поняття інформації, інформаційних ресурсів, інформаційних процесів та їх роль у пізнанні навколишньої дійсності тощо:

- а) аналіз тенденцій розвитку інформаційних технологій:
  - вміти характеризувати сутність інформаційних технологій;
  - володіти уявленнями про основні етапи розвитку інформаційних технологій в історії цивілізації;
  - володіти уявленнями про сучасні методи збирання, передавання, зберігання та опрацювання повідомлень;
  - володіти уявленнями про зв'язки математики та інформатики;
  - володіти уявленнями про сучасні технічні системи збирання, передавання, зберігання та опрацювання інформаційного продукту (даних, ідей, знань);
  - володіти уявленнями про процес інформатизації суспільства, про його перспективи і соціальні наслідки;
  - володіти уявленнями про роль засобів інформаційних та комунікаційних технологій в процесах інформатизації суспільства;
  - володіти уявленнями про сутність поняття інформаційних ресурсів та їх роль у житті суспільства;
  - володіти уявленнями про правові норми стосовно захисту інформаційних ресурсів як інтелектуальної власності;
- б) аналіз історії, стану та перспектив розвитку інформатики як науки та навчальної дисципліни:
  - володіти уявленнями про інформатику як науку та її місце в системі наук;
  - володіти уявленнями про основні поняття інформатики;
  - володіти уявленнями про інформатику як навчальний предмет в системі дисциплін загальноосвітнього циклу;
  - володіти уявленнями про сутність поняття та складові інформаційної професійної культури вчителя математики;
  - володіти уявленнями про внесок українських вчених у розвиток і становлення математики та інформатики як наук і навчальних дисциплін.

2. *Інформаційно-технологічні компетентності*:

- а) робота з інформаційною системою, застосування інформаційних та телекомунікаційних технологій:

– вміти працювати з комп'ютером як технічною системою, володіти правилами безпеки при роботі з комп'ютером;

– вміти характеризувати призначення основних складових програмної частини інформаційної системи;

– володіти основними прийомами застосування системного програмного забезпечення інформаційної системи;

– володіти основами побудови інтерфейсу програмних засобів;

– вміти застосовувати сервісне програмне забезпечення (програми-архіватори, антивірусні програми, програми-утіліти тощо);

б) робота у галузі захисту даних в інформаційних системах:

– володіти уявленнями про розробку засобів захисту даних;

– вміти застосовувати програми-архіватори для приховування та захисту даних;

– вміти шифрувати дані;

– вміти використовувати паролі;

– вміти шукати і ліквідувати комп'ютерні віруси;

– вміти захищати дані від помилок операторів і збоїв комп'ютера;

– вміти забезпечувати цілісність, доступність і конфіденційність даних;

в) оволодіння комплексом систем опрацювання різнотипних даних (текстовими, графічними редакторами, електронними таблицями, системами управління базами даних, системами підготовки електронних презентацій, програмами автоматизованого перекладання текстів); використання прикладного програмного забезпечення загального призначення:

– володіти комплексом базових систем опрацювання різнотипних даних;

– володіти навичками практичного застосування основних функцій текстового, графічного, табличного редактора, а також системами управління базами даних, і вміти використовувати їх основні і додаткові послуги, зокрема в процесі вивчення дисциплін математичного циклу;

– вміти здійснювати класифікацію систем опрацювання текстових, графічних, табличних даних, а також системам управління базами даних;

– володіти навичками практичного застосування програм автоматизованого перекладання текстів;

– вміти застосовувати OLE-технологію при роботі з інтегрованими системами;

– вміти визначати напрями інтелектуалізації засобів інформаційних технологій;

– володіти уявленнями про класифікацію експертних систем за моделями подання знань;

- володіти уявленнями про принципи роботи експертної системи;
- володіти основами роботи з експертними системами та оболонками;

г) робота з основними сервісами глобальної мережі Інтернет (електронною поштою, інформаційно-пошуковими системами, телеконференціями, системами створення Інтернет-середовищ, системами віддаленого доступу до Інтернет-ресурсів); застосування телекомунікаційних технологій:

- володіти принципами побудови і функціонування локальних комп'ютерних мереж;

- вміти застосовувати відповідне апаратне та програмне забезпечення для налагодження та адміністрування локальної мережі;

- володіти принципами побудови і функціонування сучасних глобальних комп'ютерних мереж;

- вміти застосовувати відповідне апаратне та програмне забезпечення для організації доступу до глобальної мережі;

- вміти користуватися основними сервісами глобальної мережі Інтернет: електронною поштою, інформаційно-пошуковими системами, телеконференціями, системами створення Інтернет-середовищ, системами віддаленого доступу до Інтернет-ресурсів, соціальними сервісами;

- володіти принципами адресації в Інтернеті;

- володіти етичними нормами спілкування в Інтернеті;

д) для розв'язування різноманітних індивідуально та суспільно значущих задач тощо:

- застосування інформаційних та телекомунікаційних технологій в освіті:

- вміти впроваджувати комп'ютерно-орієнтовані системи у процесі навчання математики;

- вміти здійснювати розробку комп'ютерних навчальних програм і оцінювати їх педагогічну ефективність;

- вміти добирати засоби та методи навчання з використанням комп'ютерно орієнтованих дидактичних засобів;

- вміти використовувати методики та технології автоматизованого діагностування знань учнів;

- вміти добирати програмні оболонки для автоматизованого тестування;

- володіти технологією організації та проведення тестування, методикою аналізу їх результатів;

- вміти використовувати методики та технології організації та проведення навчальних досліджень;

- володіти методикою застосування комп'ютерного експерименту в навчанні як способу реалізації діяльнісного підходу;
- вміти використовувати методики та технології застосування електронних та дистанційних курсів у навчанні;
- вміти здійснювати пошук ресурсів Інтернет освітнього призначення;
- володіти методикою проектування та створення електронних курсів, веб-сайтів освітнього призначення;
- володіти можливостями застосування інформаційних технологій в управлінській діяльності навчальних закладів (здійснення документообігу, складання розкладу занять, ведення обліку успішності учнів, розподілу навчальних доручень викладачів тощо);
- володіти уявленнями про створення електронних банків даних педагогічних матеріалів, бібліотечних ресурсів тощо;
- вміти застосовувати інформаційні та телекомунікаційні технології у позакласній, позашкільній роботі для залучення учнів до науково-творчої роботи (до участі в турнірах та олімпіадах, в роботі МАН, у телекомунікаційних проектах тощо);
- вміти керувати роботою щодо розвитку і вдосконалення інформаційного забезпечення педагогічного процесу навчально-виховного закладу;
- застосування інформаційних та телекомунікаційних технологій у наукових дослідженнях:
  - вміти здійснювати пошук інформаційних джерел із застосуванням електронних ресурсів мережі Інтернет;
  - вміти аналізувати відомі методи, способи, прийоми, засоби на їх придатність до розв'язування проблеми;
  - вміти опрацьовувати джерела наукового дослідження: систематизувати відомості, створювати базу даних, складати витяги, конспекти;
  - вміти поєднувати емпіричні та теоретичні методи здобуття даних;
  - вміти систематизувати і класифікувати одержані в процесі дослідження дані та оцінювати їх вірогідність;
  - вміти здійснювати статистичне опрацювання результатів дослідження із застосуванням інформаційних технологій;
  - вміти представляти результати дослідження у доповіді, статті, рефераті, звіті тощо;
  - вміти використовувати в науковому творі схеми, графіки, таблиці, діаграми, гістограми;
  - вміти застосовувати засоби ділової комп'ютерної графіки для інтерпретації результатів дослідження;

– вміти викласти аналіз результатів дослідження, підготувати їх презентацію;

– володіти фаховими пакетами.

е) компетентності, які стосуються галузі дистанційного навчання:

– знати основні принципи функціонування телекомунікаційних систем;

– знати особливості проведення теле- і відеоконференцій, форумів;

– знати основи телекомунікаційного етикету;

– володіти навичками інформаційної «навігації»;

– вміти працювати з інформаційними ресурсами (базами даних, інформаційними службами);

– вміти створювати веб-сторінки;

– вміти використовувати інформаційно-освітні середовища;

– вміти користуватися комплексом послуг, які надаються середовищем;

– вміти подати навчальний матеріал так, щоб забезпечити ефективну, індивідуальну, не залежно від місця і часу, роботу учнів;

– знати факти, які стимулюють активізацію діяльності учнів в мережі

і вміти ними користуватися в процесі дистанційного навчання;

– знати індивідуальні стилі навчально-пізнавальної діяльності учнів;

– знати особливості самостійної діяльності учнів в мережі в процесі дистанційного навчання;

– вміти проводити психолого-педагогічне тестування і поточну діяльність учнів;

– вміти організувати складання заліків і екзаменів в умовах дистанційного навчання;

– компетентності, що стосуються такої якості особистості, як самостійність:

– вміння ставити ціль;

– вміння виділяти задачі для досягнення цілі;

– організаційні вміння (складати план, розподіляти свій час, оцінювати обсяг роботи тощо);

– вміння знаходити і аналізувати необхідні дані;

– вміння оцінювати результат своєї діяльності;

– вміння здійснювати рефлексію;

– мотивація, бажання організувати самостійну навчальну діяльність;

– швидка адаптація до нових умов навчання, активність на початковому етапі навчання;

– вміння використання навчальних технологій і сервісів (Skype, блог, чат, форум, середовища для дистанційного навчання та інші);



– ефективно використання всіх переваг технологій і сервісів інтерактивного навчання.

### 3. Компетентності у галузі комп'ютерної інженерії:

– володіти принципами функціонування комп'ютера;  
– знати про подання і опрацювання даних у пам'яті комп'ютера;  
– знати про призначення основних складових апаратної та програмної частин інформаційної системи, топології будови локальних комп'ютерних мереж; вміти використовувати комп'ютер як технічну систему;

– вміти застосовувати периферійні пристрої комп'ютера, системного, сервісного програмного забезпечення;

– вміти налагоджувати та адмініструвати локальну мережі шляхом використання відповідного апаратного і програмного забезпечення;

– вміти організувати доступ до інформаційних ресурсів глобальної мережі;

– володіти арифметичними основами комп'ютерних систем;

– володіти логічними основами комп'ютерних систем.

### 4. Компетентності у галузі моделювання, проектування:

а) аналіз об'єкта (предмета, явища, процесу); постановка задачі інформаційного моделювання:

– вміти визначати основні етапи розв'язання задач з використанням комп'ютера;

– вміти сформулювати проблему-задачу інформаційного моделювання;

– вміти досліджувати коректність постановки задачі;

– вміти застосовувати моделювання як метод пізнання;

– вміти виділяти об'єкт інформаційного моделювання і визначати його суттєві властивості;

– вміти обирати понятійний апарат, адекватний об'єкту;

– вміти виконати словесно-змістовий опис об'єкта моделювання;

– вміти реалізувати системний підхід у модельному дослідженні об'єкта;

– володіти основними положеннями системного аналізу;

– вміти виявляти і описувати зв'язки між об'єктами (елементами) системи і подавати їх у вигляді відповідних структур даних;

– вміти класифікувати інформаційні моделі за галузями наук, цілями моделювання, формою подання, способом реалізації та іншими ознаками;

– вміти осмислити і конкретизувати проблему та визначити можливості її ідеалізації;

– вміти визначити зовнішні умови, в яких знаходиться об'єкт моделювання, і охарактеризувати їх певними величинами;

– вміти наводити приклади конкретних інформаційних моделей з різних галузей наук (математики, фізики, біології, економіки тощо);

б) вибір математичного апарату для створення інформаційної моделі:

– володіти теоретико-множинною і логічною символікою, основними поняттями алгебри;

– вміти виконувати основні операції над множинами та з'ясовувати властивості множин;

– володіти методами, прийомами і способами розв'язування та дослідження систем лінійних рівнянь;

– вміти виконувати основні операції над матрицями та знаходити їх основні характеристики;

– вміти виконувати операції над лінійними операторами та з'ясовувати їх основні характеристики;

– володіти векторним методом розв'язування задач;

– вміти використовувати метод координат для задання і дослідження геометричних об'єктів та розв'язування задач;

– вміти застосовувати теорію прямих та площин до розв'язування задач;

– володіти методами досліджень ліній та поверхонь другого порядку;

– володіти методами геометричних перетворень, перерізів, геометричних місць точок, рухів, подібності, інверсії;

– володіти методами і прийомами обчислення границь;

– володіти методами і прийомами диференціального та інтегрального числення функцій, дослідження властивостей функцій;

– володіти методами, прийомами і способами розв'язування диференціальних рівнянь та систем диференціальних рівнянь;

– володіти понятійним апаратом чисельного аналізу, методами і засобами чисельного розв'язування типових задач алгебри та математичного аналізу;

– володіти методами і засобами чисельного наближення функцій;

– володіти чисельними методами розв'язування нелінійних алгебраїчних і трансцендентних рівнянь;

– володіти чисельними методами розв'язування задачі Коші і крайових задач для диференціальних рівнянь у частинних похідних;

– вміти застосовувати методи оптимізації;

– володіти поняттями та методами математичної логіки;

– вміти застосовувати елементи математичної логіки в логіко-математичній практиці;

– володіти понятійним апаратом теорії ймовірностей і математичної статистики;

- володіти методами, способами і засобами розв’язування основних задач стохастики;
- володіти методами статистичного опрацювання експериментальних даних;
- володіти понятійним апаратом та методами комбінаторного аналізу;
- володіти понятійним апаратом та методами реляційної алгебри;
- володіти понятійним апаратом та методами реляційного числення кортежів;
- володіти понятійним апаратом та методами реляційного числення доменів;
- володіти поняттями проектування баз даних і баз знань;
- володіти логіко-лінгвістичними методами подання знань;
- володіти понятійним апаратом та методами теорії графів;
- в) програмна реалізація інформаційної моделі:
  - вміти добирати та використовувати готові програмні засоби (математичні пакети прикладних програм) для символно-формульного, графічного, чисельного аналізу інформаційних (математичних) моделей реальних об’єктів;
  - вміти складати програми однією або кількома мовами програмування для розв’язування типових навчальних задач;
  - г) дослідження інформаційної моделі із застосуванням математичних, статистичних методів:
    - вміти встановлювати критерії оцінювання моделі на предмет її досконалості (у відповідності до цілей моделювання);
    - вміти встановлювати адекватність побудованої інформаційної моделі досліджуваному об’єкту (зокрема застосовувати критерії практики для оцінювання моделі);
    - вміти використовувати методи пізнання (аналіз, синтез, узагальнення, конкретизація, порівняння, аналогія тощо);
    - вміти реалізовувати побудовану логічну схему доведення і проводити обчислювальні експерименти для перевірки гіпотетичного твердження та його окремих випадків;
    - вміти використовувати засоби комп’ютерної алгебри та геометрії для постановки навчальних досліджень математичних об’єктів, доведення теорем;
    - вміти добирати ефективний метод дослідження моделі для розв’язування поставленої задачі;
    - вміти визначати обумовленість поставленої задачі;
    - вміти оцінювати складність алгоритму та програми;
    - уміння доводити правильність алгоритму та програми;

– уміння складати систему контрольних завдань для тестування програми;

– вміти визначати стійкість алгоритму, що застосовується для розв’язування задачі;

– вміти забезпечити узгодженість (в рамках допустимих похибок) моделі з реальним об’єктом, відносну простоту моделі і її доступність для дослідження;

– вміти добирати ефективні методи чисельного аналізу моделей різних задач;

– вміти проводити обчислювальний експеримент та співвідносити його дані з лабораторним експериментом та теорією;

– вміти проводити комп’ютерний експеримент з метою встановлення нових закономірностей;

– вміти аналізувати похибки при чисельному розв’язуванні задач;

– вміти інтерпретувати, аналізувати та узагальнювати результати розрахунків чисельного експерименту;

– вміти раціонально і повно використовувати закони логіки.

д) компетентності у галузі алгоритмізації і програмування:

– володіти поняттям алгоритму та знати його властивості;

– вміти формулювати навчальну задачу, планувати діяльність щодо її розв’язування;

– володіти уявленнями про формалізацію понять алгоритм, алгоритмічні системи, алгоритмічно нерозв’язні проблеми;

– вміти обирати способи та форми подання алгоритму;

– вміти оперувати основними базовими структурами при складанні алгоритмів;

– вміти класифікувати алгоритми за змістом виконуваних дій та за структурою;

– вміти застосовувати метод послідовного уточнення алгоритму при розв’язуванні задач;

– вміти встановлювати порядок складання та правила запису алгоритмів та програм;

– вміти застосовувати різні форми опису алгоритмів і переходити від однієї форми опису до іншої;

– вміти використовувати прості й складні умови при побудові алгоритмів і програм;

– вміти описувати алгоритми розв’язування задач різних типів навчальною алгоритмічною мовою та мовою програмування;

– вміти складати й реалізовувати алгоритми з різними типами даних;

– вміти визначати можливості застосування виконавців для розв’язування задачі на основі системи команд виконавця;

– вміти розробляти алгоритми для навчальних виконавців, використовувати оператори мови програмування високого рівня для розв’язування задач;

– вміти аналізувати складність алгоритму;

– вміти проводити лабораторні експерименти для оцінювання алгоритмічної ефективності, вміти аналізувати загальні підсумки роботи, порівнювати ці результати з наміченими на початку роботи, виявляти причини відхилень і намічати шляхи їх усунень при вивченні математики;

– володіти поняттям автоматичного доведення теорем та вміти використовувати такі алгоритми в найпростіших випадках;

– вміти оцінювати свою діяльність і діяльність інших, розподіляти роботу при спільній діяльності;

– володіти навичками користувача персонального комп’ютера;

– володіти програмістськими вміннями;

– вміти добирати та використовувати готові програмні засоби (математичні пакети прикладних програм) для символно-формульного, графічного, чисельного аналізу інформаційних (математичних) моделей реальних об’єктів;

– вміти вводити, налагоджувати та тестувати програми на ПК;

– володіти методами досліджень ефективності алгоритмів;

– володіти сучасними технологіями програмування;

– вміти складати програми для розв’язування типових навчальних задач;

– володіти засобами програмування машинно-орієнтованих мов;

– вміти визначати сутність процедурного і декларативного програмування;

– володіти основами логічного програмування;

– володіти основами функціонального програмування;

– володіти принципами програмування в рамках проблемно-орієнтованих мов;

– володіти технологією об’єктно-орієнтованого програмування;

– володіти основами систем візуального програмування;

– вміти створювати Web-сторінки навчального призначення.

*Л Анкета для експертного оцінювання системи інформаційно-комунікаційних компетенцій майбутніх інженерів-педагогів*

Анкета

Система інформаційно-комунікаційних компетенцій майбутніх інженерів-педагогів

спеціальність 015 «Професійна освіта (за спеціалізаціями). Комп'ютерні технології»

Вельмишановний колего!

Задля обґрунтування складників нових галузевих стандартів вищої освіти на основі компетентнісного підходу просимо дати відповіді на питання анкети

здатність виявляти, оцінювати та пояснювати різні прикладні застосування інформатики та її соціальні наслідки

зовсім неважлива	1	2	3	4	5	дуже важлива
------------------	---	---	---	---	---	--------------

здатність доступно пояснювати фундаментальність та мобільність основних концепцій інформатики та ІКТ

зовсім неважлива	1	2	3	4	5	дуже важлива
------------------	---	---	---	---	---	--------------

здатність виявляти тенденції розвитку ІКТ на основі аналізу історії, стану та перспектив розвитку інформатики як науки

зовсім неважлива	1	2	3	4	5	дуже важлива
------------------	---	---	---	---	---	--------------

здатність встановлювати зв'язок між інформатикою як наукою та навчальною дисципліною, використовувати методи та засоби ІКТ навчання у гетерогенних навчальних групах, оцінювати зміст навчання, оглядово відображати актуальні досягнення інформатики та вводити нові теми в освітній процес

зовсім неважлива	1	2	3	4	5	дуже важлива
------------------	---	---	---	---	---	--------------

здатність використовувати навчальні концепції та емпіричні дані методики навчання інформатики, засоби діагностики для аналізу мислення та уявлень учнів у залежності від їх індивідуальних особливостей, досвіду та вмінь з метою їх мотивації до навчання інформатики та сприяння успішному навчанню

зовсім неважлива	1	2	3	4	5	дуже важлива
---------------------	---	---	---	---	---	-----------------

здатність у процесі навчання інформатики методично обґрунтовано адаптувати та диференціювати зміст навчання та способи подання навчальних відомостей до індивідуальних особливостей тих, хто навчається

зовсім неважлива	1	2	3	4	5	дуже важлива
---------------------	---	---	---	---	---	-----------------

здатність формувати культуру захисту даних та безпечної роботи в інформаційних системах та мережах

зовсім неважлива	1	2	3	4	5	дуже важлива
---------------------	---	---	---	---	---	-----------------

готовність дотримуватись правових і морально-етичних норм при роботі з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням

зовсім неважлива	1	2	3	4	5	дуже важлива
---------------------	---	---	---	---	---	-----------------

здатність опрацьовувати різнотипні дані засобами прикладного програмного забезпечення загального призначення (текстовими, графічними редакторами, електронними таблицями, системами управління базами даних, системами підготовки електронних презентаці, програмами автоматизованого перекладання текстів тощо)

зовсім неважлива	1	2	3	4	5	дуже важлива
---------------------	---	---	---	---	---	-----------------

здатність використовувати інформаційні та обчислювальні послуги мережі Інтернет у навчанні інформатики за традиційними та дистанційними формами організації навчання та для розв'язування різноманітних індивідуально та суспільно значущих задач тощо

зовсім неважлива	1	2	3	4	5	дуже важлива
---------------------	---	---	---	---	---	-----------------

здатність налаштовувати комп'ютерні системи та мережі для організації навчання інформатики

зовсім неважлива	1	2	3	4	5	дуже важлива
---------------------	---	---	---	---	---	-----------------

здатність до системного аналізу об'єкта (предмета, явища, процесу) задля подальшої побудови його інформаційної моделі

зовсім неважлива	1	2	3	4	5	дуже важлива
---------------------	---	---	---	---	---	-----------------

здатність до реалізації інформаційних моделей у різних програмних середовищах

зовсім неважлива	1	2	3	4	5	дуже важлива
---------------------	---	---	---	---	---	-----------------

Якої інформаційно-комунікаційні компетенції, важливої для майбутнього інженера-педагога з комп'ютерних технологій, не вистачає?

---

Повідомте, будь-ласка, відомості про себе:

У якій установі Ви працюєте та в якому підрозділі? \_\_\_\_\_

Ваша посада (оберіть один із варіантів):

- керівний працівник;
- професор;
- доцент;
- старший викладач;
- асистент;
- науковий співробітник;
- майстер виробничого навчання;
- вчитель спецдисциплін;
- випускник спеціальності «Професійна освіта»;
- Internet-користувач;
- Інше: \_\_\_\_\_

Який стаж Вашої роботи?

- до 5 років;
- 5–10 років;
- 11–20 років;
- 21–30 років;
- 31–40 років;
- більше 40 років;
- Інше: \_\_\_\_\_



*К Система компетенцій майбутнього інженера-педагога з комп'ютерних технологій*

<b>Компетенція</b>	<b>Шифр компетенції</b>
<b>Компетенції соціально-особистісні:</b>	<b>КСО</b>
розуміння та сприйняття етичних норм поведінки відносно інших людей і відносно природи (принципи біоетики)	КСО-01
розуміння необхідності та дотримання норм здорового способу життя	КСО-02
здатність учитися	КСО-03
здатність до критики й самокритики	КСО-04
креативність, здатність до системного мислення	КСО-05
адаптивність і комунікабельність	КСО-06
наполегливість у досягненні мети	КСО-07
турбота про якість виконуваної роботи	КСО-08
толерантність	КСО-09
екологічна грамотність	КСО-10
<b>Загальнонаукові компетенції:</b>	<b>КЗН</b>
базові уявлення про основи філософії, психології, педагогіки, що сприяють розвитку загальної культури й соціалізації особистості, схильності до етичних цінностей, знання вітчизняної історії, економіки й права, розуміння причинно-наслідкових зв'язків розвитку суспільства й уміння їх використовувати в професійній і соціальній діяльності	КЗН-01
базові знання фундаментальних розділів математики, в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань, здатність використовувати математичні методи в обраній професії	КЗН-02
базові знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій навички використання програмних засобів і навички роботи в комп'ютерних мережах, уміння створювати бази даних і використовувати Інтернет-ресурси	КЗН-03
базові знання фундаментальних наук, в обсязі, необхідному для освоєння загальнопрофесійних дисциплін	КЗН-04
базові знання в галузі, необхідні для освоєння загальнопрофесійних дисциплін	КЗН-05
<b>Інструментальні компетенції:</b>	<b>КІ</b>
здатність до письмової й усної комунікації рідною мовою	КІ-01

<b>Компетенція</b>	<b>Шифр компетенції</b>
знання іншої мови (мов)	KI-02
навички роботи з комп'ютером	KI-03
навички управління інформацією	KI-04
дослідницькі навички	KI-05
<b>Професійні компетенції</b>	
<b>загально-професійні:</b>	<b>KЗП</b>
здатність до застосування системи знань про закономірності спілкування й способи управління індивідом та групою у процесі навчання	KЗП-01
здатність до педагогічного контролю й корекції освітнього процесу	KЗП-02
здатність виконувати роботи відповідного кваліфікаційного рівня (за фахом)	KЗП-03
здатність до засвоєння нових видів техніки та інноваційних технологій (за фахом)	KЗП-04
здатність до адаптації, коригування та використання сучасних педагогічних технологій, автоматизованих навчальних систем, електронних засобів навчання у професійно-педагогічній діяльності	KЗП-05
здатність застосовувати сучасні методи теоретичного навчання загальнопрофесійних, загальнотехнічних і спеціальних навчальних предметів (дисциплін), а також виробничого навчання за спеціальністю	KЗП-06
здатність удосконалювати педагогічний процес на основі пошуку оптимальних методів, форм, засобів навчання, застосування сучасних педагогічних та інформаційних технологій	KЗП-07
здатність раціонально організувати власну працю, володіння загальнотрудовими навичками і вміннями	KЗП-08
здатність до аналізу результатів і процесу власної праці, постановки та реалізації задач у галузі професійного самовдосконалення, встановлення відповідності своєї професійної діяльності мінливим вимогам	KЗП-09
здатність прогнозувати результати професійно-педагогічної діяльності	KЗП-10
здатність формувати професійні знання, вміння та навички тих, хто навчається, забезпечувати їх професійний, соціальний і особистісний розвиток	KЗП-11

Компетенція	Шифр компетенції
розуміння сутності і соціальної значущості своєї професії, основних проблем у конкретній галузі своєї діяльності	КЗП-12
здатність здобувати нові знання з використанням сучасних технологій	КЗП-13
здатність підтримувати і контролювати трудову і виробничу дисципліну	КЗП-14
здатність до проведення психолого-педагогічного діагностування, аналізу його результатів та їх застосування для управління індивідуальною навчальною діяльністю	КЗП-15
здатність працювати з нормативно-технічною та довідковою літературою	КЗП-16
здатність створювати документацію (графіки робіт, інструкції, плани, заявки, ділові листи тощо), а також звітну документацію згідно встановленими формами (за фахом)	КЗП-17
уміння складати навчально-методичні комплекси, розробляти основні їх компоненти та адаптувати до реальних умов установи освіти	КЗП-18
<b>спеціалізовано-професійні:</b>	<b>КСП</b>
здатність виявляти, оцінювати та пояснювати різні прикладні застосування інформатики та її соціальні наслідки	КСП-01
здатність доступно пояснювати фундаментальність та мобільність основних концепцій інформатики та ІКТ	КСП-02
здатність виявляти тенденції розвитку ІКТ на основі аналізу історії, стану та перспектив розвитку інформатики як науки	КСП-03
здатність встановлювати зв'язок між інформатикою як наукою та навчальною дисципліною, використовувати методи та засоби ІКТ навчання у гетерогенних навчальних групах, оцінювати зміст навчання, оглядово відображати актуальні досягнення інформатики та вводити нові теми в освітній процес	КСП-04
здатність використовувати навчальні концепції та емпіричні дані методики навчання інформатики, засоби діагностики для аналізу мислення та уявлень учнів у залежності від їх індивідуальних особливостей, досвіду та вмій з метою їх мотивації до навчання інформатики та сприяння успішному навчанню	КСП-05

Компетенція	Шифр компетенції
здатність у процесі навчання інформатики методично обґрунтовано адаптувати та диференціювати зміст навчання та способи подання навчальних відомостей до індивідуальних особливостей тих, хто навчається	КСП-06
здатність формувати культуру захисту даних та безпечної роботи в інформаційних системах та мережах	КСП-07
готовність дотримуватись правових і морально-етичних норм при роботі з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням	КСП-08
здатність опрацьовувати різнотипні дані засобами прикладного програмного забезпечення загального призначення (текстовими, графічними редакторами, електронними таблицями, системами управління базами даних, системами підготовки електронних презентацій, програмами автоматизованого перекладання текстів тощо)	КСП-09
здатність використовувати інформаційні та обчислювальні послуги мережі Інтернет у навчанні інформатики за традиційними та дистанційними формами організації навчання та для розв'язування різноманітних індивідуально та суспільно значущих задач тощо	КСП-10
здатність налаштовувати комп'ютерні системи та мережі для організації навчання інформатики	КСП-11
здатність до системного аналізу об'єкта (предмета, явища, процесу) задля подальшої побудови його інформаційної моделі	КСП-12
здатність до реалізації інформаційних моделей у різних програмних середовищах	КСП-13

# М Анкета для визначення значущості критеріїв оцінювання сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів

## Анкета

Значущість критеріїв оцінювання сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів за спеціалізацією 015.10 «Професійна освіта (комп'ютерні технології)»

Вельмишановний колего!

Задля визначення впливу критеріїв на формування інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів просимо за матрицею компетентності оцінити значущість кожного з критеріїв за 5-тибальною шкалою

### 1. Для формування здатності виявляти, оцінювати та пояснювати різні прикладні застосування інформатики та її соціальні наслідки

Матриця компетентності до питання 1

Критерії, рівні та показники оцінювання здатності виявляти, оцінювати та пояснювати різні прикладні застосування інформатики та її соціальні наслідки

рівні критерії	низький	середній	високий
когнітивний	має уявлення про прикладні застосування інформатики для задоволення особистих та суспільних потреб	має ґрунтовні знання про прикладні застосування інформатики для задоволення особистих та суспільних потреб	має ґрунтовні знання про прикладні застосування інформатики для задоволення особистих та суспільних потреб
операційно-технологічний	пояснює особисті та суспільні наслідки застосування інформатики, виявляє окремі наслідки	пояснює та виявляє персональні прикладні застосування інформатики, виявляє окремі соціальні наслідки, наводить відомі приклади	системно виявляє, оцінює та пояснює різні прикладні застосування інформатики та її соціальні наслідки
ціннісно-мотиваційний	зачікнені у прикладних застосуваннях інформатики для задоволення особистих та суспільних потреб	дотримується соціальних і етичних норм поведінки в інформаційному суспільстві	свідомо дотримується соціальних і етичних норм поведінки в інформаційному суспільстві

Матриця компетентності до питання 2

Критерії, рівні та показники оцінювання здатності доступно пояснювати фундаментальність та мобільність основних концепцій інформатики та ІКТ

рівні критерії	низький	середній	високий
когнітивний	знає фундаментальні концепції інформатики та ІКТ	знає фундаментальні концепції інформатики та ІКТ, їх застосування, має уявлення про різні способи модельного подання	знає фундаментальні концепції інформатики та ІКТ, їх застосування в інших галузях, способи їх модельного подання
операційно-технологічний	застосовує окремі моделі для забезпечення наочності без урахування індивідуальних особливостей сприйняття студентів	застосовує найбільш поширені способи модельного подання для пояснення фундаментальності та мобільності основних концепцій інформатики та ІКТ студентській групі	застосовує особистісно орієнтовані способи модельного подання для пояснення фундаментальності та мобільності основних концепцій інформатики та ІКТ
ціннісно-мотиваційний	не спрямований на забезпечення доступності та наочності пояснюваного матеріалу	спрямований на забезпечення доступності та наочності пояснюваного матеріалу	прагне професійно оволодіти педагогічною майстерністю для доступного пояснення матеріалу

### когнітивний критерій

зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий
-------------------	---	---	---	---	---	---------------

### операційно-технологічний критерій

зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий
-------------------	---	---	---	---	---	---------------

ціннісно-мотиваційний критерій						
зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий

2. Для формування здатності доступно пояснювати фундаментальність та мобільність основних концепцій інформатики та ІКТ

когнітивний критерій						
зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий

операційно-технологічний критерій						
зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий

ціннісно-мотиваційний критерій						
зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий

3. Для формування здатності виявляти тенденції розвитку ІКТ на основі аналізу історії, стану та перспектив розвитку інформатики як науки

когнітивний критерій						
зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий

операційно-технологічний критерій						
зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий

ціннісно-мотиваційний критерій						
зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий

4. Для формування здатності встановлювати зв'язок між інформатикою як наукою та навчальною дисципліною, використовувати методи та засоби ІКТ навчання у гетерогенних навчальних групах, оцінювати зміст навчання, оглядово відобразити актуальні досягнення інформатики та вводити нові теми в освітній процес

Критерії, рівні та показники оцінювання здатності встановлювати зв'язок між інформатикою як наукою та навчальною дисципліною, використовувати методи та засоби ІКТ навчання у гетерогенних навчальних групах, оцінювати зміст навчання, оглядово відображати актуальні досягнення інформатики та вводити нові теми у навчальний процес

Матриця компетентності до питання 3  
Критерії, рівні та показники оцінювання здатності виявляти тенденції розвитку ІКТ на основі аналізу історії, стану та перспектив розвитку інформатики як науки

рівні критерії	низький	середній	високий
когнітивний	має фрагментарні знання про історію інформатики, стан та перспективи її розвитку як науки	має базові знання про історію інформатики та поточний стан її розвитку як науки	має ґрунтовні знання про історію інформатики, стан та перспективи розвитку інформатики як науки
операційно-технологічний	не встановлює зв'язків між розвитком інформатики як науки та її прикладних застосувань	прогнозує тенденції розвитку ІКТ на основі формально-логічних та інтуїтивних методів знання	застосовує методи аналізу, синтезу, узагальнення та систематизації для виявлення тенденцій розвитку ІКТ
ціннісно-мотиваційний	не розуміє необхідності перспективи розвитку інформатики як науки для виявлення тенденцій розвитку ІКТ	розуміє необхідність аналізу історії, стану та перспективи розвитку інформатики як науки для виявлення тенденцій розвитку ІКТ	усвідомлює значення історично-наслідкових зв'язків теорії та практики, минулого та майбутнього для виявлення тенденцій розвитку ІКТ

рівні критерії	низький	середній	високий
когнітивний	має уявлення про методику навчання інформатики	встановлює зв'язки між інформатикою як наукою та навчальною дисципліною, має знання про методи та засоби ІКТ навчання, способи оцінки та конструювання змісту навчання інформатики	встановлює причинно-наслідкові зв'язки між теоретичною і прикладною інформатикою та її упродовженням у навчальний процес, має ґрунтовні знання про інформатику, методи навчання у гетерогенних навчальних групах, дидактичний аналіз та синтез змісту навчання
операційно-технологічний	використовує засоби ІКТ навчання у гетерогенних групах, не оцінює зміст навчання та не вводить нові теми у навчальний процес	використовує методи та засоби ІКТ навчання у гетерогенних навчальних групах, визначає рівень актуальності навчального матеріалу	добирає та використовує ефективні методи та засоби ІКТ навчання у гетерогенних навчальних групах, оцінює зміст навчання та репрезентує інновації в інформатиці та вводить її досягнення в освітній процес
ціннісно-мотиваційний	не зацікавлений у встановленні зв'язків між інформатикою як наукою й навчальною дисципліною та відображення у змісті навчання її актуальних досягнень	розуміє необхідність встановлення зв'язків між інформатикою як наукою й навчальною дисципліною та відображення у змісті навчання її актуальних досягнень	зацікавлений у виявленні зв'язків між інформатикою як наукою та навчальною дисципліною, використавши методи та засоби ІКТ навчання у гетерогенних навчальних групах, оцінює актуальність змісту навчання інформатики

когнітивний критерій

зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий
-------------------	---	---	---	---	---	---------------

операційно-технологічний критерій

зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий
-------------------	---	---	---	---	---	---------------

ціннісно-мотиваційний критерій

зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий
-------------------	---	---	---	---	---	---------------

5. Для формування здатності використовувати навчальні концепції та емпіричні дані методики навчання інформатики, засоби діагностики для аналізу мислення та уявлень учнів у залежності від їх індивідуальних особливостей, досвіду та вмінь з метою їх мотивації до навчання інформатики та сприяння успішному навчанню

когнітивний критерій

зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий
-------------------	---	---	---	---	---	---------------

Критерії, рівні та показники оцінювання здатності використовувати навчальні концепції та емпіричні дані методику навчання інформатики, засоби діагностики для аналізу мислення та уявлень учнів у залежності від їх індивідуальних особливостей, досвіду та вмінь з метою їх мотивації до навчання інформатики та сприяння успішному навчанню

рівні критерії	низький	середній	високий
когнітивний	має уявлення про навчальні концепції та емпіричні дані методику навчання інформатики та засоби психодіагностики тих, хто навчається	володіє загальними навчаннями інформатики, психодіагностики тих, хто навчається	володіє загальними та спеціальними методиками навчання інформатики, психодіагностики тих, хто навчається
операційно-технологічний	використовує окремі компоненти методики навчання інформатики, засоби психодіагностики	використовує окремі компоненти методики навчання інформатики, засоби психодіагностики для аналізу мислення та уявлень учнів	використовує навчальні концепції та емпіричні дані методику навчання інформатики, засоби психодіагностики та аналізу мислення та уявлень учнів до навчання інформатики, сприяє їх успішному навчанню
ціннісно-мотиваційний	не мотивує учнів до навчання інформатики, відповідно сприяє їх успішному навчанню	мотивує учнів до навчання інформатики, сприяє їх успішному навчанню	мотивує учнів до навчання інформатики, сприяє їх успішному навчанню

Критерії, рівні та показники оцінювання здатності у процесі навчання інформатики методично обґрунтовано адаптувати та диференціювати зміст навчання та способи подання навчальних відомостей до індивідуальних особливостей тих, хто навчається

рівні критерії	низький	середній	високий
когнітивний	знає методи та підходи організації різноманітного навчання інформатики з урахуванням індивідуальних особливостей тих, хто навчається	знає способи адаптації змісту навчання інформатики до індивідуальних особливостей тих, хто навчається	знає способи адаптації та диференціації змісту навчання інформатики
операційно-технологічний	застосовує різні програми навчання інформатики	застосовує різні програми навчання, враховуючи різноманітну диференціацію	застосовує різні програми навчання, враховуючи різноманітну диференціацію з адаптацією змісту навчання, володіє навичками формування учнівських груп для організації різноманітного навчання
ціннісно-мотиваційний	свідомо не послуговується методиками різноманітного навчання інформатики	адаптує зміст навчання інформатики до більшості тих, хто навчається	сприяє навчанню з урахуванням індивідуальних особливостей учнів у процесі навчання

### операційно-технологічний критерій

зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий
-------------------	---	---	---	---	---	---------------

### ціннісно-мотиваційний критерій

зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий
-------------------	---	---	---	---	---	---------------

6. Для формування здатності у процесі навчання інформатики методично обґрунтовано адаптувати та диференціювати зміст навчання та способи подання навчальних відомостей до індивідуальних особливостей тих, хто навчається

### когнітивний критерій

зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий
-------------------	---	---	---	---	---	---------------

### операційно-технологічний критерій

зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий
-------------------	---	---	---	---	---	---------------

### ціннісно-мотиваційний критерій

зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий
-------------------	---	---	---	---	---	---------------

7. Для формування здатності формувати культуру захисту даних та безпечної роботи в інформаційних системах та мережах когнітивний критерій



зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий
----------------------	---	---	---	---	---	------------------

### операційно-технологічний критерій

зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий
----------------------	---	---	---	---	---	------------------

### ціннісно-мотиваційний критерій

зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий
----------------------	---	---	---	---	---	------------------

8. Для формування *готовності дотримуватись правових і морально-етичних норм при роботі з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням*

### когнітивний критерій

зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий
----------------------	---	---	---	---	---	------------------

### операційно-технологічний критерій

зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий
----------------------	---	---	---	---	---	------------------

### ціннісно-мотиваційний критерій

зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий
----------------------	---	---	---	---	---	------------------

Матриця компетентності до питання 7

Критерії, рівні та показники оцінювання здатності формувати культуру захисту даних та безпечної роботи в інформаційних системах та мережах

рівні критерії	низький	середній	високий
когнітивний	знає загальні положення культури захисту даних та безпечної роботи в інформаційних системах та мережах.	має базові знання з культури захисту даних та безпечної роботи в інших інформаційних системах та мережах.	знає способи обмеження доступу до програм та даних, методи формування культури захисту даних та безпечної роботи в інформаційних системах та мережах.
операційно-технологічний	використовує методи захисту даних та безпечної роботи в інформаційних системах та мережах, бере участь у заходах наочального призначення.	використовує методи захисту даних та безпечної роботи в інформаційних системах та мережах, розробляє пропозиції щодо безпечної інформатизації, формує елементи інформаційної культури учнів.	використовує методи формування культури захисту даних та безпечної роботи в інформаційних системах та мережах, розробляє пропозиції щодо безпечної інформатизації, здійснює контроль за забезпеченням захисту інформаційних ресурсів.
ціннісно-мотиваційний	засікавлений захистом особистих даних та безпечної роботи в інформаційних системах та мережах.	засікавлений у безпечній роботі в інформаційних системах та мережах, оцінює потенційні ризики інформаційної безпеки.	дотримується правових і морально-етичних норм безпечної роботи, переконаний у необхідності підвищення власної та універсальної інформаційної культури.

Матриця компетентності до питання 8

Критерії, рівні та показники оцінювання готовності дотримуватись правових і морально-етичних норм при роботі з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням

рівні критерії	низький	середній	високий
когнітивний	не володіє законодавчо визначеними правовими нормами роботи з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням.	володіє основними законодавчо визначеними правовими нормами роботи з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням.	володіє законодавчо визначеними правовими нормами роботи з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням.
операційно-технологічний	не дотримується правових і морально-етичних норм при роботі з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням.	дотримується відомих правових і морально-етичних норм при роботі з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням.	дотримується правових і морально-етичних норм при роботі з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням.
ціннісно-мотиваційний	дотримується правових і морально-етичних норм при роботі з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням.	ситуативно дотримується правових і морально-етичних норм при роботі з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням.	свідомо дотримується правових і морально-етичних норм при роботі з даними, програмними продуктами та апаратним забезпеченням.

9. Для формування здатності *опрацьовувати різноманітні дані засобами прикладного програмного забезпечення загального призначення (текстовими, графічними редакторами, електронними таблицями, системами управління базами даних, системами підготовки електронних презентацій, програмами автоматизованого перекладання текстів тощо)*

**когнітивний критерій**

зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий
-------------------	---	---	---	---	---	---------------

**операційно-технологічний критерій**

зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий
-------------------	---	---	---	---	---	---------------

**ціннісно-мотиваційний критерій**

зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий
-------------------	---	---	---	---	---	---------------

Матриця компетентності до питання 10

Матриця компетентності до питання 9  
Критерії, рівні та показники оцінювання здатності *опрацьовувати різноманітні дані засобами прикладного програмного забезпечення загального призначення (текстовими, графічними редакторами, електронними таблицями, системами управління базами даних, системами підготовки електронних презентацій, програмами автоматизованого перекладання текстів тощо)*

Критерії, рівні та показники оцінювання здатності *використовувати інформаційні та обчислювальні послуги мережі Інтернет у навчанні інформатики за традиційними та дистанційними формами організації навчання та для розв'язування різноманітних індивідуально та суспільно значущих задач тощо*

рівні критерії	низький	середній	високий
когнітивний	знає базову функціональність засобів прикладного програмного забезпечення загального призначення	володіє типовими способами опрацювання різноманітних даних засобами прикладного програмного забезпечення загального призначення	володіє різними способами опрацювання різноманітних даних засобами прикладного програмного забезпечення загального призначення
операційно-технологічний	опрацьовує однієї дані засобами прикладного програмного забезпечення загального призначення	опрацьовує різноманітні дані засобами прикладного програмного забезпечення загального призначення	добирає та використовує засоби прикладного програмного забезпечення відповідно до опрацьовуваних даних
ціннісно-мотиваційний	не урахував тип даних при виборі засобів прикладного програмного забезпечення для їх опрацювання	зорієнтований на використання базових засобів прикладного програмного забезпечення, відповідаючи опрацьовуваним даним	зорієнтований на інтеграцію та конверсію засобів прикладного програмного забезпечення при опрацьовуванні різноманітних даних

рівні критерії	низький	середній	високий
когнітивний	знає способи використання Інтернет-технологій у навчальній інформатики	володіє окремими елементами методик використання Інтернет-технологій у навчальній інформатики за традиційними та дистанційними формами організації навчання	володіє методиками використання Інтернет-технологій у навчальній інформатики за різноманітними формами організації навчання
операційно-технологічний	використовує Інтернет-технології у навчальній інформатики	використовує інформаційні та обчислювальні послуги мережі Інтернет у навчальній інформатики за традиційними та дистанційними формами організації навчання	методично обґрунтовано добирає та використовує інформаційні та обчислювальні послуги мережі Інтернет у навчальній інформатики за традиційними та дистанційними формами організації навчання
ціннісно-мотиваційний	використовує Інтернет-технології для розв'язання різноманітних індивідуально та суспільно значущих задач	використовує Інтернет-технології для розв'язання індивідуально та суспільно значущих задач	використовує та навчає використання Інтернет-технологій для розв'язання різноманітних індивідуально та суспільно значущих задач

10. Для формування здатності *використовувати інформаційні та обчислювальні послуги мережі Інтернет у навчанні інформатики за традиційними та дистанційними формами організації навчання та для розв'язування різноманітних індивідуально та суспільно значущих задач тощо*

**когнітивний критерій**

зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий
-------------------	---	---	---	---	---	---------------

**операційно-технологічний критерій**

зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий
-------------------	---	---	---	---	---	---------------

**ціннісно-мотиваційний критерій**

зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий
-------------------	---	---	---	---	---	---------------

11. Для формування здатності налаштовувати комп'ютерні системи та мережі для організації навчання інформатики

**когнітивний критерій**

зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий
-------------------	---	---	---	---	---	---------------

**операційно-технологічний критерій**

зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий
-------------------	---	---	---	---	---	---------------

**ціннісно-мотиваційний критерій**

зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий
-------------------	---	---	---	---	---	---------------

Матриця компетентності до питання 11

Критерії, рівні та показники оцінювання здатності налаштовувати комп'ютерні системи та мережі для організації навчання інформатики

рівні критерії	низький	середній	високий
когнітивний	має уявлення про налаштування комп'ютерних систем та мережі для організації навчання інформатики	знає окремі аспекти налаштування комп'ютерних систем та мереж для організації навчання інформатики	має системні знання з налаштування комп'ютерних систем та мереж для організації навчання інформатики
операційно-технологічний	налаштовує комп'ютерні системи та мережі, що можуть бути використані для організації навчання інформатики	налаштовує комп'ютерні системи та мережі для організації навчання інформатики	самостійно проєктує, налагоджує та налаштовує комп'ютерні системи та мережі для організації навчання інформатики
ціннісно-мотиваційний	налаштовує комп'ютерні системи та мережі, виходячи з власного розуміння навчальних потреб	налаштовує комп'ютерні системи та мережі, що цілком задовольняють навчальні потреби	налаштовує комп'ютерні системи та мережі для найкращого задоволення навчальних потреб

Матриця компетентності до питання 12

Критерії, рівні та показники оцінювання здатності до системного аналізу об'єкта (предмета, явища, процесу) задля подальшої побудови його інформаційної моделі

рівні критерії	низький	середній	високий
когнітивний	не здатен викремплювати важливі в рамках даного дослідження властивості об'єкту задля подальшої побудови його інформаційної моделі	здатен за підтримки викремплювати важливі в рамках даного дослідження властивості об'єкту задля подальшої побудови його інформаційної моделі	здатен самостійно викремплювати важливі в рамках даного дослідження властивості об'єкту задля подальшої побудови його інформаційної моделі
операційно-технологічний	не вміє складати моделі, вміє оперувати готовими моделями	здатен розробляти інформаційні моделі об'єкту за зразком	самостійно розробляє інформаційні моделі
ціннісно-мотиваційний	не розуміє необхідності системного аналізу об'єкту задля подальшої побудови його інформаційної моделі	усвідомлює місце, яке займають інформаційні моделі в інформатиці	розуміє необхідність використання системного аналізу, усвідомлює переваги та недоліки різних моделей

12. Для формування здатності до системного аналізу об'єкта (предмета, явища, процесу) задля подальшої побудови його інформаційної моделі

когнітивний критерій						
зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий

операційно-технологічний критерій						
зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий

ціннісно-мотиваційний критерій						
зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий

13. Для формування *здатності до реалізації інформаційних моделей у різних програмних середовищах*

когнітивний критерій						
зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий

операційно-технологічний критерій						
зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий

ціннісно-мотиваційний критерій						
зовсім неважливий	1	2	3	4	5	дуже важливий

Матриця компетентності до питання 13

Критерії, рівні та показники оцінювання здатності до реалізації інформаційних моделей у різних програмних середовищах

рівні критерії	низький	середній	високий
когнітивний	має уявлення про методи математичного опису інформаційних моделей	класифікує програмні середовища моделювання, має уявлення про принципи їх роботи	має системні знання про середовища моделювання, для здійснення їх аргументований вибір для кожного конкретного дослідження, створює за їх допомогою необхідні моделі
операційно-технологічний	не використовує можливості різних програмних середовищ для реалізації інформаційних моделей	користується різними програмними середовищами для роботи із готовими інформаційними моделями, може змінювати їх	володіє навичками самостійної роботи з засобами моделювання, може за їх допомогою самостійно розробити інформаційні моделі та працювати з ними
ціннісно-мотиваційний	не зацікавлений у реалізації інформаційних моделей у різних програмних середовищах	зацікавлений у використанні програмних середовищ для побудови особисто значущих інформаційних моделей	усвідомлює переваги й недоліки різних програмних середовищ для моделювання, намагається дощільно їх використовувати, здатен обґрунтовано пропонувати використати те чи інше середовище, виходячи з особливостей інформаційної моделі

Повідомте, будь-ласка, відомості про себе:  
У якій установі Ви працюєте та в якому підрозділі?

---

Ваша посада:

- керівний працівник;
  - професор;
  - доцент;
  - старший викладач;
  - асистент;
  - науковий співробітник;
  - майстер виробничого навчання;
  - вчитель спецдисциплін;
  - випускник спеціальності «Професійна освіта»;
  - Інше: \_\_\_\_\_
- 

Який стаж Вашої роботи?

- до 5 років;
- 5–10 років;
- 11–20 років;
- 21–30 років;
- 31–40 років;
- більше 40 років;

*Н Анкета для визначення значущості використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій для навчання інформатичних дисциплін*

Анкета

Значущість використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій для навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів за спеціалізацією 015.10 «Професійна освіта (комп'ютерні технології)»

Вельмишановний колего!

Задля педагогічного обґрунтованого та доцільного вибору засобів мобільних ІКТ для навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів просимо оцінити значущість кожного із засобів за 5-тибальною шкалою

1. Для навчання *дискретного програмування, дослідження операцій, комп'ютерної логіки, теорія автоматичного управління* мобільні системи підтримки навчання (Moodle, Claroline, eFront та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні середовища моделювання та програмування (Web-середовища для моделювання та проведення досліджень типу CoCalc, HPCCloud; онлайн-IDE типу Cloud9 IDE, PythonAnywhere, Eclipse Che, Pascal/C11/PHP Online тощо)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні системи управління базами даних (InterBase, SQL Anywhere, Microsoft SQL Server, IBM DB2 Everyplace, Oracle Database Lite, SQLite та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні засоби розробки мультимедіа (аудіо- та відеосервіси типу YouTube, Vimeo тощо; онлайн-редактори презентацій типу Prezi, Google Slides тощо; анімаційні редактори типу VideoScribe тощо; графічні редактори та засоби розробки для доповненої реальності типу Paint 3D, SketchUp та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні тестові системи (Google Forms, EasyTestMaker, Online Test Creator та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

Які ще мобільні ІКТ Ви вважаєте доцільним використовувати для навчання *дискретного програмування, дослідження операцій, комп'ютерної логіки, теорія автоматичного управління?*

## 2. Для навчання *комп'ютерної криптографії*

мобільні системи підтримки навчання (Moodle, Claroline, eFront та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні середовища моделювання та програмування (Web-середовища для моделювання та проведення досліджень типу CoCalc, HPCCloud; онлайн-IDE типу Cloud9 IDE, PythonAnywhere, Eclipse Che, Pascal/C11/PHP Online тощо)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні системи управління базами даних (InterBase, SQL Anywhere, Microsoft SQL Server, IBM DB2 Everyplace, Oracle Database Lite, SQLite та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні засоби розробки мультимедіа (аудіо- та відеосервіси типу YouTube, Vimeo тощо; онлайн-редактори презентацій типу Prezi, Google Slides тощо; анімаційні редактори типу VideoScribe тощо; графічні редактори та засоби розробки для доповненої реальності типу Paint 3D, SketchUp та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні тестові системи (Google Forms, EasyTestMaker, Online Test Creator та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

Які ще мобільні ІКТ Ви вважаєте доцільним використовувати для навчання *комп'ютерної криптографії*?

3. Для навчання *архітектурі комп'ютерних систем та мереж, мікропроцесорних систем*

мобільні системи підтримки навчання (Moodle, Claroline, eFront та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні середовища моделювання та програмування (Web-середовища для моделювання та проведення досліджень типу CoCalc, HPCCloud; онлайн-IDE типу Cloud9 IDE, PythonAnywhere, Eclipse Che, Pascal/C11/PHP Online тощо)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні системи управління базами даних (InterBase, SQL Anywhere, Microsoft SQL Server, IBM DB2 Everyplace, Oracle Database Lite, SQLite та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні засоби розробки мультимедіа (аудіо- та відеосервіси типу YouTube, Vimeo тощо; онлайн-редактори презентацій типу Prezi, Google Slides тощо; анімаційні редактори типу VideoScribe тощо; графічні редактори та засоби розробки для доповненої реальності типу Paint 3D, SketchUp та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні тестові системи (Google Forms, EasyTestMaker, Online Test Creator та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------



Які ще мобільні ІКТ Ви вважаєте доцільним використовувати для навчання *архітектури комп'ютерних систем та мереж, мікропроцесорних систем?*

4. Для навчання *основ алгоритмізації та початків програмування* мобільні системи підтримки навчання (Moodle, Claroline, eFront та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні середовища моделювання та програмування (Web-середовища для моделювання та проведення досліджень типу CoCalc, HPCCloud; онлайн-IDE типу Cloud9 IDE, PythonAnywhere, Eclipse Che, Pascal/C11/PHP Online тощо)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні системи управління базами даних (InterBase, SQL Anywhere, Microsoft SQL Server, IBM DB2 Everyplace, Oracle Database Lite, SQLite та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні засоби розробки мультимедіа (аудіо- та відеосервіси типу YouTube, Vimeo тощо; онлайн-редактори презентацій типу Prezi, Google Slides тощо; анімаційні редактори типу VideoScribe тощо; графічні редактори та засоби розробки для доповненої реальності типу Paint 3D, SketchUp та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні тестові системи (Google Forms, EasyTestMaker, Online Test Creator та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

Які ще мобільні ІКТ Ви вважаєте доцільним використовувати для навчання *основ алгоритмізації та початків програмування?*

5. Для навчання *візуального програмування*

мобільні системи підтримки навчання (Moodle, Claroline, eFront та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	---------------------------

мобільні середовища моделювання та програмування (Web-середовища для моделювання та проведення досліджень типу CoCalc, HPCCloud; онлайн-IDE типу Cloud9 IDE, PythonAnywhere, Eclipse Che, Pascal/C11/PHP Online тощо)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	---------------------------

мобільні системи управління базами даних (InterBase, SQL Anywhere, Microsoft SQL Server, IBM DB2 Everyplace, Oracle Database Lite, SQLite та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	---------------------------

мобільні засоби розробки мультимедіа (аудіо- та відеосервіси типу YouTube, Vimeo тощо; онлайн-редактори презентацій типу Prezi, Google Slides тощо; анімаційні редактори типу VideoScribe тощо; графічні редактори та засоби розробки для доповненої реальності типу Paint 3D, SketchUp та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	---------------------------

мобільні тестові системи (Google Forms, EasyTestMaker, Online Test Creator та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	---------------------------

Які ще мобільні ІКТ Ви вважаєте доцільним використовувати для навчання \_\_\_\_\_?

6. Для навчання *низькорівневого та системного програмування* мобільні системи підтримки навчання (Moodle, Claroline, eFront та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	---------------------------

мобільні середовища моделювання та програмування (Web-середовища для моделювання та проведення досліджень типу CoCalc, HPCCloud; онлайн-IDE типу Cloud9 IDE, PythonAnywhere, Eclipse Che, Pascal/C11/PHP Online тощо)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні системи управління базами даних (InterBase, SQL Anywhere, Microsoft SQL Server, IBM DB2 Everyplace, Oracle Database Lite, SQLite та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні засоби розробки мультимедіа (аудіо- та відеосервіси типу YouTube, Vimeo тощо; онлайн-редактори презентацій типу Prezi, Google Slides тощо; анімаційні редактори типу VideoScribe тощо; графічні редактори та засоби розробки для доповненої реальності типу Paint 3D, SketchUp та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні тестові системи (Google Forms, EasyTestMaker, Online Test Creator та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

Які ще мобільні ІКТ Ви вважаєте доцільним використовувати для навчання *низькорівневого та системного програмування*?

7. Для навчання *прикладного програмування мовами високого рівня* мобільні системи підтримки навчання (Moodle, Claroline, eFront та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні середовища моделювання та програмування (Web-середовища для моделювання та проведення досліджень типу CoCalc, HPCCloud; онлайн-IDE типу Cloud9 IDE, PythonAnywhere, Eclipse Che, Pascal/C11/PHP Online тощо)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні системи управління базами даних (InterBase, SQL Anywhere, Microsoft SQL Server, IBM DB2 Everyplace, Oracle Database Lite, SQLite та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні засоби розробки мультимедіа (аудіо- та відеосервіси типу YouTube, Vimeo тощо; онлайн-редактори презентацій типу Prezi, Google Slides тощо; анімаційні редактори типу VideoScribe тощо; графічні редактори та засоби розробки для доповненої реальності типу Paint 3D, SketchUp та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні тестові системи (Google Forms, EasyTestMaker, Online Test Creator та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

Які ще мобільні ІКТ Ви вважаєте доцільним використовувати для навчання *прикладного програмування мовами високого рівня*?

#### 8. Для навчання *Web-програмування*

мобільні системи підтримки навчання (Moodle, Claroline, eFront та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні середовища моделювання та програмування (Web-середовища для моделювання та проведення досліджень типу CoCalc, HPCCloud; онлайн-IDE типу Cloud9 IDE, PythonAnywhere, Eclipse Che, Pascal/C11/PHP Online тощо)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні системи управління базами даних (InterBase, SQL Anywhere, Microsoft SQL Server, IBM DB2 Everyplace, Oracle Database Lite, SQLite та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використувувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні засоби розробки мультимедіа (аудіо- та відеосервіси типу YouTube, Vimeo тощо; онлайн-редактори презентацій типу Prezi, Google Slides тощо; анімаційні редактори типу VideoScribe тощо; графічні редактори та засоби розробки для доповненої реальності типу Paint 3D, SketchUp та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використувувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні тестові системи (Google Forms, EasyTestMaker, Online Test Creator та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використувувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

Які ще мобільні ІКТ Ви вважаєте доцільним використовувати для навчання *Web-програмування*?

9. Для навчання *технологій розробки програмного забезпечення* мобільні системи підтримки навчання (Moodle, Claroline, eFront та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використувувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні середовища моделювання та програмування (Web-середовища для моделювання та проведення досліджень типу CoCalc, HPCCloud; онлайн-IDE типу Cloud9 IDE, PythonAnywhere, Eclipse Che, Pascal/C11/PHP Online тощо)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використувувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні системи управління базами даних (InterBase, SQL Anywhere, Microsoft SQL Server, IBM DB2 Everyplace, Oracle Database Lite, SQLite та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використувувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні засоби розробки мультимедіа (аудіо- та відеосервіси типу YouTube, Vimeo тощо; онлайн-редактори презентацій типу Prezi, Google Slides тощо; анімаційні редактори типу VideoScribe тощо; графічні редактори та засоби розробки для доповненої реальності типу Paint 3D, SketchUp та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні тестові системи (Google Forms, EasyTestMaker, Online Test Creator та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

Які ще мобільні ІКТ Ви вважаєте доцільним використовувати для навчання *технологій розробки програмного забезпечення*?

10. Для навчання *програмування баз даних* мобільні системи підтримки навчання (Moodle, Claroline, eFront та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні середовища моделювання та програмування (Web-середовища для моделювання та проведення досліджень типу CoCalc, HPCCloud; онлайн-IDE типу Cloud9 IDE, PythonAnywhere, Eclipse Che, Pascal/C11/PHP Online тощо)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні системи управління базами даних (InterBase, SQL Anywhere, Microsoft SQL Server, IBM DB2 Everyplace, Oracle Database Lite, SQLite та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні засоби розробки мультимедіа (аудіо- та відеосервіси типу YouTube, Vimeo тощо; онлайн-редактори презентацій типу Prezi, Google Slides тощо; анімаційні редактори типу VideoScribe тощо; графічні редактори та засоби розробки для доповненої реальності типу Paint 3D, SketchUp та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні тестові системи (Google Forms, EasyTestMaker, Online Test Creator та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

Які ще мобільні ІКТ Ви вважаєте доцільним використовувати для навчання *програмування баз даних*?

11. Для навчання *управління проектами* мобільні системи підтримки навчання (Moodle, Claroline, eFront та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні середовища моделювання та програмування (Web-середовища для моделювання та проведення досліджень типу CoCalc, HPCCloud; онлайн-IDE типу Cloud9 IDE, PythonAnywhere, Eclipse Che, Pascal/C11/PHP Online тощо)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні системи управління базами даних (InterBase, SQL Anywhere, Microsoft SQL Server, IBM DB2 Everyplace, Oracle Database Lite, SQLite та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні засоби розробки мультимедіа (аудіо- та відеосервіси типу YouTube, Vimeo тощо; онлайн-редактори презентацій типу Prezi, Google Slides тощо; анімаційні редактори типу VideoScribe тощо; графічні редактори та засоби розробки для доповненої реальності типу Paint 3D, SketchUp та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні тестові системи (Google Forms, EasyTestMaker, Online Test Creator та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

Які ще мобільні ІКТ Ви вважаєте доцільним використовувати для навчання *управління проектами*?

12. Для навчання *прикладного програмного забезпечення* мобільні системи підтримки навчання (Moodle, Claroline, eFront та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні середовища моделювання та програмування (Web-середовища для моделювання та проведення досліджень типу CoCalc, HPCCloud; онлайн-IDE типу Cloud9 IDE, PythonAnywhere, Eclipse Che, Pascal/C11/PHP Online тощо)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні системи управління базами даних (InterBase, SQL Anywhere, Microsoft SQL Server, IBM DB2 Everyplace, Oracle Database Lite, SQLite та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні засоби розробки мультимедіа (аудіо- та відеосервіси типу YouTube, Vimeo тощо; онлайн-редактори презентацій типу Prezi, Google Slides тощо; анімаційні редактори типу VideoScribe тощо; графічні редактори та засоби розробки для доповненої реальності типу Paint 3D, SketchUp та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні тестові системи (Google Forms, EasyTestMaker, Online Test Creator та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

Які ще мобільні ІКТ Ви вважаєте доцільним використовувати для навчання *прикладного програмного забезпечення*?



### 13. Для навчання *системного програмного забезпечення*

мобільні системи підтримки навчання (Moodle, Claroline, eFront та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні середовища моделювання та програмування (Web-середовища для моделювання та проведення досліджень типу CoCalc, HPCCloud; онлайн-IDE типу Cloud9 IDE, PythonAnywhere, Eclipse Che, Pascal/C11/PHP Online тощо)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні системи управління базами даних (InterBase, SQL Anywhere, Microsoft SQL Server, IBM DB2 Everyplace, Oracle Database Lite, SQLite та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні засоби розробки мультимедіа (аудіо- та відеосервіси типу YouTube, Vimeo тощо; онлайн-редактори презентацій типу Prezi, Google Slides тощо; анімаційні редактори типу VideoScribe тощо; графічні редактори та засоби розробки для доповненої реальності типу Paint 3D, SketchUp та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні тестові системи (Google Forms, EasyTestMaker, Online Test Creator та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

Які ще мобільні ІКТ Ви вважаєте доцільним використовувати для навчання *системного програмного забезпечення*?

### 14. Для навчання *основ інформаційної безпеки*

мобільні системи підтримки навчання (Moodle, Claroline, eFront та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні середовища моделювання та програмування (Web-середовища для моделювання та проведення досліджень типу CoCalc, HPCCloud; онлайн-IDE типу Cloud9 IDE, PythonAnywhere, Eclipse Che, Pascal/C11/PHP Online тощо)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні системи управління базами даних (InterBase, SQL Anywhere, Microsoft SQL Server, IBM DB2 Everyplace, Oracle Database Lite, SQLite та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні засоби розробки мультимедіа (аудіо- та відеосервіси типу YouTube, Vimeo тощо; онлайн-редактори презентацій типу Prezi, Google Slides тощо; анімаційні редактори типу VideoScribe тощо; графічні редактори та засоби розробки для доповненої реальності типу Paint 3D, SketchUp та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні тестові системи (Google Forms, EasyTestMaker, Online Test Creator та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

Які ще мобільні ІКТ Ви вважаєте доцільним використовувати для навчання *основ інформаційної безпеки*?

15. Для навчання *комп'ютерного дизайну та мультимедіа*

мобільні системи підтримки навчання (Moodle, Claroline, eFront та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні середовища моделювання та програмування (Web-середовища для моделювання та проведення досліджень типу CoCalc, HPCCloud; онлайн-IDE типу Cloud9 IDE, PythonAnywhere, Eclipse Che, Pascal/C11/PHP Online тощо)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні системи управління базами даних (InterBase, SQL Anywhere, Microsoft SQL Server, IBM DB2 Everyplace, Oracle Database Lite, SQLite та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні засоби розробки мультимедіа (аудіо- та відеосервіси типу YouTube, Vimeo тощо; онлайн-редактори презентацій типу Prezi, Google Slides тощо; анімаційні редактори типу VideoScribe тощо; графічні редактори та засоби розробки для доповненої реальності типу Paint 3D, SketchUp та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні тестові системи (Google Forms, EasyTestMaker, Online Test Creator та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

Які ще мобільні ІКТ Ви вважаєте доцільним використовувати для навчання *комп'ютерного дизайну та мультимедіа*?

#### 16. Для навчання *інженерної та комп'ютерної графіки*

мобільні системи підтримки навчання (Moodle, Claroline, eFront та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні середовища моделювання та програмування (Web-середовища для моделювання та проведення досліджень типу CoCalc, HPCCloud; онлайн-IDE типу Cloud9 IDE, PythonAnywhere, Eclipse Che, Pascal/C11/PHP Online тощо)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні системи управління базами даних (InterBase, SQL Anywhere, Microsoft SQL Server, IBM DB2 Everyplace, Oracle Database Lite, SQLite та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні засоби розробки мультимедіа (аудіо- та відеосервіси типу YouTube, Vimeo тощо; онлайн-редактори презентацій типу Prezi, Google Slides тощо; анімаційні редактори типу VideoScribe тощо; графічні редактори та засоби розробки для доповненої реальності типу Paint 3D, SketchUp та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні тестові системи (Google Forms, EasyTestMaker, Online Test Creator та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

Які ще мобільні ІКТ Ви вважаєте доцільним використовувати для навчання *інженерної та комп'ютерної графіки*?

17. Для навчання *систем автоматизованого проектування* мобільні системи підтримки навчання (Moodle, Claroline, eFront та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні середовища моделювання та програмування (Web-середовища для моделювання та проведення досліджень типу CoCalc, HPCCloud; онлайн-IDE типу Cloud9 IDE, PythonAnywhere, Eclipse Che, Pascal/C11/PHP Online тощо)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні системи управління базами даних (InterBase, SQL Anywhere, Microsoft SQL Server, IBM DB2 Everyplace, Oracle Database Lite, SQLite та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні засоби розробки мультимедіа (аудіо- та відеосервіси типу YouTube, Vimeo тощо; онлайн-редактори презентацій типу Prezi, Google Slides тощо; анімаційні редактори типу VideoScribe тощо; графічні редактори та засоби розробки для доповненої реальності типу Paint 3D, SketchUp та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні тестові системи (Google Forms, EasyTestMaker, Online Test Creator та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

Які ще мобільні ІКТ Ви вважаєте доцільним використовувати для навчання *систем автоматизованого проектування*?

18. Для навчання *систем автоматизації документообігу* мобільні системи підтримки навчання (Moodle, Claroline, eFront та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні середовища моделювання та програмування (Web-середовища для моделювання та проведення досліджень типу CoCalc, HPCCloud; онлайн-IDE типу Cloud9 IDE, PythonAnywhere, Eclipse Che, Pascal/C11/PHP Online тощо)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні системи управління базами даних (InterBase, SQL Anywhere, Microsoft SQL Server, IBM DB2 Everyplace, Oracle Database Lite, SQLite та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні засоби розробки мультимедіа (аудіо- та відеосервіси типу YouTube, Vimeo тощо; онлайн-редактори презентацій типу Prezi, Google Slides тощо; анімаційні редактори типу VideoScribe тощо; графічні редактори та засоби розробки для доповненої реальності типу Paint 3D, SketchUp та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні тестові системи (Google Forms, EasyTestMaker, Online Test Creator та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

Які ще мобільні ІКТ Ви вважаєте доцільним використовувати для навчання *систем автоматизації документообігу*?

19. Для навчання *комп'ютерних технологій педагогічного призначення, комп'ютерної ергономіки*

мобільні системи підтримки навчання (Moodle, Claroline, eFront та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні середовища моделювання та програмування (Web-середовища для моделювання та проведення досліджень типу CoCalc, HPCCloud; онлайн-IDE типу Cloud9 IDE, PythonAnywhere, Eclipse Che, Pascal/C11/PHP Online тощо)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні системи управління базами даних (InterBase, SQL Anywhere, Microsoft SQL Server, IBM DB2 Everyplace, Oracle Database Lite, SQLite та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні засоби розробки мультимедіа (аудіо- та відеосервіси типу YouTube, Vimeo тощо; онлайн-редактори презентацій типу Prezi, Google Slides тощо; анімаційні редактори типу VideoScribe тощо; графічні редактори та засоби розробки для доповненої реальності типу Paint 3D, SketchUp та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

мобільні тестові системи (Google Forms, EasyTestMaker, Online Test Creator та ін.)

використовувати недоцільно	1	2	3	4	5	використовувати доцільно
-------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

Які ще мобільні ІКТ Ви вважаєте доцільним використовувати для навчання *комп'ютерних технологій педагогічного призначення, комп'ютерної ергономіки?*

Науковий журнал

**Теорія та методика електронного навчання**

**Теория и методика электронного обучения**

**Theory and methods of e-learning**

Том XII

Випуск 1 (12): спецвипуск «Монографія в журналі»

**В. В. Ткачук, С. О. Семеріков**

**Теорія та методика використання  
мобільних технологій навчання інформатичних дисциплін  
у підготовці інженерів-педагогів з цифрових технологій**

Підп. до друку 22.01.2021

Папір офсетний № 1

Ум. друк. арк. 19,63

Формат 60×84/16

Зам. № 1-0122

Тираж 300 прим.

Віддруковано у КП «Жовтнева районна друкарня»

Україна, 50014, м. Кривий Ріг, вул. Електрична, 2А

Тел. +380564072902

---

E-mail: [semerikov@ccjournals.eu](mailto:semerikov@ccjournals.eu)