

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет прикладної математики та інформатики**

**Затверджую**  
**Декан факультету**



**Іван ДИЯК**

**ПРОГРАМА**

**Комплексного кваліфікаційного екзамену**

**Галузь знань: А Освіта/Педагогіка**

**Спеціальність А4 Середня освіта**

**Предметна спеціальність А4.09 Середня освіта (Інформатика)**  
**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**

**Львів 2025 р.**

Розробники програми:

Біляковська О.О., доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри загальної педагогіки та педагогіки вищої школи

Пасічник Т.В., кандидат фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри програмування

Ухвалено на засіданні кафедри програмування  
Протокол № 1 від 29 серпня 2025 року

Завідувач кафедри



Ярошко С.А.

Затверджено вченою радою факультету прикладної математики та інформатики  
Протокол № 20 від 17 вересня 2025 року

Декан факультету



Дяк І.І.

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньої програми



Пасічник Т.В.

## Зміст

Вступ .....	4
Мета екзамену .....	5
Завдання екзамену: .....	5
Консультації з питань проведення ККЕ .....	5
Структура екзамену .....	5
Критерії оцінювання.....	6
Академічна доброчесність при складанні екзамену: .....	7
Перелік питань з нормативних дисциплін для підготовки до комплексного кваліфікаційного екзамену .....	7
Методика викладання інформатики .....	7
Література .....	10
Психологія.....	11
Література .....	12
Педагогіка .....	12
Література .....	14
Алгебра та геометрія.....	15
Література .....	15
Математичний аналіз.....	16
Література .....	16
Теорія імовірності та математична статистика.....	17
Література .....	17
Дискретна математика .....	17
Література .....	19
Машинне навчання .....	19
Література .....	20
Програмування.....	20
Література .....	21
Бази даних та іс .....	22
Література .....	22
Архітектура комп'ютерних систем та мереж .....	22
Література .....	24
Культура педагогічної взаємодії.....	24
Література .....	25

## Вступ

Сучасна освіта зазнає значних змін під впливом цифрових технологій, що визначає особливу роль фахівців у галузі інформатики. Комплексний кваліфікаційний екзамен (ККЕ) предметної спеціальності А4.09 Середня освіта (Інформатика) є завершальним етапом навчання, який дозволяє оцінити рівень підготовки студентів, їхню компетентність у вирішенні професійних завдань та здатність адаптуватися до динамічних вимог освітньої сфери.

Метою проведення екзамену є інтеграція отриманих знань, перевірка практичних умінь та готовності студентів до реалізації інноваційних методів викладання інформатики, розробки сучасних навчальних матеріалів, а також використання інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності.

У цьому документі висвітлено мету, завдання, структуру та критерії оцінювання комплексного кваліфікаційного екзамену, що забезпечує системний підхід до підсумкової перевірки результатів навчання та формування професійної компетентності студентів.

Комплексний кваліфікаційний екзамен є важливим завершальним етапом підготовки студентів. Його результати визначають готовність випускників до професійної діяльності в галузі інформатики та освіти, а також їх здатність до подальшого професійного розвитку.

## **Мета екзамену**

Комплексний кваліфікаційний екзамен предметної спеціальності А4.09 Середня освіта (Інформатика) спрямований на підсумкову перевірку рівня теоретичних знань та практичних навичок, набутих студентами впродовж навчання. Екзамен визначає готовність випускників до виконання професійних завдань, передбачених освітньою програмою, та їх відповідність стандартам підготовки фахівців в галузі освіти з інформатики.

## **Завдання екзамену**

**Перевірка теоретичних знань з таких дисциплін, як:**

- Педагогіка
- Психологія
- Програмування
- Методика викладання інформатики
- Базы даних та інформаційні системи
- Архітектура обчислювальних систем
- Математичний аналіз
- Алгебра та геометрія
- Дискретна математика
- Теорія ймовірності та математична статистика
- Машинне навчання
- Культура педагогічної взаємодії

## **Консультації з питань проведення ККЕ**

Консультації проводять згідно з оприлюдненим розкладом консультацій викладачів, які приймають ККЕ. Можливі онлайн консультації через Zoom чи Microsoft Teams. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладачам.

## **Структура екзамену**

Підсумковий контроль здійснюється у вигляді письмового іспиту або шляхом тестування в системі MOODLE.

База тестів ККЕ предметної спеціальності : А4.09 Середня освіта (Інформатика) складає структуру з таких дисциплін:

Предмет	Кількість питань
Математичний аналіз	1
Алгебра та геометрія	2
Бази даних та інформаційні системи	2
Архітектура обчислювальних систем	2
Дискретна математика	1
Теорія ймовірності та математична статистика	1
Машинне навчання	1
Програмування	3
Методика викладання інформатики	3
Педагогіка	3
Психологія	3
Культура педагогічної взаємодії	3

## Критерії оцінювання

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

**Шкала оцінювання: ЗВО, національна та ECTS**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
81-89	B	добре	
71-80	C		
61-70	D	задовільно	
51-60	E		
21-50	FX	незадовільно	не зараховано
0-20	F	незадовільно (без права перездачі)	не зараховано (без права перездачі)

Тест (або білет) складається з 25 питань по 4 бали кожне.

Студент має вказати правильну відповідь серед наведених тверджень.

Результати оцінюються екзаменаційною комісією, яку формує Вчена рада факультету та затверджує ректор Університету.

## **Академічна доброчесність при складанні екзамену**

Очікується, що випускники під час процедури ККЕ будуть представляти свої знання та міркування. Списування, втручання в роботу інших студентів, отримання додаткової інформації за допомогою гаджетів тощо становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності під час процедури фахових випробувань є підставою для незарахування результатів екзаменаційною комісією, незалежно від масштабів списування чи обману в будь-якій формі. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються

## **Перелік питань з нормативних дисциплін для підготовки до комплексного кваліфікаційного екзамену**

### **Методика викладання інформатики**

1. Основні завдання методики викладання інформатики у загальноосвітньому навчальному закладі.
2. Особливості сучасних навчальних програм з інформатики.
3. Внутрішньо-предметні та міжпредметні зв'язки.
4. Категорії учнів відповідно до сфери майбутньої трудової діяльності.
5. Змістові лінії освітньої галузі інформатики.
6. Приклади змістових ліній та їх характеристика.
7. Формування понять інформації, повідомлення, кодування інформації, інформаційної системи, апаратного забезпечення інформаційних систем.
8. Поняття «інтеграції» та «координації» в контексті викладання інформатики у загальноосвітньому навчальному закладі.
9. Діяльнісний, системний та комплексний підходи у навчанні інформатики у загальноосвітньому навчальному закладі.
10. Особистісно-орієнтований підхід у навчанні інформатики.
11. Розвиток і виховання учнів в процесі навчання інформатики.
12. Поняття «аналізу» і «синтезу» та їх роль в процесі мислення.
13. «Порівняння», «зіставлення» та «протиставлення» основа аналітико-синтетичної діяльності.
14. «Абстрагування» як метод наукового дослідження.

15. Суть «узагальнення» та його роль в процесі мислення.
16. «Аналогія» як прийом розумової діяльності, спрямований на отримання нових знань.
17. Поняття індукції та дедукції. Види індукції застосовні в методиці викладання інформатики.
18. Неповна індукція, повна індукція та математична індукція.
19. Принципи та методи навчання інформатики в загальноосвітньому навчальному закладі.
20. Реалізація принципу науковості, принципу посиленої складності, принципу систематичності під час навчання інформатики.
21. Реалізація принципу активності, принципу свідомості, принципу міцності і системності знань під час навчання інформатики.
22. Реалізація принципу зв'язку теорії з практикою, принципу виховуючого навчання, принципу розвивального навчання під час навчання інформатики.
23. Пояснювально-ілюстративний метод навчання інформатики.
24. Репродуктивний метод навчання інформатики.
25. Проблемний виклад в процесі навчання інформатики.
26. Частково-пошуковий метод навчання інформатики.
27. Евристична бесіда як метод навчання інформатики.
28. Дослідницький метод в процесі навчання інформатики.
29. Метод доцільних задач в процесі навчання інформатики.
30. Абстрактно-дедуктивний метод навчання інформатики.
31. Конкретно-індуктивний метод навчання інформатики.
32. Проєктно-дослідницький метод навчання. Його сутність.
33. Типи проєктів, їх призначення. Функції навчальних проєктів.
34. Психологічні основи формування понять. Первісні, означувані поняття та поняття, що вводяться описово. Обсяг та зміст поняття. Терміни, символи, означення.
35. Систематизація навчального матеріалу і класифікація понять.
36. Психолого-дидактичні передумови застосування понять.
37. Поняття задачі у навчанні інформатики. Види задач.
38. Методика навчання учнів розв'язування задач. Основні етапи розв'язування задач.
39. Організаційні форми розв'язування задач. Колективна фронтальна робота, самостійне розв'язування.
40. Засоби навчання інформатики. Підручник з інформатики. Навчальне обладнання з інформатики та методика його використання.
41. Аналіз сучасних підручників з інформатики для середніх загальноосвітніх шкіл.

42. Кабінет інформатики. Використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання інформатики.
43. Функціональне призначення та обладнання кабінету інформатики.
44. Форми організації навчальної діяльності учнів. Урок інформатики. Класифікації типів уроків за способами їх проведення.
45. Підготовка вчителя до уроку. Планування. Календарний та тематичний плани.
46. Поурочні плани, сценарій, модель уроку. Мета і завдання уроку, його зміст і структура.
47. Основні способи підвищення ефективності уроків інформатики.
48. Прийоми активізації уваги слухачів на занятті.
49. Критерії оцінювання ефективності занять як методу навчання.
50. Традиційне та інноваційне у навчальному процесі.
51. Традиційні та інноваційні аспекти методики проведення практичних занять у сучасному навчальному закладі.
52. Конкурси та інші засоби зацікавлення учнів в освоєнні інформаційних дисциплін.
53. Методика вивчення системного програмного забезпечення.
54. Особливості методики вивчення комп'ютерних мереж.
55. Методика вивчення комп'ютерної графіки.
56. Підходи до вивчення основ роботи з текстовими даними.
57. Методика вивчення комп'ютерних презентацій і публікацій.
58. Особливості методики вивчення систем опрацювання табличних даних.
59. Методика вивчення баз даних та систем управління базами даних.
60. Підходи до вивчення основ алгоритмізації та програмування.
61. Лекційно-практична система організації навчання інформатики.
62. Самостійна робота. Види самостійної роботи її мета, зміст, форма виконання і спосіб виявлення результатів.
63. Удосконалення обліку успішності учнів. Поточний, підсумковий і тематичний облік знань.
64. Системи тестування як засіб педагогічної діагностики успішності та розвитку учнів. Мета педагогічної діагностики.
65. Типи і види тестових завдань. Тести досягнень. Особистісні тести.
66. Правила створення тестів. Основні критерії, яким мають задовольняти результати вимірювання у системі тестування.
67. Тести інтелекту. Тести окремих здібностей. Тести шкільної успішності. Тести відбору. Тести для виявлення, специфічних труднощів у навчанні.
68. Тести особистісних характеристик. Ситуаційні тести.
69. Класифікація тестів у сучасній педагогічній діагностиці залежно від орієнтації:

70. Нормативно-орієнтовані тести. Критеріально-орієнтовані тести. Неформальні тести шкільної успішності.
71. Психологічні тести, як засіб діагностики інтелекту та інших психологічних властивостей і якостей особистості.
72. Поняття кореляції тестових завдань. Коефіцієнт кореляції.
73. Специфіка навчання інформатики у школах (класах) з поглибленим їх вивченням.
74. Позакласна робота з інформатики. Форми і методи проведення позакласної роботи.
75. Факультативний курс з інформатики як одна з форм диференційованого навчання

## Література

1. Інноваційні технології в сучасному освітньому просторі: колективна монографія / за заг. редакцією Г.Л. Єфремової. Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2020.
2. Педагогічна практика: навчально-методичний посібник / уклад. А.В. Іванченко, О.А. Дубасенюк, А.А. Сбруєва, О.Є. Антонова. Житомир: Житомир. держ. ун-т, 2015.
3. Педагогічні технології: теорія та практика / За ред. М. В. Гриньової. Полтава. 2014.
4. *Пентилюк М.І.* Стратегічні орієнтири підготовки майбутнього вчителя. Дивослово. 2014.
5. *Пометун О. І., Пироженко Л. В.* та ін. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: наук.-метод, посіб. Київ: Видавництво А.С.К., 2004.
6. *Чепіль М.* Педагогічні технології: навчальний посібник / М. Чепіль. Н. Дудник. Київ: Академвидав. 2012
7. *Морзе Н.В.* Методика навчання інформатики. Ч. 1. Загальна методика навчання інформатики. К.: Навчальна книга, 2003.
8. *Морзе Н.В.* Методика навчання інформатики. Ч. 2. Методика навчання інформаційних технологій. К.: Навчальна книга. 2003.
9. *Морзе Н.В.* Методика навчання інформатики. Ч. 3. Методика навчання основним послугам глобальної мережі Інтернет. К.: Навчальна книга. 2003.
10. *Морзе Н.В.* Методика навчання інформатики: Посібник для студентів пед. університетів. К., 2002.
11. *Морзе Н.В.* Основи методичної підготовки вчителя інформатики. К.: Курс, 2003.
12. *Морзе Н. В., Дубова Т. В.* Методичні рекомендації щодо проведення лабораторних робіт з методики навчання інформатики. К.: Курс, 2003.

## Психологія

1. Предмет та методи психології
2. Проблеми сучасної психології
3. Типи складних життєвих ситуацій
4. Головні напрями психології
5. Головні напрями психологічного супроводу особи
6. Теорія ідентичності Е. Еріксона
7. Типи темпераменту за Гіпократом
8. Тип темпераменту за Кречмером та Шелдоном
9. Властивості нервової системи
10. Глобальні риси характеру
11. Ситуативні риси, моральні та вольові властивості характеру
12. Типи акцентуацій характеру
13. Фемінні й маскулінні риси характеру
14. Харизма особи
15. Загальні здібності
16. Спеціальні здібності
17. Ознаки наявності здібностей
18. Характеристика обдарованості, таланту, геніальності
19. Характеристика потреби у першості за Х. Мюрреєм.
20. Потреби особи за А. Маслоу
21. Концепція самоефективності А. Бандури
22. Психологічні механізми захисту
23. Характеристика копінг-стратегій особи
24. Параметри самооцінки
25. Види мотивів людини за В. Гербочевським
26. Цінності особистості
27. Мотиваційні тенденції особистості
28. Головні емоції людини за К. Ізардом
29. Ситуативні та тривалі емоційні стани
30. Типи спрямованості особистості за Е. Берном, Ф. Ернстом
31. Типології спрямованості особи
32. Стратегії розв'язання конфліктних ситуацій за Джонсонами
33. Характеристика полезалежної та полenezалежної людини
34. Головні соціальні компетенції за Хіншем та Вітманном
35. Характеристика компонентів психологічного капіталу
36. Головні соціальні ролі людини у малій групі

37. Характеристика психологічних концепцій «значущого Іншого»
38. Показники психологічного клімату групи
39. Головні групові процеси та стани
40. Стратегії соціально-психологічної адаптації особи у малій групі
41. Характеристика соціально-комунікативної компетентності людини
42. Стратегії інграціяції
43. Показники асертивної поведінки
44. Психологічні показники уміння людини працювати у команді
45. Характеристика групових процесів
46. Характеристика групових станів
47. Показники психологічного клімату малої групи

## Література

1. Психологія сім'ї: підручник / за ред. В. М. Поліщука. Суми: Університетська книга, 2021. 248 с.
2. *Занюк С. С.* Психологія мотивації [навч. посіб.]. – К.: Либідь, 2002.
3. *Копець Л. В.* Психологія особистості. – К.: Вид. дім “Києво-Могилянська академія”, 2007.
4. *М'ясоїд П. А.* Загальна психологія [навч. посіб.]. – К.: Вища шк., 2006.
5. *Орбан-Лембрик Л. Е.* Соціальна психологія. Підручник: У 2 кн. Кн. 2. Соціальна психологія груп. Прикладна соціальна психологія. К., 2006.
6. *Партико Т. Б.* Загальна психологія / Т. Партико, С. Л. Грабовська, А. О. Вовк та ін. [підручн.]. – К.: Вид. Дім “ІнЮРЕ”, 2014.
7. *Штепа О. С.* Самоменеджмент (самоорганізування особистості) : [навч. посібник]. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2012.

## Педагогіка

1. Педагогіка як наука і мистецтво. Об'єкт і предмет педагогіки.
2. Головні педагогічні категорії.
3. Становлення та розвиток педагогіки. Система педагогічних наук. Зв'язок педагогіки з іншими науками.
4. Педагогічна спадщина Г. Ващенко, А. Макаренка, І. Огієнка, К. Ушинського, С. Русової, І. Франка, Г. Сковороди, В. Сухомлинського та ін.
5. Педагогічні ідеї Я.-А. Коменського, Д. Локка, Й.-Г. Песталоцці, Ф.-А. Дістервега, Й.-Ф. Гербарта, Ж.-Ж. Руссо, Дж. Дьюї, М. Монтесорі та ін.
6. Методи науково-педагогічного дослідження, їх використання у роботі вчителя.
7. Сутність і специфіка педагогічної діяльності. Педагогічні вміння. Функції учителя.

8. Сучасні вимоги до особистості вчителя інформатики.
9. Поняття про педагогічну майстерність, її складові компоненти.
10. Основні тенденції розвитку сучасної світової освіти.
11. Система освіти в Україні, її структура. Законодавство України про освіту.
12. Поняття про особистість. Основні фактори розвитку особистості.
13. Підходи до трактування проблеми розвитку особистості.
14. Вікова періодизація. Підлітковий, юнацький вік: особливості педагогічної взаємодії.
15. Індивідуальні особливості учнів.
16. Поняття про процес виховання. Виховний ідеал українців.
17. Принципи виховання як педагогічна категорія.
18. Концепції та моделі виховання.
19. Організаційні форми виховної роботи, їхня класифікація.
20. Основні напрями виховання.
21. Методи виховання як способи взаємопов'язаної діяльності вихователя і вихованця. Методи формування свідомості особистості, особливості їх застосування.
22. Методи формування позитивного досвіду поведінки, особливості їх застосування.
23. Методи стимулювання та регулювання поведінки, особливості їх застосування.
24. Учнівський колектив (поняття, види, функції, стадії розвитку).
25. Особистість і колектив, їхні взаємини. Вплив групи (колективу) на особистість.
26. Класний керівник, його функції, напрями і форми роботи.
27. Педагогічне спілкування (сутність, особливості, функції, етапи).
28. етапи).
29. Стили педагогічного спілкування. Бар'єри у спілкуванні.
30. Правила ефективного спілкування.
31. Конфлікт. Його особливості та сутність.
32. Розв'язування педагогічних задач і ситуацій.
33. Дидактика як галузь педагогіки. Предмет і завдання дидактики. Головні категорії дидактики (освіта, навчання, викладання, учіння, знання, уміння, навички, самоосвіта).
34. Система дидактичних принципів. Закономірності навчання.
35. Процес навчання у сучасній школі (сутність, основні функції, рушійні сили, структура).
36. Основні дидактичні системи: їх переваги і недоліки.

37. Зміст шкільної освіти з інформатики (мета, завдання, критерії відбору, головні джерела змісту освіти). Модельні освітні програми (Інформатична освітня галузь).
38. Зміст шкільної освіти з інформатики (мета, завдання, критерії відбору, головні джерела змісту освіти).
39. Інклюзивна освіта в умовах сучасної школи.
40. Методи навчання як способи взаємодії вчителя і учнів у процесі навчання. Варіативність їх застосування. Засоби навчання.
41. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності.
42. Методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності.
43. Методи контролю і самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності.
44. Інтерактивні методи навчання.
45. Вибір учителем методів навчання.
46. Форми організації навчання, їх становлення.
47. Поняття про класно-урочну систему навчання: її переваги і недоліки.
48. Урок як основна форма організації навчання у сучасній школі. Типи і структура уроків.
49. Підготовка вчителя до проведення уроку інформатики. Вибір доцільних методів та засобів.
50. Вимоги до організації навчального заняття.
51. Сучасні технології навчання, особливості впровадження.
52. Контроль та оцінювання успішності школярів.
53. Контрольно-оцінювальні системи.
54. Види, форми, методи контролю у процесі навчання інформатики.
55. Формувальне оцінювання.
56. Таксономія цілей Б. Блума.

## Література

1. Біляковська О. Дидактика середньої школи : текст лекцій із завдання для самоконтролю та контролю. Львів, 2011.
2. Волкова Н. П. Педагогіка : посібник. Київ, 2012.
3. Дидактика: теорія і практика : навч.-метод. посіб. / О. С. Березюк, О. М. Власенко. Житомир, 2017.
4. Зайченко І. В. Педагогіка : підручник. Київ, 2016.
5. Мойсеюк Н. Є. Педагогіка : навч. посіб. Київ, 2007.
6. Пащенко М. І. Педагогіка : навч. посіб. Київ, 2019.
7. Сікорський П. І. Нова педагогіка : підручник. Львів, 2021.

8. Якса Н. В. Основи педагогічних знань : навч. посіб. Київ, 2007.

## **Алгебра та геометрія**

1. Властивості матриць. Знаходження добутку матриць. Обчислення значення матричного многочлена.
2. Матричні рівняння. Розв'язок лінійного матричного рівняння.
3. Системи лінійних рівнянь.
4. Метод Гауса.
5. Лінійні оператори. Матриця лінійного оператора. Обчислення власних значень лінійного оператора.
6. Системи лінійних рівнянь.
7. Перестановки, підстановки, визначники, властивості визначників.
8. Обернена матриця.
9. Лінійний простір, лінійна залежність, базис, ранг матриці.
10. Основні алгебраїчні структури.
11. Поле комплексних чисел.
12. Кільце многочленів.
13. Евклідові простори, лінійні оператори. Процес ортогоналізації.
14. Власні значення та власні вектори.
15. Вектори, операції з векторами. Скалярний, векторний та мішаний добутки.
16. Пряма на площині.
17. Пряма та площина в просторі.
18. Лінії другого порядку. Канонічні рівняння ліній другого порядку.
19. Поверхні другого порядку

## **Література**

1. Кравчук О.М. Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Частина I. Лінійна алгебра: методичні рекомендації до вивчення навчальної дисципліни «Аналітична геометрія та лінійна алгебра» / Ольга Мусіївна Кравчук. Луцьк, 2023. 49 с..
2. Приходько О.О. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: методичні рекомендації до практичних занять. / О.О. Приходько, В.Б. Шевченко, Л.В. Задорожна, А.В. Чумаченко. Київ, 2020, 32ст.
3. W.K. Nicholson. Linear Algebra with Applications. Calgary, 2018, 698 p.
4. Ron Larson, David C. Falvo. Elementary Linear Algebra. Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company, 2009, 565 p
5. Seymour Lipschutz, Marc Lars Lipson. Linear Algebra. Schaum's Outline Series, 2019, 432 p.

6. С.Т. Завало. Алгебра і теорія чисел. Київ, 1983, 233 ст.
7. Д.К. Фадєєв, І.С. Сомінський. Збірник задач з вищої алгебри. К, 1971, 317 ст.
8. Т. Авдєєва, В. Шраменко. Збірник задач з лінійної алгебри. Київ. 2016. 205 ст.
9. Б.М. Бокало, В.Л. Бридун, І.Й. Гуран, Н.М. Колос. Збірник задач з аналітичної геометрії. Львів, 2016р., 334 с.

## **Математичний аналіз**

1. Теорія множин. Точна верхня та нижня межі множини. Числові послідовності та підпослідовності. Границя числової послідовності. Часткові границі послідовності. Верхня та нижня границі послідовності.
2. Функція однієї дійсної змінної. Границя функції в точці. Неперервність. Похідна функції (заданої явно, неявно, параметрично, оберненої функції). Похідні вищих порядків.
3. Екстремум функції однієї дійсної змінної.
4. Невизначений та визначений інтеграл. Геометричні застосування визначеного інтеграла (площа криволінійної трапеції та криволінійного сектора, довжина дуги кривої). Невластивий інтеграл. Збіжність невластивого інтеграла.
5. Числовий ряд. Збіжність числового ряду (з невід'ємними членами, знакозмінного). Степеневі ряди. Радіус, інтервал та множина збіжності степеневого ряду.
6. Функції багатьох змінних. Подвійна границя функції двох дійсних змінних. Екстремум функції багатьох змінних. Умовний екстремум функції багатьох змінних.

## **Література**

1. Заболоцький М.В., Сторож О.Г., Тарасюк С.І. Математичний аналіз, Київ: Знання, 2008
2. Заболоцький М.В., Фединяк С.І., Філевич П.В., Червінка К.А. Практикум з математичного аналізу, Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009
3. Васильків І.М. Вища математика: теорії і задачі. Навчальний посібник, том 1, Львів: Євросоціум, 2022
4. Васильків І.М. Вища математика: теорії і задачі. Навчальний посібник, том 2, Львів: Євросоціум, 2022
5. Мильо О.Я., Синюта В.М., Онисько М.П. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних. Начальний посібник, Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2022

## Теорія імовірності та математична статистика

1. Ймовірності випадкових подій
2. Послідовності незалежних випробувань
3. Випадкові величини
4. Числові характеристики випадкових змінних
5. Закон великих чисел
6. Характеристичні функції випадкових змінних
7. Ланцюг Маркова
8. Стохастичні процеси
9. Основні поняття математичної статистики
10. Ймовірнісна основа статистичних висновків
11. Оцінювання невідомих параметрів розподілів генеральних сукупностей
12. Критерії, основані на порівнянні ймовірностей і відносних частот
13. Критерій погодженості
14. Варіансний аналіз
15. Кореляційний і регресійний аналізи

## Література

1. Васильків І.М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики: навч. посібник. - Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2020. - 184 с.
2. Квасниця Г.А., Притула М.М., Прядко О.Я. Теорія ймовірностей та математична статистика / Г.А. Квасниця, М.М. Притула, О.Я. Прядко: навч. посібник : у 2 ч. - Ч. 1. Теорія ймовірностей - Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2019.- 150 с.
3. Огірко О.І., Галайко Н.В. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник / О.І. Огірко, Н.В. Галайко. - Львів: ЛьвДУВС, 2017. - 292 с.
4. Соловко Я.Т., Оставійчук П.Г., Гарпуль О.З., Войтик С.А. Теорія ймовірностей та математична статистика. - Івано-Франківськ: Репозиторій / ЗВО «Університет Короля Данила», 2021. - 150 с.

## Дискретна математика

1. **Основи (логіка і методи доведення теорем, множини).** Логіка висловлювань. Виконувана, загальнозначуща (тавтологія) та заперечувана формули. Закони логіки висловлювань. Нормальні форми логіки висловлювань (диз'юнктивні та кон'юнктивні). Доведення теорем. Логіка першого ступеня. Закони логіки першого ступеня. Логічне виведення в логіці висловлювань. Застосування правил виведення в логіці висловлювань. Метод резолюцій. Множина.

Діаграми Венна. Кортж. Декартів добуток. Операції над множинами. Закони, яким задовольняють теоретико-множинні операції. Доведення рівностей із множинами. Операції над бітовими рядками. Комп'ютерне подання множин.

2. **Комбінаторний аналіз.** Основні правила комбінаторики. Розміщення та сполучення (без повторень і з повтореннями). Перестановки. Біноміальна і поліноміальна теореми. Розбиття  $n$ -елементної множини. Числа Стірлінга другого роду і числа Белла. Рекурентні рівняння та їх розв'язування. Принцип коробок Діріхле. Принцип включення-виключення.
3. **Теорія графів.** Означення різних типів графів та головні теореми про властивості графів. Спеціальні класи простих графів. Ізоморфізм графів. Матриця інцидентності. Матриця суміжності. Подання графа списком ребер і списками суміжності. Шляхи та цикли. Зв'язність. Числові характеристики зв'язності. Критерій дводольності графа (теорема Кеніга). Ейлерів цикл у графі, критерій ейлерового циклу. Гамільтонів цикл, достатня умова гамільтонового циклу (теорема Дірака). Зважені графи. Задача пошуку найкоротших шляхів, алгоритм Дейкстри. Планарні графи. Розфарбування графів. Незалежні множини вершин. Кліки. Паросполучення в дводольних графах, теорема Голла.
4. **Дерева та їх застосування.** Основні означення та властивості дерев. Коренево дерево,  $m$ -арне дерево. Рекурсія. Обхід дерев. Польський та зворотний польський записи виразів. Бінарне дерево пошуку. Дерево рішень. Бектрекінг (пошук із поверненнями). Каркаси. Задача про мінімальний каркас, алгоритм Краскала.
5. **Відношення.** Відношення та їх властивості. Відношення еквівалентності. Відношення часткового порядку. Топологічне сортування. Операції над відношеннями. Замикання відношень. Алгоритм Уоршалла.
6. **Основи теорії кодів.** Алфавітне й рівномірне кодування. Достатні умови однозначності декодування (властивість префікса). Властивості роздільних кодів (нерівність Мак- Міллана). Оптимальне кодування. Алгоритм Фано. Алгоритм Гаффмана. Коди, стійкі до перешкод. Коди Геммінга.
7. **Булеві функції.** Означення булевої функції. Способи подання булевих функцій. Алгебри булевих функцій. Кон'юнктивні й диз'юнктивні нормальні форми. Поліном Жегалкіна. Повнота системи булевих функцій. Основні замкнені класи. Критерій повноти. Мінімізація булевих функцій.
8. **Моделювання обчислень (формальні мови, породжувальні граматики, автомати).** Поняття формальної мови. породжувальні граматики, їх класифікація за Хомські. Дерева виведення. Скінченні автомати з виходом. Скінченні автомати без виходу. Подання мов.
9. **Основи теорії алгоритмів.** Основні вимоги до алгоритмів. Машини Тьюрінга.

Функції, обчислювані за Тьюрінгом. Теза Тьюрінга.

## Література

*Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю.М. Щербина.* Дискретна математика (у серії „Інформатика”). Київ: Видавнича група ВНУ, 2006, 2007.

*Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю.М. Щербина.* Дискретна математика (у серії „Комп’ютеринг”), видання 7-ме, виправлене та доповнене Львів: Магнолія 2006 та ЛНУ ім. Івана Франка, 2023.

*Ю.М. Щербина, Н.М. Колос, О.Я. Прядко.* Математична логіка для комп’ютерних наук. Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2023.

Додаткова

*Ю.В. Капітонова, С.Л. Кривий, О.А. Лещевський, М.К. Печурін.* Основи дискретної математики. К.: Наукова думка, 2002.

*Kenneth H. Rosen.* Discrete Mathematics and Its Applications. Eighth Edition. McGraw-Hill, Inc, 2019.

*Richard Crandall, Carl Pomerance.* Prime Numbers. A Computational Perspective. Second Edition. Springer, 2005

## Машинне навчання

1. функція вартості
2. метод найшвидшого спуску
3. нормалізація характеристик
4. швидкість навчання
5. регуляризація
6. методи оцінки моделі  
Задачі класифікації:
7. логістична регресія; представлення гіпотези; функція вартості; градієнтний спуск
8. точність моделей МН
9. баєсівський наївний класифікатор
10. нейронні мережі; модель нейрона; приховані шари; прямий та зворотній хід нейронної мережі
11. Багатокласова класифікація. Softmax
12. регуляризація та оптимізація нейронних мереж
13. Метод моментів
14. метод Адама.
15. задача класифікації тексту
16. Обробка тексту: стоп-слова, лематизація, нормалізація.
17. Дизайн систем контрольованого машинного навчання

18. Вибір моделі та метрики продуктивності
19. задача кластеризації; алгоритм k-середніх
20. задача зменшення розмірності даних; основні алгоритми
21. задача виявлення аномалій; основні алгоритми
22. Системи автоматичного тренування моделей машинного навчання

## Література

1. Басюк Т.М. Машинне навчання/ Т.М. Басюк, В.В. Литвин, Л.М. Захарія, Н.Е. Кунанець.: Навчальний посібник Львів: Видавництво
2. «Новий Світ - 2000», 2019. - 335 с.
3. Mastering Python Networking. ISBN-13: 978-1803234618, Packt Publishing; 4th ed. – 2023 – 594p.
4. Deisenroth M.P. Mathematics for Machine Learning/ Cambridge University Press – 2021 – 406p.

## Програмування

1. Вказівники і посилання в C++. Масиви.
2. Функція – основна програмна одиниця мови C++.
3. Класи – основний засіб визначення типів. Конструювання об'єктів.
4. Перевизначення операторів в C++.
5. Наслідування як механізм повторного використання коду.
6. Поліморфізм.
7. Механізм контролю назв.
8. Множинне наслідування.
9. Винятки як системний підхід до обробки помилок.
10. Параметризовані функції та класи.
11. Узагальнене програмування на основі STL. Контейнери і алгоритми.
12. Об'єкти-функції та їх використання з алгоритмами для обробки контейнерів.
13. Програмування з використанням послідовних контейнерів
14. Програмування з використанням асоціативних контейнерів.
15. Ієрархія потокових шаблонів.
16. Призначення та особливості реалізації мовою C++ патернів створення об'єктів Singleton і Factory Method.
17. Призначення та особливості реалізації мовою C++ структурних патернів Adapter і Bridge.
18. Призначення та особливості реалізації мовою C++ патернів поведінки Command, Iterator і Strategy.
19. Загальна структура Windows-програми та її виконання.

20. Повідомлення як дані для керування виконанням Windows-програмою.
21. Вікно – основний елемент візуального інтерфейсу програми.
22. Особливості визначення типів в C#.
23. Розробка графічного інтерфейсу користувача засобами класів System.Windows.Forms.
24. Графічні об'єкти System.Drawing.
25. Зв'язування даних. Табличне представлення даних за допомогою DataGridView.
26. Сериалізація за допомогою XmlSerializer.
27. Робота з базою даних засобами Data.Command.
28. Робота з базою даних засобами DataSet і DataAdapter.
29. LINQ як модель доступу до даних. Оператори стандартних запитів.
30. Об'єктна модель LINQ to SQL. DataContext як джерело даних.
31. LINQ to DataSet. Розширення методами інтерфейсу IEnumerable<T>.
32. Архітектура 16-ти і 32-розрядних процесорів. Асемблерні команди, адресування операндів.
33. Використання бібліотек DLL: виклик функцій, явне зв'язування з бібліотекою.
34. Використання макровизначень.
35. Алгоритми функціонування та створення редактора тексту, табличного процесора, компілятора з мови асемблера

## Література

1. Ярошко С. А. Методи розробки алгоритмів. Програмування мовою C++: навч. посібник / С.А. Ярошко, О.С. Ярошко – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2022. – 248 с. – <https://lnuittutor.github.io/>
2. Бублик В.В. Об'єктно-орієнтоване програмування: [Підручник] / В.В. Бублик. – К.: ІТ-книга, 2015. – 624 с.
3. Stephen Prata C++ Primer Plus 6th Edition (Developer's Library) In 2 Volumes – Addison-Wesley Professional, 2011. – 1440 p.
4. Селіверстов Р., Мельничин А. Основи програмування мовою Python: навч. посібник. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020 – 190 с.
5. Васильєв О. Програмування в PYTHON. Теорія і практика.– К. : Ліра-К, 2023. – 462 с.
6. Lambert K. A. Fundamentals of Python: First Programs, 2nd Edition. – Cengage, 2019.
7. McKinney W. Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython, 2nd Edition. – O'Reilly Media, 2018.
8. Troelsen Andrew, Japikse Phil. Pro C# 10 with .NET 6: Foundational Principles and Practices in Programming – APress, 2022 – 1640 pp.
9. Christian Nagel Professional C# and .NET, 2021st Edition – Wrox, 2021 – 1800

pp.

## **Бази даних та іс**

1. Історія розвитку БД. Основи побудови банків даних. Бази знань. Трьохрівневе зображення даних.
2. Моделі даних. Ієрархічна сіткова та реляційна модель даних. Об'єктно-орієнтована модель.
3. Структури даних реляційної моделі. Ключі відношень. Основи реляційної алгебри. Основні та додаткові операції.
4. Використання ER підходу до проектування БД. Правила виводу відношень із ER - діаграм.
5. Додавання записів у файл БД. Перегляд записів БД. Функції.
6. Пошук даних в базі.
7. Редагування даних. Команди редагування.
8. Робочі області. Зв'язки один до одного та один до багатьох. Об'єднання баз даних.
9. Командні файли.
10. Введення-виведення даних.
11. Команди галуження та організації циклів.
12. Організація меню. Створення інформаційної системи.
13. Мова запитів SQL.

## **Література**

1. Connolly T. Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management (3rd Edition) / Thomas Connolly, Carolyn Begg. – . ISBN 1292061847, 9781292061849– Pearson Education, 2015. – 1440 p.
2. Date C.J. Database Desing and Relation Theory: Normal Forms and All That Jazz (2ndh Edition? Kindle Edition) / C.J. Date. – Apress. – December 12, 2019, Inc.,2019. – ISBN-13 978-1484255391. – 474 p.
3. Date C.J. Introduction to Database Systems (8th Edition) / C.J. Date. – Pearson. – July 22, 2003, Inc.,2019. – ISBN-10: 0321197844; ISBN- 13: 978-0321197849. – 1040 p.
4. Garcia-Molina H. Database Systems: The Complete Book / H. GarciaMolina, Jeffrey D.Ullman, Jennifer Widom . – Pearson. – June 5 2008

## **Архітектура комп'ютерних систем та мереж**

1. Історія розвитку обчислювальних систем. Архітектура фон Неймана - основа цифрових обчислювальних машин. Поняття алгоритму і його вплив на

організацію ЕОМ. Базові принципи архітектури фон Неймана: принцип програмного управління, концепція зберігання програми в пам'яті. Основні функціональні пристрої ЕОМ архітектури фон Неймана: арифметико-логічний пристрій, пристрій пам'яті, пристрої для уведення і виведення інформації, пристрій управління.

2. Багаторівнева організація ЕОМ. Фізичний рівень. Рівень аналогової схемотехніки. Рівень цифрової схемотехніки. Рівень системотехніки. Мікроархітектурний рівень. Рівень машинних команд. Рівень операційної системи. Рівень мови асемблера. Мови високого рівня.
3. Інформаційна та елементна база ЕОМ. Поняття про інформацію. Системи числення. Форми представлення чисел в ЕОМ. Основи алгебри логіки. Логічний елемент. Класифікація логічних елементів за способом кодування двійкових змінних. Базова схема як схемотехнічна основа логічного елемента. Базові схеми найпростіших логічних елементів (І, АБО, НЕ). 2.2. Поняття про елементну базу ЕОМ (тригер, суматор, регістр, зсувач, шифратор, дешифратор, лічильник, арифметико-логічний пристрій). Реалізація типових комбінаційних схем. Запам'ятовувальні елементи: конденсатор з ключовим транзистором, асинхронна RS-защівка, синхронна RS-защівка, синхронна D-защівка, RS-тригер, D-тригер. Типові послідовні вузли: регістри, лічильники, суматори.
4. Вступ до проблематики синтезу логічних схем . Таблиці істинності , логічні блоки на основі елементів певного логічного базису та їх схемна реалізація.
5. Характеристики продуктивності обчислювальних систем. Характеристики продуктивності на рівні апаратного забезпечення. Оцінка продуктивності на рівні програмного забезпечення.
6. Класифікація архітектур обчислювальних систем за інтегральними ознаками: взаємодія ЦП, ОЗУ, ПП (однопроцесорні, потужний процесор + периферійні процесори, багатопроцесорні, з магістральною шиною, мережна, функціонально-переналаджувальна, мас-процесорна);
7. Взаємодія потоку команд і потоку даних). Архітектури ОКОД (SISD), БКОД (MISD), БКБД (MIMD), Архітектури SIMD: масивно-паралельні процесори, векторні процесори. Приклад архітектури SIMD. Архітектури MIMD.
8. Класифікація за функціональним призначенням. Аналогові, цифрові та гібридні ЕОМ. Класифікація за способом організації команд: CISC, RISC, MISC. Симетричні мультипроцесори, моделі спільного використання пам'яті: сувора погодженість, узгодженість за послідовністю, процесорна узгодженість, слабка узгодженість, вільна узгодженість. Мультипроцесори UMA з шинної організацією, з координатним комутатором, з багатоступінчатими мережами. Мультипроцесори NUMA: NC-NUMA, CC- NUMA. Мультипроцесори СОМА.
9. Канонічна схема мікропроцесора. Системи, види і формати команд

універсальних мікропроцесорів. CISC-і RISC-архітектури. Вибірка, дешифрування та виконання команд. Подання роботи обчислювального тракту процесора на мікроархітектурному рівні.

10. Режими адресації пам'яті та пристроїв вводу-виводу. Система переривань. Механізми звернення до підпрограм. Мікропроцесор Intel 8086(88). Машинна мова. Архітектура процесора. Регістри загального призначення. Індексні регістри та регістри-вказівники. Регістри сегменту. Шини мікропроцесора. Зв'язок з магістраллю. Переривання (внутрішні та зовнішні, масковані та немасковані).
11. Напрямки розвитку архітектури сучасних універсальних мікропроцесорів. Конвейеризація виконання команд. Суперскалярна архітектура. Конвеєри процесорів Pentium, Pentium Pro, Pentium II, Pentium IV. Технологія перейменування регістрів. Технологія просування даних. Трирівнева кеш-пам'ять команд та кеш-пам'ять даних. Динамічне передбачення розгалужень. Розширення і конвейеризації циклів шини даних. Засоби забезпечення надійності даних. Підтримка мультипроцесора.

## Література

1. Злобін Г.Г. Рикалюк Р.Є. Архітектура та апаратне забезпечення ПЕОМ: навч. посіб. Київ : Каравела, 2012. 224 с.
2. Воробйова О.М. Іванченко В. Д. Основи схемотехніки: навч. посібник, ч. 2. Одеса : ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2004. 172 с.
3. Comer D. Essentials of computer architecture. Boca Raton : Chapman and Hall/CRC, 2017. 511 p.
4. Ledin J. Modern computer architecture and organization. Birmingham : Packt Publishing, 2020, 560 p.
5. Dumas II J. D. Computer architecture: fundamentals and principles of computer design. Boca Raton : Chapman and Hall/CRC, 2016. 462 p

## Культура педагогічної взаємодії

1. Особистісно орієнтована парадигма сучасної освіти та педагогічна професія.
2. Сутність поняття «культура», «взаємодія».
3. Педагогічна культура як частина загальнолюдської культури.
4. Основні компоненти педагогічної культури вчителя.
5. Рівні сформованості професійно-педагогічної культури.
6. Ціннісні орієнтації вчителя сучасного вчителя.

7. Педагогічна етика. Етична компетентність вчителя.
8. Норми етичної поведінки вчителя у взаємодії з учнями.
9. Творчість – важливий чинник культури педагогічної взаємодії.
10. Комплекс “soft skills” як вагомий чинник успішної взаємодії.
11. Професійна етика і педагогічний такт учителя.
12. Спілкування – провідна складова професійно-педагогічної взаємодії.
13. Структура педагогічного спілкування.
14. Стили педагогічного спілкування.
15. Моделі спілкування та установка вчителя.
16. Культура слухання.
17. Педагогічна професія та майстерність педагогічної взаємодії.
18. Професійно-особистісні якості сучасного вчителя та їх роль в педагогічній взаємодії.
19. Культура мовлення вчителя.
20. Взаємодія суспільного і сімейного виховання.
21. Роль і місце вчителя у процесі взаємодії з батьками.
22. Різні форми роботи вчителя з батьками учнів у процесі педагогічної взаємодії.
23. Формування педагогічної культури батьків.
24. Продуктивна педагогічна взаємодія у трикутнику: вчитель, учень, батьки учнів.
25. Конфлікти у педагогічній взаємодії.
26. Сутність, причини, функції конфліктів, їх класифікація.
27. Методи врегулювання конфліктів і запобігання їм.
28. Способи поведінки вчителя у конфліктних ситуаціях.
29. Стратегії вирішення конфліктів (конкуренція/суперництво, уникнення, компроміс, співробітництво, пристосування).
30. Головні правила організації педагогічного спілкування вчителя та учнів як рівноправних суб’єктів міжособистісної взаємодії.
31. Дії педагога щодо запобігання, виникнення та розвитку конфлікту в освітньому процесі..
32. Комп’ютерні засоби професійно-педагогічної взаємодії.
33. Інформаційна / цифрова культура педагога.
34. Дистанційне навчання і форми взаємодії у системі «вчитель – учень».
35. Культура мережевої взаємодії.
36. Роль тренінгів у педагогічній взаємодії.

## Література

1. Андрощук І. В. Педагогічна взаємодія у професійній діяльності : навч.

- посіб. Хмельницький, 2017.
2. Волкова Н. П. Професійно-педагогічна комунікація: навч. посіб. Київ, 2006.
  3. Гончаренко С. Український педагогічний словник. Київ, 1997.
  4. Лутаєва Т. В., Кайдалова Л. Г. Педагогічна культура : навч. посіб. Харків, 2013.
  5. Педагогічна майстерність: підручник / за ред. І. А. Зязюна. Київ, 2004.
  6. Якса Н. В. Міжкультурна взаємодія суб'єктів освітнього процесу : навч. посіб. Житомир, 2007.