

**ДРОГОБИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА**

**ІНСТИТУТ ФІЗИКИ, МАТЕМАТИКИ, ЕКОНОМІКИ ТА ІННОВАЦІЙНИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ**



**ПРОГРАМА  
КОМПЛЕКСНОГО КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ**

**Галузь знань: 0403 Системні науки та кібернетика**

**Напрямок підготовки: 6.040302 Інформатика\***

**I (бакалаврський) рівень вищої освіти**

**Форми навчання – денна, заочна**

**Розглянуто на засіданні  
науково-методичної ради  
ІФМЕІТ  
(протокол №2 від 28.02.2018 р.)**

## 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Формою державної атестації фахівців I (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань «Системні науки та кібернетика» напряму підготовки «Інформатика\*» є державний іспит з фахових дисциплін (методика навчання інформатики, програмування, об'єктно-орієнтоване програмування, програмування мобільних систем, комп'ютерні мережі, системи штучного інтелекту, методи оптимізації та дослідження операцій, методи обчислень, програмування та підтримка веб-застосунків, чисельне моделювання соціально-економічних процесів).

Враховуючи завдання, на які націлюють державні освітні документи, зокрема Закон України «Про вищу освіту», Державна національна програма «Освіта» (Україна XXI ст.), Національна доктрина розвитку освіти України в XXI ст., мета комплексного кваліфікаційного іспиту з фахових дисциплін на присвоєння I (бакалаврського) рівня вищої освіти напряму підготовки «Інформатика\*» полягає у виявленні як теоретичного рівня підготовки студентів, так і практичних умінь і навичок, необхідних для розвитку їхньої професійної самостійності, інтересу до майбутньої творчої діяльності.

Серед низки завдань фундаментальних наук важливе місце посідає активна взаємодія науки і практики, втілення її нових досягнень у майбутню професійну діяльність. Практичні завдання підготовки майбутніх педагогічних працівників спонукають їх до оволодіння сучасними формами, методами і засобами навчання інформаційних технологій, програмними засобами та мовами програмування.

Комплексний державний іспит є засобом об'єктивного контролю якості вищої освіти ґрунтовної підготовки студентів, рівень якої встановлюється опосередковано за допомогою різних за формою та складністю завдань. Комплексний державний іспит охоплює:

- теоретичну частину (питання);
- практичну частину (написання фрагменту програми для реалізації поставленого завдання, що дозволяє перевірити сформованість відповідних умінь і навичок студентів-бакалаврів).

З метою контролю якості знань студентів-фахівців I (бакалаврського) рівня вищої освіти комплексний державний іспит з фахових методик проводиться в усно-письмовій формі.

Програма комплексного державного іспиту з фахових методик складена на основі програм навчальних дисциплін: «Методика викладання інформатики», «Методи обчислень», «Методи оптимізації та дослідження операцій», «Системи комп'ютерної математики», «Програмування», «Методи об'єктно-зорієнтованого програмування», «Програмування та підтримка веб-застосунків», «Програмування мобільних систем», «Системи штучного інтелекту», «Чисельне моделювання соціально-економічних процесів», «Бази даних та інформаційні системи», «Операційні системи та системне програмування», «Архітектура обчислювальних систем», «Теорія керування».

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ПРОГРАМИ

**Мета програми:** висвітлити основні питання навчальних програм для підготовки студентів-бакалаврів до складання комплексного кваліфікаційного іспиту.

**Завданнями програми є:**

- зорієнтувати студента на зміст теоретичних питань, висвітлених у кожній навчальній програмі з визначених дисциплін;
- акцентувати увагу на загальну і предметну компетентність, передбачену навчальними програмами;
- звернути увагу на критерії оцінювання навчальних досягнень за національною шкалою та шкалу переведення за ECTS;
- запропонувати перелік літератури з метою здійснення фахової підготовки студентів до комплексного державного іспиту.

**Структурними елементами програми є:**

- вступ;
- мета та завдання програми;
- інформаційний обсяг програми;
- критерії оцінювання якості підготовки студентів;
- література.

Комплексний кваліфікаційний іспит на присвоєння I бакалаврського рівня вищої освіти напряму підготовки «Інформатика\*» студенти складають на 4 курсі після того, як опанували загальною та предметною компетентністю з методики викладання інформатики, програмування, методів оптимізації та дослідження операцій, методів обчислень, систем комп'ютерної математики, методів об'єктно-зорієнтованого програмування, комп'ютерні мережі, системи штучного інтелекту, бази даних та інформаційні системи.

На іспиті випускник-бакалавр повинен продемонструвати теоретичні знання з фахових дисциплін професійно-практичного циклу та методики навчання інформатики, вміння аргументувати свої відповіді, а також застосувати знання та вміння у контексті практичної реалізації поставлених завдань, впроваджуючи елементи нових педагогічних технологій. Під час відповіді студента звертається увага на його мовлення, зокрема на правильність, чіткість, виразність, відповідність до сучасних мовних норм. Оцінювання відповіді студента здійснюється згідно з розробленими критеріями.

### **3. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ПРОГРАМИ**

#### **3.1. Організаційна інформатика**

1. Види та властивості інформації. Інформатика.
2. Інформаційна діяльність людини. Поняття інформаційної системи.
3. Структура, властивості та класифікація інформаційних систем.
4. Автоматизовані інформаційні системи: класифікація та характеристика.
5. Сучасні інформаційні технології. Сучасні мережеві технології.
6. Роль інформаційних технологій в системі організаційного управління.
7. Мережні технології відкритих педагогічних систем.
8. Основні інформаційні ресурси. Режими інформаційного обміну. Правила (протоколи) про способи формування та передачі повідомлень у мережі.
9. Браузер. Пошуковий сервіс. Онлайн-перекладач. Геоінформаційний сервіс.
10. Хмарні та мобільні технології. Веб-технології. Google-сервіси. Віртуальні соціальні мережі. Вікі-технології.
11. Електронні бібліотеки. Електронні публікації. Інформаційний консалтинг.

#### **3.2. Програмне забезпечення комп'ютерів**

1. Основні функції ОС. Інтерфейс ОС. Порядок завантаження. Фізична і логічна структура диску. Організація даних на диску. Налаштування операційних систем. Інсталяція програмного забезпечення. Файлова структура даних. Основні операції над файлами і папками. Основні управляючі елементи. Діалогові вікна.
2. Ідеологія ОС Windows Операційна система Windows: загальні відомості, файлова система, властивості об'єктів, інтерфейс з користувачем. Система вікон Windows. Поняття вікна. Види вікон. Багатовіконний інтерфейс, вікна підсистеми допомоги.
3. Призначення та структура вікна програми Провідник. Режими роботи. Довідкова і пошукова системи Структура Робочого столу. Порівняльна характеристика операційних систем Windows. Файлова система. Поняття файлу і види файлів. Структура та призначення дисків. Необхідність форматування диску, спосіб зберігання інформації на диску.
4. Захист інформації. Комп'ютерні віруси. Антивірусні пакети. Комп'ютерний вірус. Їх види і способи поширення. Основні способи захисту від комп'ютерних вірусів.
5. Архівація даних. Програми – архіватори. Основні операції над архівами.
6. Обробка текстової інформації. Текстові редактори і процесори. Кодування інформації. Кодові таблиці. Текстовий процесор Word. Основні можливості. Налаштування. Форматизація документу. Основні об'єкти, які використовуються в документах. Створення документів за допомогою текстового процесора Word та робота з ними: режим перегляду документа, переміщення і копіювання тексту, пошук і заміна,

- перевірка орфографії, форматування документів. Робота з таблицями і структурою документу в текстовому процесорі Word.
7. Табличний процесор Excel. Призначення електронних таблиць. Клас задач, що розв'язуються за допомогою ЕТ. Структура документу в Excel: книга, лист, рядок, стовбець, комірка. Організація даних в електронних таблицях. Типи даних в Excel. Формули. Правила запису, пріоритети операцій, робота з майстром функцій: способи виклику, отримання довідки по конкретній функції.
  8. Засоби графічного представлення даних. Призначення та робота з діаграмами в Excel: типи діаграм; елементи діаграми, автоматичне форматування діаграми, додавання легенди, додавання сітки.
  9. Засоби автоматизації в Excel. Макроси і модулі. Автозаповнення і прогресії. Можливості аналізу даних в електронних таблицях.
  10. Загальна характеристика файлових менеджерів.
  11. Глобальна комп'ютерна мережа Internet. Загальні можливості. Протоколи. Можливості програми Internet Explorer. Комп'ютерні мережі. Класифікація комп'ютерних мереж.
  12. Поняття про растрову і векторну графіку. Поняття пікселя. Графічні редактори, їх призначення та можливості.
  13. Технологія створення, редагування та показу матеріалів для презентацій. Призначення та функціональні можливості Power Point. Види і типи презентацій. Демонстрування слайдів.

### **3.3. Чисельні методи.**

1. Етапи розв'язування задач на комп'ютері. Математична модель. Аналітичні та чисельні методи. Збіжність, стійкість та коректність наближених методів.
2. Існування та єдиність розв'язку систем лінійних рівнянь. Метод Крамера та Гауса. Метод LU-факторизації. Спеціальні методи для розріджених матриць та систем (метод прогонки). Наближене розв'язування систем лінійних рівнянь (метод простої ітерації, метод Зейделя). Достатні умови збіжності та оцінка похибки.
3. Локалізація інтервалу існування простого кореня нелінійного рівняння. Методи хорд та дотичних та комбінований. Метод простої ітерації для розв'язування нелінійного рівняння та їх систем. Достатні умови збіжності.
4. Метод Ньютона для розв'язування систем нелінійних рівнянь. Розв'язування спектральної задачі, розклад характеристичного визначника. Метод невизначених коефіцієнтів. Поняття про метод Данилевського, LR-та QR-алгоритми.
5. Постановка задачі інтерполяції. I та II інтерполяційні формули Ньютона для рівновіддалених вузлів, оцінка їх залишкового члена. Інтерполяційні формули Лагранжа для нерівновіддалених та рівновіддалених вузлів, оцінка їх залишкових членів. Скінченні різниці довільного порядку та їх властивості. Узагальнений степінь.

6. Постановка задачі апроксимації функцій. Рівномірне наближення функцій методом найменших квадратів. Поняття про сплайн інтерполяцію.
7. Квадратурні формули Ньютона-Котеса (трапецій і Симпсона). Оцінка залишкового члена та порядок точності.
8. Інтегрування на нерівномірній сітці. Поліноми Лежандра та їх властивості. Квадратурні формули Гауса. Підходи до наближеного обчислення кратних та невластних інтегралів.
9. Розв'язування звичайних диференціальних рівнянь (ЗДР). Існування та єдиність розв'язку задачі Коші для одного ЗДР довільного порядку та системи ЗДР 1-го порядку.
10. Постановка задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь. Чисельне інтегрування задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь. Однокрокові та багатокрокові методи. Метод Ейлера та його модифікації. Методи Рунге-Кутта 2-4 порядків точності. Методи Адамса.
11. Розв'язування задачі Коші для диференціальних рівнянь вищих порядків. Постановка крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь, їх класифікація. Метод редукції крайової задачі до двох задач Коші. Метод прицілювання. Метод колокації. Метод скінченних різниць.

### **3.4. Програмування.**

1. Історія виникнення об'єктно орієнтованого програмування (ООП). Ключові поняття ООП. Реалізація ООП у Object Pascal. Основні переваги концепції ООП. Моделювання предметів та явищ реального світу.
2. Приховування деталей реалізації (інкапсуляція). Можливість повторного використання коду (наслідування)
3. Інтерпретація викликів процедур та функцій на етапі виконання (поліморфізм). Віртуальні методи. Механізм заміщення.
4. Поняття класу, об'єкту, екземпляру класу, поля, методу, властивості, конструктора та деструктора.
5. Опис об'єктів на Object Pascal. Батьківський клас. Дочірній клас.
6. Використання стандартних компонент Delphi при створенні програм. Стандартні компоненти Delphi. Класифікація властивостей. Події, класифікація подій.
7. Робота з графікою. Побудова графічних зображень з використанням об'єкту Tcanvas.
8. Створення власних класів та об'єктів. Вибір батьківського класу. Створення модуля власної компоненти.
9. Типи даних в C++. Алфавіт та ключові слова мови програмування C++. Директиви препроцесора в C++. Сталі та змінні в C++.
10. Загальна структура програми C++. Команда присвоєння в C++. Правила узгодження типів. Арифметичні операції над даними в C++. Операції

інкременту та декременту. Математичні функції C++. Потоки введення-виведення даних в C++. Керуючі послідовності.

11. Циклічні оператори в C++. Логічні вирази та логічні операції в C++. Команда розгалуження (повна та коротка форми) в C++. Команда вибору switch в C++.
12. Принцип динамічної організації пам'яті в C++. Команди new та delete. Вказівники в C++. Опис функції користувача в C++. Виклик функції користувача в C++. Оголошення функції користувача в C++.
13. Одновимірні масиви в C++. Конструкція опису та способи його ініціалізації. Двовимірні масиви в C++. Конструкція опису та способи його ініціалізації. Динамічне оголошення масивів в C++. Рядки в C++.

### **3.5. Бази даних та інформаційні системи.**

1. Моделі баз даних. Реляційна, ієрархічна та мережеві моделі. Організація баз даних. Загальна характеристика сучасних СУБД. Поняття нормалізації. Перша, друга та третя нормальна форма.
2. Поняття про головну та підпорядковану таблицю. Типи зв'язків між таблицями. Реляційна модель БД.
3. Мова структурованих запитів(SQL). Запити. Типи запитів. Первинні і зовнішні ключі. Індокси в базах даних. Поняття домену, відношення кортежу та атрибуту. Основні операції реляційної алгебри. Агрегатні функції SQL та їх призначення. Оператори IN, BETWEEN, LIKE в SQL. Основні категорії мови SQL за областями застосування.
4. Мова запитів даних (Data Query Language –DQL) Головна конструкція Select.
5. Мова маніпулювання даними (Data Manipulation Language –DML) Основні конструкції Insert, Delete, Update.
6. Мова опису даних (Data Definition Language- DDL). Інструкції Create|Alter Table, Add|Alter Column I Create|Alter View. Мова обробки транзакцій. Об'єднання декількох команд DML.
7. Групування даних в базах. Сортування даних. Операція об'єднання. Використання представлень(віртуальні таблиці). Основні етапи проектування баз даних. Збережені процедури у клієнт-серверних базах даних.

### **3.6. Системи штучного інтелекту**

1. Поняття штучного інтелекту, області його використання. Інтелектуальні системи. Кібернетичні системи.
2. Моделі подання знань та методи логічного виведення. Семантичні мережі. Фреймові моделі. Логічні моделі та метод резолюцій. Продукційні моделі.
3. Моделі і методи прийняття рішень. Основні підходи до планування цілеспрямованих дій. Планування в просторі станів. Планування в просторі задач. Динамічне програмування. Евристичні алгоритми. Керування пошуком і його реалізація у просторі станів.

4. Нейронні мережі. Загальна характеристика конекціоністського підходу до побудови систем штучного інтелекту. Перцептрони та сучасні нейронні мережі.
5. Поняття експертної системи, її архітектура. Класифікація експертних систем. Експертні системи з простим пошуком і розпізнаванням образів. Огляд підходів до розробки експертних систем.

### **3.7. Теорія інформації та кодування**

1. Основні поняття теорії інформації. Дати визначення поняттям «інформація», «дані», «повідомлення». Форми існування інформації. Міра інформації. Одиниці виміру інформації. Зв'язок між повною, частковою ентропією повідомлення та середньою питомою ентропією джерела повідомлень. Одиниці виміру цих величин та межі у яких вони можуть змінюватися.
2. Властивості часткової ентропії. Властивості середньої питомої ентропії джерела дискретних повідомлень. Ергодичні джерела, порядок ергодичного джерела повідомлень. Поняття двопозиційного повідомлення. Привести формулу для обчислення ентропії джерела незалежних двопозиційних повідомлень.
3. Теорема Котельникова. Потужність каналу зв'язку. Канальна матриця та її властивості. Швидкість передачі даних. Пропускна здатність каналу. Об'єм сигналу та об'єм каналу. Одиниці виміру. Загальна та часткова умови узгодження сигналу й каналу. Визначення величин статистичної та ймовірнісної надлишковостей повідомлень. Коефіцієнт стиску повідомлення, його властивості.
4. Основні цілі кодування повідомлень. Принципи, покладені в основу класифікації кодів. Поняття первинного і вторинного алфавітів. Кодова комбінація. Теорема Шеннона (кодування при відсутності завад). Навести алгоритм ефективного кодування за методом Шеннона-Фано. Навести алгоритм кодування за методом Хаффмана.
5. Завадостійке кодування інформації. Класи завадостійких кодів. Лінійний код Хеммінга. Навести принцип побудови коду та правил виявлення помилки в коді. Завадостійкі коди. Надлишковість у завадостійких кодах. Критерії побудови кодів з повторюванням. Навести приклад (та пояснити алгоритм) нелінійного коду.

### **3.8. Архітектура обчислювальних систем.**

1. Уявлення про числову та інші види інформації. Кодування інформації. Одиниці виміру. Що називається сигналом. Аналогові та цифрові сигнали. Пояснити зміст поняття «логічна схема».
2. Вентиль АБО. Навести умовне позначення, схему. Вентиль І. Навести умовне позначення, схему. Вентиль НЕ. Навести умовне позначення, схему.
3. Комбінаційні схеми. Мультиплексор. Критерії класифікації комп'ютерів. Класифікація за призначенням. Класифікація комп'ютерів за сферами



застосування. Загальна структура та будова персонального комп'ютера. Принстонська архітектура (архітектура фон Неймана). Гарвадська архітектура.

4. Материнська плата. Загальна будова. Модифікації систем динамічної оперативної пам'яті. Основна (оперативна пам'ять). Типи оперативної пам'яті. Ієрархічна структуру пам'яті. Шина даних, адресна шина, командна шина. Локальні шини PCI і AGP. Класи процесорів.
5. Основні параметри роботи процесора. Що характеризує тактова частота? В чому вона вимірюється? Відмінності RISC- та CISC-процесорів. Виконання команд процесором. Етапи циклу виконання. Типи стандартних дискових інтерфейсів. Будова та принцип роботи накопичувачів на жорстких дисках (HDD). Які параметри та яким чином впливають на швидкодію жорсткого диску?
6. Як відбувається зчитування інформації з оптичного носія? Клавіатура. Принцип роботи. Типи відеокарт. Переваги та недоліки кожного типу. У чому полягає суть відео акселерації? Принцип роботи електронно-променевого дисплея.
7. Принцип роботи рідкокристалічного дисплея. Друкуючи пристрої. Принцип роботи лазерного (електрофотографічного) принтера. Друкуючи пристрої. Принцип роботи струменевого принтера. Пристрої введення інформації: сканер, типи сканерів. Класифікація архітектури обчислювальних систем з паралельною обробкою. Кластерна архітектура. Типи кластерів.

### **3.9. Математичне моделювання соціально-економічних процесів**

1. Предмет та завдання системного аналізу. Розвиток системних уявлень. Поняття системи. Перший та другий інформаційні бар'єри. Шляхи їх подолання.
2. Класифікація систем. Типи структур систем.
3. Складні системи, їх властивості. Характерні особливості складних систем.
4. Поняття моделі. Зв'язок системи та моделі. Класифікація моделей.
5. Використання загальних законів природознавства для побудови математичних моделей. Дослідження адекватності математичних моделей.
6. Математичні моделі, які побудовані на основі обробки експериментальних даних методом інтерполяції та апроксимації.
7. Використання звичайних диференціальних рівнянь для побудови математичних моделей. Моделі руху матеріальної точки, коливання математичного маятника, визначення кількості особин виду в системі «жертва-хижак».
8. Використання диференціальних рівнянь в частинних похідних для побудови математичних моделей. Математичні моделі поширення тепла, дифузії.

9. Оптимальні моделі. Методи побудови оптимальних моделей.
10. Моделі побудовані за методом «чорної скриньки».
11. Імітаційні моделі.

### 3.10. Методи оптимізації та дослідження операцій

1. Загальна постановка задач оптимізації. Основні визначення. Постановка задач безумовної та умовної оптимізації. Класичний метод заходження екстремумів цільових функцій. Необхідні та достатні умови існування екстремумів. Критерій Сільвестра.
2. Мінімізація функцій однієї змінної. Унімодальні функції, властивості унімодальних функцій. Методи половинного ділення, золотого перерізу, Фібоначчі, парабол. Знаходження екстремумів неунімодальних функцій. Методи послідовного та рівномірного перебору.
3. Мінімізація функції багатьох змінних. Градієнтні методи. Метод найшвидшого спуску. Методи Ньютона.
4. Розв'язування задач нелінійної оптимізації. Класифікація задач нелінійного програмування. Метод множників Лагранжа. Задачі опуклого програмування. Теорема Куна-Таккера. Задачі квадратичного програмування. Зведення задачі квадратичного програмування до задачі лінійного програмування.
5. Наближені методи розв'язування задач нелінійного програмування. Метод умовного градієнта, Метод штрафних функцій.
6. Дослідження операцій як наукова дисципліна. Задачі дослідження операцій. Етапи операційного дослідження.
7. Загальна постановка задачі лінійного програмування. Стандартна та основна форма представлення задачі лінійного програмування. Графічний метод розв'язку задачі лінійного програмування. Симплекс-метод для розв'язування задачі лінійного програмування. Критерії оптимальності базисного розв'язку симплекс-таблиці. Метод штучного базису для розв'язування задачі лінійного програмування.
8. Постановка двоїстих задач лінійного програмування. Двоїстий симплекс-метод. Зв'язок розв'язку прямої та двоїстої задачі лінійного програмування.
9. Загальна постановка транспортної задачі. Визначення опорного плану. Метод північно-західного кута. Метод мінімального елемента. Визначення оптимального плану транспортної задачі. Метод потенціалів.
10. Загальна постановка задачі динамічного програмування. Особливості моделі ДП. Класи задач операційного дослідження. Задача про розподіл засобів між підприємствами. Задача завантаження транспортного засобу. Обчислювальна схема динамічного програмування. Задача комівояжера. Метод редукції рядків та стовпців. Скласти фрагмент програми, який виконує редукцію рядків та стовпців. Метод усереднених коефіцієнтів для розв'язування задачі комівояжера. Метод Монте-Карло.
11. Неорієнтовані графи. Орієнтовані графи. Способи представлення графів. Алгоритми пошуку остовних дерев мінімальної вартості.

Алгоритм Прима, Крускала. Розв'язок задачі з одним джерелом.  
Алгоритм Дейкстри та Флойда.

### 3.11. Теорія керування

1. Загальна постановка задач теорії керування. Основні визначення. Постановка задачі теорії керування. Приклади систем керування, їх математичні моделі.
2. Класифікація систем керування. Структурні схеми систем керування.
3. Динамічні та стаціонарні системи керування. Поняття стану динамічних систем. Методи дослідження лінійних стаціонарних систем. Рівняння стану лінійної системи керування. Передатні функції лінійних стаціонарних систем керування. Методика знаходження передатних функцій.
4. Частотні передатні функції. Знаходження амплітудних та фазових характеристик лінійних стаціонарних систем керування.
5. Аналіз лінійних стаціонарних систем керування засобами пакету Control Toolbox прикладної системи Matlab.. Дослідження нелінійних динамічних систем керування з використанням наближених методів розв'язування задачі Коші.
6. Поняття про імітаційне моделювання, прикладні системи імітаційного моделювання. Синтез та аналіз нелінійних динамічних систем керування з використанням імітаційного моделювання.

### 3.12. Методика навчання інформатики

#### *Питання загальної методики навчання інформатики*

1. Методика навчання інформатики як наука і як навчальний предмет у вищому педагогічному навчальному закладі. Завдання курсу методики навчання інформатики
2. Інформатика як наука і як навчальний предмет у загальноосвітній школі. Методична система навчання інформатики в середній загальноосвітній школі. Цілі навчання інформатики в середній загальноосвітній школі
3. Комп'ютерна грамотність та її складові. Інформаційна культура учнів та її компоненти. Технологічна грамотність.
4. Становлення, особливості та перспективи розвитку шкільного курсу інформатики. Особливості шкільного курсу інформатики. Перспективи розвитку шкільного курсу інформатики
5. Стандарт шкільної освіти з інформатики. Особливості сучасної шкільної програми з інформатики
6. Принципи навчання інформатики. Методи та засоби навчання.
7. Функціональне призначення та обладнання шкільного кабінету інформатики.

#### *Особливості практичної діяльності учителя*

8. Форми організації навчальної діяльності учнів. Урок інформатики
9. Типологія уроків. Дидактичні особливості уроку інформатики.
10. Застосування інтерактивних методик на уроках інформатики.

11. Підготовка вчителя до уроку інформатики. Конспект уроку.
12. Позакласна робота з інформатики.
13. Диференційоване навчання інформатики
14. Види та форми контролю за навчальною діяльністю учнів.
15. Критерії оцінювання рівня навчальних досягнень учнів з інформатики
16. Психолого-дидактичний аналіз помилок учнів при навчанні інформатики

***Методика навчання інформаційних технологій.***

***Методика вивчення окремих тем курсу***

17. Методика формування поняття інформації. Інформація і повідомлення. Поняття про шум. Способи подання інформації. Носії повідомлень. Вимірювання інформації. Види інформації. Сигнали неперервні і дискретні. Властивості інформації.
18. Інформаційні процеси. Кодування та опрацювання інформації.
19. Методика вивчення поняття інформаційної системи.
20. Методика навчання учнів роботи на персональному комп'ютері.
21. Методика вивчення операційної системи.
22. Навчання учнів пошуку інформації при вивченні операційної системи.
23. Робота з дисками. Поняття про комп'ютерні віруси та антивірусні програми. Архівування даних та програми-архіватори.
24. Прикладне програмне забезпечення загального призначення. Графічний редактор. Текстовий редактор. Табличний процесор.
25. Навчання інноваційних інформаційно-комунікаційних технологій. Мобільні технології. Хмарні технології.
26. Інформаційна безпека особистості.
27. Методика використання комп'ютерної техніки у школі.
28. Методика використання комп'ютерної техніки у навчанні, освіті та наукових дослідженнях.

#### 4.КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ

Білету до комплексного державного іспиту укладені відповідно до програм з навчальних дисциплін. Завдання на комплексний державний екзамен укладаються на 100 балів і охоплюють основні розділи нормативних курсів і мають багаторівневу структуру щодо їх складності. Максимальна кількість балів, якою оцінюється кожне завдання вказується у білеті.

Оцінка відповіді студента здійснюється за 100-бальною шкалою з наступним переведенням у національну систему оцінювання та шкалу оцінювання за ECTS.

#### Шкала оцінювання за ECTS

Шкала оцінювання університету (в балах)	Національна шкала оцінювання	Оцінка з заліку	Шкала ECTS		
			Сумарна оцінка в балах	Оцінка за шкалою ECTS	Визначення
90-100	„відмінно”	„зараховано”	90 -100	A	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
75-89	„добре”		82-89	B	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками
			75-81	C	ДОБРЕ – загалом правильна робота з певною кількістю грубих помилок
60-74	„задовільно-но”		67-74	D	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але є значна кількість недоліків
			60-66	E	ДОСТАТНЬО – виконання задовільняє мінімальні критерії
0-59	„незадовільно”	„не зараховано”	35-59	FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідно працювати перед тим, як отримати залік
			0-34	F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота.

## 5. ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України „Про освіту„. – К.: Генеза, 1996. – 32 с.
2. Національна доктрина розвитку освіти України у XXI ст. // Освіта. - 2002. – 24 квітня – 1 травня.
3. Державна національна „Освіта„ (Україна XXI ст.) // Освіта. – 1993. – № 44 – 46.

### Організаційна інформатика

1. Бондаренко М.Ф., Маторин С.И., Соловьева Е.А. Моделирование и проектирование бизнес-систем: методы, стандарты, технологии. – Харьков: ООО «Компания СМИТ», 2004. – 272 с.
2. Гиляревский Р.С., Залаев Г.З., Родионов И.И., Цветкова В.А. Современная информатика: наука, технология, деятельность / Под ред. Ю.М. Арского. – М.: ВИНТИ, 1998.– 220 с.
3. Джонстон М. Обнародована модель бизнес-процессов // [http:// www.osp.ru/cw/2001/10/021\\_0.htm](http://www.osp.ru/cw/2001/10/021_0.htm).
4. Калянов Г.Н. Консалтинг при автоматизации предприятий. – М.: СИНТЕГ, 1997. – 316 с.
5. Каныгин Ю.М., Калитич Г.И. Основы теоретической информатики. – К.: Наук. думка, 1990. – 232 с.
6. Капустян В.М., Кухаренко Б.Г. Базы данных и системы знаний – симптом ноосферы // Кибернетика и ноосфера. – М.: Наука, 1986. – С. 92-96.
7. Лысенко М.А., Осипов М.Г. Методика анализа и проектирования при построении корпоративных информационных систем. Ч. 1 // [http://www.interface.ru/misc/metan\\_01.htm](http://www.interface.ru/misc/metan_01.htm), Ч. 2 // [http://www.interface.ru/misc/metan\\_02.htm](http://www.interface.ru/misc/metan_02.htm)
8. Неруш Ю.М. Логистика. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 389 с.
9. Ойхман Е.Г., Попов Э.В. Реинжиниринг бизнеса. – М.: Финансы и статистика, 1997. – 336 с.
10. Палагин А.В. Современные информационные технологии в научных исследованиях // Искусственный интеллект. – 1999. – № 2. – С. 20-33.
11. Сухомлин В. Итология – наука об информационных технологиях. «Сервер информационных технологий FORUM» // [http // www.citforum.ru](http://www.citforum.ru).
12. Тумай К. Имитационное моделирование бизнес-процессов. Как отображаются характеристики процессов при моделировании // [http:// www.consulting.ru/main/mgmt/texts/m2/022\\_spot.htm](http://www.consulting.ru/main/mgmt/texts/m2/022_spot.htm)

### Операційні системи та системне програмування

1. Бекон Дж., Харріс Т. Операционные системы –К.: Издат. группа BHV: 2004.–800 с.
2. Кастер Х. Основы Windows NT и NTFS– М.: Русская редакция, 1996. – 440 с.

3. Марченко А.И., Марченко Л.А. Программирование– К.: ЮНИОР, 1997 – 496 с.
4. Ахо А.В., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Д. Структуры данных и алгоритмы. Пер. с англ.: М.: «Вильямс», 2001.– 384 с.
5. Румянцев П.В. Азбука программирования в Win32 API. 2-е изд., стереотип. – М.: Радио и связь, Горячая линия – Телеком, 1999. – 272 с.
6. Иртегов Д.В. Введение в операционные системы.-СПб:БХВ-Петербург,2002.-624с.
7. Шеховцов В.А. Операційні системи. Підручник для вузів – Київ. Видавнича група ВНУ: 2005.–575 с.
8. Спірідонов В.І., Войтков В.Г. Обчислювальна техніка і програмування. Хмельницький: ХТІ, 2008. – 374 с.
9. Информационные системы / Петров В.Н. – СПб.: Питер, 2002. – 688 с.

### Програмування

1. Глинський Я.М., Анохін В.Є., Рязьська В.А. Turbo Pascal і Delphi.– Львів: 2006.–189 с.
2. Сердюченко В.І. Розробка алгоритмів та програмування на мові Turbo Pascal: Навч. Посібник для вузів. –Х., 1995. –201 с.
3. Зуев Е.А. Система программирования Turbo Pascal.– М.: Радио и связь, 1991. – 288 с.
4. Turbo Pascal 7.0 – К.: Торгово-издательское бюро ВНУ, 1995 – 448 с.
5. Марченко А.И., Марченко Л.А. Программирование в среде Borland Pascal 7.0 – К.: ЮНИОР, 1997 – 496 с.
6. Справочник по процедурам и функциям Borland Pascal with Objects 7.0 – К.: «Диалектика», 1993. – 272 с.
7. Коффман Э.Б. Turbo Pascal, 5-е издание: Пер. с англ. – М.: «Вильямс», 2002. – 896 с.
8. Вальвачев А.Н., Криевич В.С. Программирование на языке ПАСКАЛЬ для персональных ЭВМ ЕС: Справ. Пособие. – Мн.: Выш. шк. , 1989. – 223 с.
9. Марченко А.И. программирование на языке Object Pascal 2.0 – К.: ЮНИОР, 1998 – 304 с.
10. Ахо А.В., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Д. Структуры данных и алгоритмы. Пер. с англ.: М.: «Вильямс», 2001.– 384 с.
11. Румянцев П.В. Азбука программирования в Win32 API. 2-е изд., стереотип. – М.: радио и связь, Горячая линия – Телеком, 1999. – 272 с.
12. Спірідонов В.І., Войтков В.Г. Обчислювальна техніка і програмування. Хмельницький: ХТІ, 2008. – 374 с.
13. Фаронов В.В. Delphi 4. Учебный курс. – М.: «Нолидж», 1999. – 464 с.
14. Тейксейра С., Пачеко К. Delphi 4. Руководство разработчика : Пер. с англ. – К.; М.; СПб.: «Вильямс», 1999. – 912 с.
15. Информационные системы / Петров В.Н. – СПб.: Питер, 2002. – 688 с.
16. Тейксейра С., Пачеко К. Delphi 5. Руководство разработчика. Том 1 : Пер. с англ. – К.; М.; СПб.: «Вильямс», 2001. – 832 с.

17. Тейксейра С., Пачеко К. Delphi 5. Руководство разработчика. Том 2 : Пер. с англ. – К.; М.; СПб.: «Вильямс», 2001. – 991 с.

### **Основи комп'ютерного дизайну**

1. Ланцов А. Л. Компьютерное проектирование в архитектуре. ArchiCAD 11 / А.Л. Ланцов. — СПб.: «ДМК-Пресс», 2007. — 800 с.
2. Методичні настанови «Візуалізація і засоби представлення тривимірних моделей AutoCAD» для студентів усіх форм навчання / Укл.: О.В.Бабков – К.: НТУ, 2006. – 46 с.
3. Полещук Н. Н. Самовчитель AutoCAD 2007 / Н.Н. Полещук. – М.: БХВ-Петербург, 2006. – 320 с.
4. Сазонов А.А. Трехмерное моделирование в AutoCAD 2011 / А.А. Сазонов. – СПб.: ДМК Пресс, 2011. – 380 с.
5. Соколова Т. Ю. AutoCAD 2005 для студента / Т. Ю. Соколова. – СПб.: Питер, 2005. – 320 с.
6. Титов С. ArchiCAD 11. Справочник с примерами/ С. Титов. — М.: «КУДИЦ-ПРЕСС», 2008. — 600 с.
7. Титов С. ArchiCAD 13. Справочник с примерами / С. Титов. — М.: «Фойлис», 2010. — С. 544.
8. Уваров А. С. AutoCAD для конструкторов / А. С. Уваров. – М.: Горячая Линия– Телекому, 2006. – 400 с.
9. Чигринець А.Д. Абетка AutoCAD: Навчальний посібник / А.Д.Чигринець, В.І. Косенко. – К.: КУЭТТ, 2006. – 276 с.
10. Чигринець А.Д. Комп'ютерне моделювання засобами AutoCAD: Навчальний посібник / А.Д.Чигринець, В.І. Косенко. – К.: КУЭТТ, 2006. – 289 с.
11. Бондаренко С. В. AutoCAD для архитекторов / С.В. Бондаренко.— М.: «Диалектика», 2009. — 592 с
12. Полещук Н. Н. AutoCAD. Разработка приложений, настройка и адаптация / Н.Н. Полещук. — СПб.: «БХВ-Петербург», 2006. — 992 с.
13. Полещук Н. Н., Лоскутов П. В. AutoLISP и Visual LISP в среде AutoCAD / Полещук Н. Н., Лоскутов П. В.— СПб.: «БХВ-Петербург», 2006. — 960 с.
14. Финкельштейн Э. AutoCAD 2008 и AutoCAD LT 2008. Библия пользователя / Э. Финкельштейн.— М.: «Диалектика», 2007. — 1344 с.

### **Методи оптимізації**

1. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. – М.: – Высшая школа, 1986. – 318с.
2. Бартіш М.Я. Методи оптимізації. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка.2006. – 230с.
3. Бейко И.В. Методы и алгоритмы решения задач оптимизации. – К.: Высшая школа, 1983. – 567с.
4. Джон Г. Метьюз, Куртис Д. Финк. Численные методы. Использование MATLAB. – К.: ”Вильямс”, 2001. – 784с.



5. Жалдак М.І., Триус Ю.В. Основи теорії і методів оптимізації. Навчальний посібник. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 688с.
6. Попов Ю.Д., Тюптя В.І., Шевченко В.І. Методи оптимізації. – Київ: Абрис, 1999. – 436с.
7. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач. – М.:Наука, 1983. – 637с.
8. Дьяконов В.П.,Абраменкова И.В. Математическая система Matlab 5.0/5.3. – М.: Нолидж, 1999. – 486с.
9. Карманов В.Г. Математическое программирование. – М.: Наука, 1975. – 374с.
10. Пшеничный В.А., Данилин И.Н.. Методы решения экстремальных задач. –М.: Наука, 1983. – 473с.

#### **Методи обчислень**

1. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Численные методы. — М.: Наука, 1987. — 598 с.
2. Гаврилюк І. П., Макаров В. Л. Методи обчислень. — К.: Вища шк., 2000.
3. Данилович В., Кутнів М. Чисельні методи. — Л.: Кальварія, 1998. — 222 с.
4. Данилович В. Чисельні методи в задачах і вправах: Навч. посіб. — К.: ІСДО, 1995. — 248 с.
5. Демидович Б. П., Марон И. А. Основы вычислительной математики. – М.: Наука, 1970. — 664 с.
6. Калиткин Н. Н. Численные методы. — М.: Наука, 1978. — 512 с.
7. Коссаk О., Тумашова О., Коссаk О. Методи наближених обчислень: Навч. посіб. — Л.: БаК, 2003. — 168 с.
8. Мэтьюз Д. Г., Финк К. Д. Численные методы. Использование MATLAB. — М.: СПб.; К.: Издат. дом “Вильямс”, 2001. — 720 с.
9. Самарський А. А., Гулин А. В. Численные методы. — М.: Наука, 1989. — 432 с.
10. Фельдман Л. П., Петренко А. І., Дмитрієва О. А. Чисельні методи в інформатиці. — К.: Вид. група ВНУ, 2006. — 480 с.
11. Бахвалов Н. С., Лапин А. В., Чижонков Е. В. Численные методы в задачах и упражнениях: Учеб. пособие. — М.: Высш. шк., 2000. — 190 с.
12. Вержбицкий В. М. Основы численных методов: Учебник для вузов. — М.: Высш. шк., 2002. — 840 с.
13. Данилина Н. И., Дубровская Н. С., Кваша О. П. Численные методы. — М.: Высш. шк., 1976. — 386 с.
14. Копченова Н. В., Марон И. А. Вычислительная математика в примерах и задачах. — М.: Наука, 1972. — 367 с.
15. Крылов В. И., Бобков В. А., Монастырский А. И. Вычислительные методы: В 2 т. — М.: Наука, 1976. — Т. 1. — 302 с; 1977. — Т. 2 — 399 с.
16. Ляшко И. И., Макаров В. Л., Скоробогатько А. А. Методы вычислений. — К.: Высш. шк., 1977. — 408 с.
17. Марчук Г. И. Методы вычислительной математики. — М.: Наука, 1980. — 534 с.

### **Програмне забезпечення**

1. Викоистання Access 2002. Спеціальне видання. Роджер Дженнінгс. К. Видавництво Вільямс, 2002 р. 1007 с.
2. Access для користувача. Пасько В., Видавнича група ВНН, Дюсельдорф – Київ, 1997 р., 365 с.
3. Інформатика. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології. Посіб./ За ред. О.І.Пушкаря - К.:Видавничий центр "Академія", 2001.-696 с
4. Глинський Я.М. Практикум з інформатики.- Львів, 1999р.
5. Дибкова Л.М. Інформатика та комп'ютерна техніка. Посібник. - К.: Академія, 2002.
6. Фигурнов В.Э. IBM PC для пользователя.-М.: Финансы и статистика, 1990-1997.
7. Гондюл В.П., Дерев'янка А.Г. та інші. Короткий тлумачний словник. - К.: Либідь, 2002.
8. Брябрин В.И. Программное обеспечение персональных ЭВМ. - М.: Наука, 1988.
9. Коваленко М.Н. Комп'ютерні віруси і захист інформації. Навч. посіб. К.: Наукова думка, 1999.
10. Нортон П. Персональный компьютер фирмы IBM и операционная система MS DOS.- М.: Радио и связь, 1992.
11. Симонович С., Евсеев Г., Алексеев А. Учебное пособие. Т.1. Общая информатика. Т.2. Практическая информатика. Т.3. Специальная информатика.- М.: АСТ-Пресс, 1992.
12. Хэлволрсон М., Янг М.Эффективная работа с Microsoft Office 97.- СПб.: "Питер", 1999.

### **Об'єктно-орієнтоване програмування**

1. Ахо Ал. В., Хопкрофт Дж. Э., Ульман Дж. Д.. Структуры данных и алгоритмы. — М.: Вильямс, 2000. — 384 с.
2. Элиенс А. Принципы объектно-ориентированной разработки программ. — М.: Вильямс, — 2000. — 496 с.
3. Караванова Т.П. Основи алгоритмізації та програмування. 750 задач з рекомендаціями та прикладами. — К.: Форум, — 2002. — 383 с.
4. Фаронов В. Delphi-6. Учебный курс. — Санкт-Петербург, 2002. — 565с.
5. Чаленко П.Й., Проценко В.С., Старовський Ф.Б. Техніка програмування мовою Object Pascal. — К.: Либідь, — 1993. — 265 с
6. Черняхівський В.В. Delphi-4: сучасна технологія візуального програмування. - Львів: БаК, 1999. - 196с.
7. Архангельский А.Я. Delphi 6. Справочник.— М.: Бином, — 2001.— 365 с.
8. Бадд Т. Объектно-ориентированное программирование в действии. — СПб. Питер, — 1997. — 393 с.
9. Кенту М. Delphi 7 для профессионалов. — СПб, Питер, — 2004. — 474 с.
10. Тейксейра С., Пачеко К. Borland Delphi 6. Руководство разработчика. — М., Вильямс, — 2002. — 582 с.

### Теорія керування

1. Аладьев В.З., Гершгорн Н.А. Вычислительные задачи на персональном компьютере. – К.: Техніка. –1991. – 245 с.
2. Анализ и синтез систем автоматического управления методом корневого годографа: Методические указания по выполнению лабораторной работы по теории управления /Сост. Е.В. Никульчев. – М.: МАТИ–РГТУ, – 2001. –19 с.
3. Гультияев А. К. MATLAB 5.2. Имитационное моделирование в среде Windows: Практическое пособие. – СПб.: КОРОНА, – 1999. – 288 с.
4. Данилов А. Компьютерный практикум по курсу "Теория управления". Simulink-моделирование в среде Matlab. – М.: МГУИЭ. – 2002. – 68 с.
5. Дорф Р., Бишоп Р. Современные системы управления: Перевод с английского. Лаборатория базовых знаний. – М.: Наука – 2002. – 389 с.
6. Дьяконов В. П., Абраменкова И. В. Математическая система MATLAB 5.0/5.3. – М.: Нолидж, – 1999. – 640 с.
7. Крак Ю.В., Левович О.Л. Теорія керування. – К.: КНУ, – 2004. – 349 с.
8. Лозинський А., Мороз В., Паращук Я. Розв'язування задач електротехніки в середовищах пакетів MathCAD і MATLAB: Навчальний посібник. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2000. – 166 с.
9. Егоров А.И. Основы теории управления. – М.: ФИЗМАТЛИТ, – 2004. – 504 с.
10. Кондрашов В., Королев С. Matlab как система программирования научно-технических расчетов. – М.:Мир, – 2002. – 426 с.
11. Макаров И.М., Менский Б.М. Линейные автоматические системы (элементы теории, методы расчета и справочный материал). – М.: Машиностроение, – 1982. – 504 с.
12. Потемкин В.Г. MATLAB 5 для студентов. Справочное пособие. – М.: Диалог-МИФИ. – 1998. – 314 с.
13. Семенов В.В., Пантелеев А.В., Бортаковский А.С. Математическая теория управления в примерах и задачах. М.: МАИ, – 1997. – 385 с.

### Системи та методи прийняття рішень

1. Акаев Ш. М., Сердюк В. Н. Информационно-аналитическое обеспечение принятия управленческих решений по обновлению продукции. — Донецк, 2001. — 184 с.
2. Модели и алгоритмы принятия управленческих решений /Я. Г. Берсуцкий, Н. Н. Лепа, Н. Г. Гузь и др. — Донецк, 1998. —308 с.
3. Принятие решений в управлении экономическими объектами:методы и модели / Я. Г. Берсуцкий, Н. Н. Лепа, А. Я. Берсуцкийи др. — Донецк: ООО "Юго-Восток Лтд", 2002. — 276 с.
4. Моделі і методи прийняття рішень в аналізі та аудиті: Навч. посіб. /Ф. Ф. Бутинець, М. М. Александрова, Т. В. Барановська та ін.; Заред. М. М. Шигуна. — Житомир: Вид-во ЖДТУ, 2004. — 352 с.

5. Василенко В. О. Теорія і практика розробки управлінських рішень. Навч. посіб. для студ. вищих закл. освіти. — К.: ЦУЛ, 2003. — 420 с.
6. Галасюк В. В. Проблемы теории принятия экономических решений / Консалт. группа “КАУПЕРВУД”; Ин-т системных исслед. интеллект. собственности. — Донецк: Наука и образование, 2000. — 296 с.
7. Дарманська Г. О. Проблеми економічного механізму підготовки управлінських рішень. — Хмельницький: Поділля, 1997. — 70 с.
8. Дорофиенко В. В., Жеребьев Я. И., Долгалева Е. В. Методы принятия управленческих решений: Учеб. пособие для студ. вузов / Донбас. гос. академия строительства и архитектуры. — Макеевка: ДонГАСА, 2004.
9. Иваниенко В. В. Модели и методы принятия решений в анализе и аудите: Учеб. пособие для студ. вузов / Харьков. гос. экон. ун-т. — Харьков: ИД “ИНЖЭК”, 2004. — 296 с.
10. Кігель В. Р. Методи і моделі підтримки прийняття рішень у ринковій економіці / Київ. екон. ін-т менеджменту (ЕКОМЕН). — К.: УЛ, 2003. — 200 с.
11. Колпаков В. М. Теория и практика принятия управленческих решений: Учеб. пособие для студ. вузов. — К.: МАУП, 2000. — 254 с.
12. Колпаков В. М. Теория и практика принятия управленческих решений: Учеб. пособие для студ. вузов. — 2-е изд., перераб. и доп. — К.: МАУП, 2004. — 504 с.
13. Комп'ютерна підтримка прийняття рішень на різних рівнях державного управління: Метод. реком. та зб. завдань / Уклад. П. Тронь. — К.: Вид-во УАДУ, 1998. — 56 с.
14. Лазоренко Л. В. Методологія розробки та прийняття раціональних управлінських рішень. — К., 2001. — 38 с.
15. Лепа Р. М., Тимохин В. М. Прийняття управлінських рішень на підприємстві: теорія та практика. — Донецьк: ООО “Юго-Восток ЛТД”, 2004. — 262 с.

### **Теорія інформації та кодування**

1. Васюра А.С., Кривогубченко С.Г., Кулик А.Я., Компанець М.М., Худолій О.І. Техніка передавання аналогової та дискретної інформації / Навчальний посібник – Вінниця: ВДТУ, 1998. – 289 с.
2. Кветний Р.Н., Компанець М.М., Кривогубченко С.Г., Кулик А.Я. Основи техніки передавання інформації/ Підручник - Вінниця: Універсам, 2002. – 352 с.
3. Кузьмин И.В., Кедрус В.А. Основы теории информации и кодирования. – К.: Вища школа, 1996. – 451 с.
4. Кузьмин И.В., Ключко В.И., Литвин В.А. Кодирование и декодирование в информационных системах. – К.: Вища школа, 1985. – 256 с.
5. Шварцман В.О., Емельянов Г.А., Теория передачи дискретной информации. – М.: Связь, 2009. – 211 с.
6. Пирс Дж. Символы, сигналы, шумы. М.: Мир, 2007. – 336 с.
7. Мазур М. Качественная теория информации. М.: Мир, 1994. – 128 с.

8. Михайлов А. И., Черный А. И., Гиляревский Р. С. Научные коммуникации и информатика. М.: Наука, 2006. – 436 с.
9. Почепцов Г. Г. Информационные войны. М.: Рефл-бук, К.: Ваклер, 2002. — 365 с.
10. Brooks V. S. Journalism in the information age: a guide to computers for reporters and editors. Boston: Allyn and Bacon, 1997. – 166 p.;

### **Методи оптимізації**

1. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. – М.: – Высшая школа, 1986. – 318с.
2. Бартіш М.Я. Методи оптимізації. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка.2006. – 230с.
3. Бейко И.В. Методы и алгоритмы решения задач оптимизации. – К.: Высшая школа, 1983. – 567с.
4. Джон Г. Метьюз, Куртис Д. Финк. Численные методы. Использование MATLAB. – К.: ”Вильямс”, 2001. – 784с.
5. Жалдак М.І., Триус Ю.В. Основи теорії і методів оптимізації. Навчальний посібник. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 688с.
6. Попов Ю.Д., Тюття В.І., Шевченко В.І. Методи оптимізації. – Київ: Абрис, 1999. – 436с.
7. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач.– М.:Наука, 1983. – 637с.
8. Дьяконов В.П.,Абраменкова И.В. Математическая система Matlab 5.0/5.3. – М.: Нолидж, 1999. – 486с.
9. Карманов В.Г. Математическое программирование. – М.: Наука, 1975. – 374с.
10. Пшеничный В.А., Данилин И.Н.. Методы решения экстремальных задач. –М.: Наука, 1983. – 473с.