КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова Приймальної комісії
В.о. ректора
Київського національного університету
імені Тараса Шевченка

_____Валерій КОПІЙКА

ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ІСПИТУ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ
НА ЗДОБУТТЯ СТУПЕНЯ ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ

Освітньо-науковий рівень – доктор філософії

Галузь знань – F Інформаційні технології

Спеціальність – F2 «Інженерія програмного забезпечення»

Освітньо-наукова програма «Інженерія програмного забезпечення»

КИЇВ – 2026

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ІСПИТУ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ
НА ЗДОБУТТЯ СТУПЕНЯ ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ

Освітньо-науковий рівень – доктор філософії

Галузь знань – F Інформаційні технології

Спеціальність – F2 «Інженерія програмного забезпечення»

Освітньо-наукова програма «Інженерія програмного забезпечення»

Голова предметної комісії **Олена КАШПУР**

Гарант
освітньо-наукової програми **Микола НІКІТЧЕНКО**

КИЇВ – 2026

ВСТУП

Вступники на освітньо-наукову програму «Інженерія програмного забезпечення» третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (доктор філософії) зі спеціальності F2 «Інженерія програмного забезпечення» складають письмовий вступний іспит зі спеціальності.

Програма вступного іспиту до аспірантури укладена в обсязі стандарту вищої освіти магістра зі спеціальності F2 «Інженерія програмного забезпечення». Програма вступного іспиту зі спеціальності розроблена відповідно до вимог розділу V Правил прийому до Київського національного університету імені Тараса Шевченка у 2026 році, затверджених Вченою радою Університету 04.05.2026 (протокол № 12) та введених в дію наказом ректора № 510-32 від 05.05.2026.

Програма затверджена на засіданні вченої ради факультету комп'ютерних наук та кібернетики «27» травня 2026 року (протокол № 15).

Метою програми вступного іспиту є оцінювання рівня знань вступників та їхня здатність до здійснення науково-дослідної роботи, а саме: оцінювання теоретико-методологічної підготовки вступника; оцінювання здібностей вступника до науково-дослідної роботи; оцінювання наявних у вступника наукових та навчальних досягнень.

Форма проведення іспиту. Вступний іспит зі спеціальності проводиться в очному форматі у письмовій формі. Під час проведення вступного іспиту зі спеціальності здійснюється відеозапис процесу проведення іспиту. Використання дистанційного формату допускається за рішенням Приймальної комісії для вступників, які перебувають на тимчасово окупованій території.

Структура іспиту. Вступний іспит зі спеціальності складається з трьох основних компонентів:

1) виконання блоку тестових завдань;
2) презентація дослідницької пропозиції;
3) презентація наукових та/або навчальних досягнень.

Блок тестових завдань може містити:

1) тестові завдання закритого типу з вибором однієї правильної відповіді;
2) тестові завдання закритого типу з множинним вибором;
3) тестові завдання закритого типу на встановлення відповідності;
4) тестові завдання закритого типу на порівняння та встановлення відмінностей;
5) тестові завдання закритого типу на заповнення пропусків.

Блок тестових завдань може містити усі перелічені вище типи тестів або лише деякі з них.

Кількість тестових завдань у блоці тестових завдань складає 70 тестових питань перелічених вище типів.

Тривалість проведення іспиту. Тривалість виконання усіх компонентів іспиту складає 90 хвилин.

Тривалість виконання блоку тестових завдань складає 70 хвилин.

Тривалість виконання презентації дослідницької пропозиції складає 10 хвилин.
Тривалість виконання презентації наукових та навчальних досягнень складає 10 хвилин.

Схема формування оцінки. Результати виконання завдань вступного іспиту зі спеціальності оцінюються за 200-бальною шкалою.
Формування оцінки за вступний іспит до аспірантури здійснюється за наступною схемою:

Компонент іспиту	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Тестові завдання	0	140
Презентація дослідницької пропозиції	0	30
Наукові та навчальні досягнення	0	30

Підсумкова оцінка за вступний іспит зі спеціальності формується шляхом додавання оцінок за тестові завдання, презентацію дослідницької пропозиції, наукові та/або навчальні досягнення.

У разі отримання вступником підсумкової оцінки за вступне випробування до аспірантури зі спеціальності у межах 0-99 балів комісією ухвалюється рішення про негативну оцінку («незадовільно») за вступний іспит.

Критерії оцінювання.

Результати виконання блоку тестових оцінюються за наступними критеріями.

Блок тестових завдань містить 70 тестових питань з однією правильною відповіддю. Правильна відповідь на одне тестове питання оцінюється у 2 бали. Неправильна відповідь оцінюється у 0 балів.

Результати виконання презентації дослідницької пропозиції оцінюються за наступними критеріями.

1) Актуальність теми пропонованого дослідження, її відповідність спеціальності F2 «Інженерія програмного забезпечення», Переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 31 грудня року, наступного після припинення або скасування воєнного стану в Україні, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 30 квітня 2024 р. № 476 (https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/476-2024-%D0%BF#Text), піднапрямам досліджень Комплексної наукової програми Київського національного університету імені Тараса Шевченка «Штучний інтелект та цифрова трансформація» (https://science.knu.ua/new/?page_id=4454).

Бали	Критерії оцінювання
6 балів	Тема пропонованого дослідження повністю відповідає Переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 31 грудня року, наступного після припинення або скасування воєнного стану в Україні та піднапрямам досліджень Комплексної наукової програми Київського національного університету імені Тараса Шевченка «Штучний інтелект та цифрова трансформація»
5 балів	Тема пропонованого дослідження відповідає Переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 31 грудня року, наступного після припинення або скасування воєнного стану в Україні та частково відповідає піднапрямам досліджень Комплексної наукової програми Київського національного університету імені Тараса Шевченка «Штучний інтелект та цифрова трансформація»
4 бали	Тема пропонованого дослідження частково відповідає Переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 31 грудня року, наступного після припинення або скасування воєнного стану в Україні та відповідає піднапрямам досліджень Комплексної наукової програми Київського національного університету імені Тараса Шевченка «Штучний інтелект та цифрова трансформація»
3 бали	Тема пропонованого дослідження частково відповідає Переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 31 грудня року, наступного після припинення або скасування воєнного стану в Україні та частково відповідає піднапрямам досліджень Комплексної наукової програми Київського національного університету імені Тараса Шевченка «Штучний інтелект та цифрова трансформація»
2 бали	Тема пропонованого дослідження частково відповідає Переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 31 грудня року, наступного після припинення або скасування воєнного стану в Україні та не відповідає піднапрямам досліджень Комплексної наукової програми Київського національного університету імені Тараса Шевченка «Штучний інтелект та цифрова трансформація»
1 бал	Тема пропонованого дослідження не відповідає Переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 31 грудня року, наступного після припинення або скасування воєнного стану в Україні та частково відповідає піднапрямам досліджень Комплексної наукової програми Київського національного університету імені Тараса Шевченка «Штучний інтелект та цифрова трансформація»
0 балів	Тема пропонованого дослідження не відповідає Переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-

Бали	Критерії оцінювання
	технічних розробок на період до 31 грудня року, наступного після припинення або скасування воєнного стану в Україні та не відповідає піднапрямам досліджень Комплексної наукової програми Київського національного університету імені Тараса Шевченка «Штучний інтелект та цифрова трансформація»

2) Якість формулювання теми й мети пропонованого дослідження.

Бали	Критерії оцінювання
6 балів	Тема дослідження сформульована у обсязі від 5 до 15 слів, репрезентує мету, об’єкт та предмет дослідження, повністю відповідає спеціальності F2 «Інженерія програмного забезпечення», мета дослідження повністю корелює із темою та є реалістичною для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
5 балів	Тема дослідження сформульована у обсязі від 5 до 15 слів, репрезентує мету, об’єкт та предмет дослідження, відповідає спеціальності F2 «Інженерія програмного забезпечення», мета дослідження частково корелює із темою та є реалістичною для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
4 бали	Тема дослідження сформульована у обсязі від 5 до 15 слів, частково репрезентує мету, об’єкт та предмет дослідження, відповідає спеціальності F2 «Інженерія програмного забезпечення», мета дослідження частково корелює із темою та є реалістичною для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
3 бали	Тема дослідження сформульована у обсязі від 5 до 15 слів, частково репрезентує мету, об'єкт та предмет дослідження, відповідає спеціальності F2 «Інженерія програмного забезпечення», мета дослідження частково корелює із темою та є реалістичною для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
2 бали	Тема дослідження сформульована у обсязі від 5 до 15 слів, частково репрезентує мету, об’єкт та предмет дослідження, частково відповідає спеціальності F2 «Інженерія програмного забезпечення», мета дослідження частково корелює із темою та є реалістичною для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
0 балів	Тема дослідження сформульована з порушенням обсягу від 5 до 15 слів, частково репрезентує мету, об’єкт та предмет дослідження, частково відповідає спеціальності F2 «Інженерія програмного забезпечення», мета дослідження частково корелює із темою та є реалістичною для досягнення у форматі дисертаційного дослідження - 1 бал. Мета дослідження не є реалістичною для досягнення у форматі дисертаційного дослідження

3) Якість формулювання дослідницьких завдань.

Бали	Критерії оцінювання
6 балів	Дослідницькі завдання повністю відповідають меті, об'єкту та предмету дослідження та є реалістичними для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
5 балів	Одне із дослідницьких завдань частково відповідає меті, об'єкту та предмету дослідження, але завдання є реалістичними для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
4 бали	Одне із дослідницьких завдань не відповідає меті, об'єкту та предмету дослідження, але завдання є реалістичними для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
3 бали	Два дослідницькі завдання частково відповідають меті, об'єкту та предмету дослідження, але завдання є реалістичними для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
2 бали	Два дослідницькі завдання не відповідають меті, об'єкту та предмету дослідження, але завдання є реалістичними для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
1 бал	Більше двох дослідницьких завдань не відповідають меті, об'єкту та предмету дослідження, але завдання є реалістичними для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
0 балів	Більше двох дослідницьких завдань не є реалістичними для досягнення у форматі дисертаційного дослідження

4) Якість формулювання дослідницької гіпотези.

Бали	Критерії оцінювання
6 балів	Дослідницька гіпотеза є повністю обґрунтованою, спирається на результати наявних наукових досліджень за заявленою темою, є реалістичною для перевірки у форматі дисертаційного дослідження
5 балів	Дослідницька гіпотеза є частково обґрунтованою, спирається на результати наявних наукових досліджень за заявленою темою, є реалістичною для перевірки у форматі дисертаційного дослідження
4 бали	Дослідницька гіпотеза є частково обґрунтованою, частково спирається на результати наявних наукових досліджень за заявленою темою, є реалістичною для перевірки у форматі дисертаційного дослідження
3 бали	Дослідницька гіпотеза є частково обґрунтованою, проте не спирається на результати наявних наукових досліджень за заявленою темою, але є реалістичною для перевірки у форматі дисертаційного дослідження
2 бали	Дослідницька гіпотеза є недостатньо обґрунтованою, частково спирається на результати наявних наукових досліджень за заявленою темою, але може бути перевірена у форматі дисертаційного дослідження

Бали	Критерії оцінювання
1 бал	Дослідницька гіпотеза не може бути перевірена у форматі дисертаційного дослідження
0 балів	Дослідницька гіпотеза не сформульована

5) Якість опису методів дослідження.

Бали	Критерії оцінювання
6 балів	Методи дослідження сформульовані коректно, вичерпно, відповідають темі, меті, дослідницьким завданням, є релевантними для застосування у межах спеціальності F2 «Інженерія програмного забезпечення»
5 балів	Методи дослідження сформульовані коректно, вичерпно, але один із запропонованих методів частково відповідає темі, меті, дослідницьким завданням, і є релевантними для застосування у межах спеціальності F2 «Інженерія програмного забезпечення»
4 бали	Методи дослідження сформульовані коректно, але два із запропонованих методів частково відповідають темі, меті, дослідницьким завданням, і є релевантними для застосування у межах спеціальності F2 «Інженерія програмного забезпечення»
3 бали	Методи дослідження сформульовані коректно, але один із запропонованих методів не є релевантним для застосування у межах спеціальності F2 «Інженерія програмного забезпечення»
2 бали	Методи дослідження сформульовані поверхово, вони наближено відповідають темі, меті, дослідницьким завданням
1 бал	Більше двох запропонованих методів не є релевантними для застосування у межах спеціальності F2 «Інженерія програмного забезпечення»
0 балів	Методи дослідження не відповідають темі, меті, дослідницьким завданням

Оцінювання наукових та навчальних здобутків вступника здійснюється за наступними критеріями.

Порядок нарахування додаткових балів
за навчальні/наукові досягнення вступників до аспірантури
для здобуття освітнього і наукового ступеня доктора філософії

Навчальні та наукові досягнення	Код	Кількість балів
Диплом переможця чи призера міжнародної студентської олімпіади з фаху*	$ДБ_1$	перше місце – 30 друге місце – 25 третє місце – 15
Диплом переможця чи призера Всеукраїнської студентської олімпіади МОН України з навчальних дисциплін, напрямів та спеціальностей*	$ДБ_2$	перше місце – 15 друге місце – 10 третє місце – 5
Диплом переможця чи призера Міжнародного конкурсу студентських наукових робіт з галузей знань і спеціальностей*	$ДБ_3$	перше місце – 30 друге місце – 25 третє місце – 15
Диплом переможця чи призера Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт МОН України з галузей знань і спеціальностей*		перше місце – 15 друге місце – 10 третє місце – 5
Диплом переможця чи призера Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт МОН України з галузей знань і спеціальностей (І тур – у разі відсутності ІІ туру)*		перше місце – 7 друге місце – 5 третє місце – 3
Диплом переможця чи призера Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт НАН України з галузей знань і спеціальностей*	$ДБ_4$	перше місце – 15 друге місце – 10 третє місце – 5
Диплом лауреата премії НАН України для молодих учених та студентів ЗВО за обраною галуззю знань*	$ДБ_5$	15
Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України (категорія Б) або у закордонному виданні (за обраною галуззю знань)**	$ДБ_6$	10 (кожна стаття) 5 (якщо стаття має більше 2 співавторів)
Стаття у виданні, яке індексується у міжнародних наукометричних базах Scopus або Web of Science (за обраною галуззю знань)**	$ДБ_7$	10 (кожна стаття)
Матеріли конференції, які проіндексовано у міжнародній наукометричній базі Scopus або Web of Science (за обраною галуззю знань)**		5 (кожен матеріал)
Участь у науковій конференції (за умови опублікування тез доповіді за обраною галуззю знань)***	$ДБ_8$	2 (кожні тези)
Міжнародний патент на винахід за обрано галуззю знань***	$ДБ_9$	30
Патент України на винахід за обраною галуззю знань***	$ДБ_{10}$	20
Патент України на корисну модель за обраною галуззю знань***		10
Авторське свідоцтво на твір за обраною галуззю знань***		5
Диплом магістра/спеціаліста з відзнакою за обраною галуззю знань	$ДБ_{11}$	5

*	Диплом, отриманий за період не більше трьох років до моменту вступу. Статус олімпіади визначається вченою радою факультету/інституту.
**	Зараховується одна стаття в одному номері журналу та одні тези однієї конференції Якщо співавторами статті чи тез доповіді є вступники, які обидва претендують на вступ за однією галуззю знань, кількість балів зменшується вдвічі.
***	За період не більше п’яти років до моменту вступу

Загальна сума балів за навчальні/наукові досягнення не може перебільшувати 30 балів:

$$ДБ_1 + ДБ_2 + ДБ_3 + ДБ_4 + ДБ_5 + ДБ_6 + ДБ_7 + ДБ_8 + ДБ_9 + ДБ_{10} + ДБ_{11} \leq 30$$

Зміст програми вступного іспиту

1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ СПЕЦІАЛЬНОСТІ: ТЕОРІЯ МНОЖИН, МАТЕМАТИЧНА ЛОГІКА, ТЕОРІЯ АЛГОРИТМІВ

1. Основні операції над множинами; основні співвідношення. Прямий та узагальнений прямий добуток.
2. Потужність множин; порівняння множин; теорема Кантора-Бернштейна-Шредера.
3. Бінарні відношення; основні класи бінарних відношень: еквівалентності, часткові та лінійні порядки, функціональні відношення. Основні операції над бінарними відношеннями: теоретико-множинні операції, добуток, інверсія, замкнення.
4. Частково впорядковані множини, основні класи: лінійно впорядковані, повністю впорядковані множини, повні гратки, гратки, півгратки. Трансфінітна індукція.
5. Нечіткі множини, функції, операції та відношення на цих множинах. Багатосортні множини та їхні операції. Основні властивості операцій. Багатоосновні алгебри.
6. Алгебраїчні системи (АС); найважливіші часткові випадки: алгебри, реляційні моделі.
7. Системи твірних та базиси. Конгруенції. Гомоморфізми АС.
8. Алгебра логіки: булеві функції та їхня реалізація формулами; еквівалентність формул, нормальні форми; повнота і замкненість; теорема Поста про повноту.
9. Числення висловлювань: тавтології, повні системи зв'язок, аксіоматизації, властивості.
10. Теорії першого порядку: мова, інтерпретація, основні властивості теорій, теореми дедукції та повноти.
11. Формальна арифметика: теореми неповноти Геделя.
12. Некласичні логіки: багатозначні логіки, нечіткі логіки, модальні, темпоральні, дескриптивні логіки. Аксіоматика, основні властивості. Застосування.
13. Інтуїтивні властивості алгоритмів. Формальні уточнення: частково рекурсивні функції, функції, що обчислюються на машинах з натуральнозначними (необмеженими) регістрами, машини Тьюрінга і нормальні алгорифми Маркова.
14. Примітивно рекурсивні, рекурсивні, загально рекурсивні та частково рекурсивні функції. Рекурсивні та рекурсивно перераховні предикати.
15. Алгоритмічні проблеми: розв'язні, нерозв'язні та частково розв'язні. Приклади. Теореми Райса, Райса-Шапіро.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кривий С.Л. Дискретна математика (гриф МОН). Чернівці-Київ: Букрек. – 2017. – 567 с.
2. Кривий С.Л. Дискретна математика: вибрані питання (гриф МОН). Видавн. дім «Києво-Могилянська академія». – 2007. – 571 с.
3. Сергієнко І.В., Кривий С.Л., Провотар О.І. Алгебраїчні аспекти інформаційних технологій. К.: Інтерсервіс, 2018. – 410 с.
4. Joseph J. Rotman. Advanced Modern Algebra. – 3 (Graduate Studies in Mathematics). – AMS, 2015. – 709 c.
5. Thomas W. Hungerford. Algebra. – 8th Edition (Graduate Studies in Mathematics). – Springer, 2003. – Vol. 73, 504 c
6. Нікітченко М.С., Шкільняк С.С. Прикладна логіка. Навчальний посібник. К.: ВПЦ Київський університет, 2013. – 278 с.
7. Нікітченко М.С., Шкільняк С.С. Математична логіка та теорія алгоритмів. – К., 2008.
8. Кривий С.Л., Елементи некласичної математичної логіки. Київ. – ВЦ «Кафедра» – 2026. – 608 с.
9. Провотар О.І. Конкретна алгоритміка. – К. Наукова думка, 2017. – 162 с.
10. S.Kryvyj, N.Sczygiol. Wybrane zagadnienia informatyki teoretycznej. – Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2010. – 408 s.

11. E. Mendelson. Introduction to Mathematical Logic. – Chapman and Hall/CRC; 5th edition. – 2009. – 494 p.

2. ФОРМАЛЬНІ МОВИ ТА ГРАМАТИКИ

1. Природні та формальні мови; семантика і синтаксис. Способи завдання формальних мов: граматики і автомати. Класифікація граматик і мов.
2. Регулярні множини і вирази, праволінійні граматики, скінченні автомати: еквівалентність. Алгебра регулярних множин Кліні, замкненість класу регулярних множин. Основні алгоритмічні проблеми для регулярних множин.
3. Контекстно-вільні граматики та мови, автомати з магазинною пам'яттю: еквівалентність. Алгебра контекстно-вільних мов, замкненість класу контекстно-вільних мов. Основні алгоритмічні проблеми для контекстно-вільних мов.
4. Граматики безпосередніх складових та лінійно обмежені автомати. Алгоритмічні проблеми для лінійно обмежених автоматів.
5. Автомати над деревами та мови, які акцептуються такими автоматами. Алгоритмічні проблеми для скінченних автоматів над деревами.
6. Мови слів нескінченної довжини (*w*-мови), автомати Бюхі і Мюлера. Регулярні *w*-мо-ви та їхні властивості. Застосування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кривий С.Л. Скінченні автомати: Теорія, алгоритми, складність. - Чернівці-Київ: Букрек. – 2020, 427 с.
2. Нікітченко М.С. Теорія програмування: підручник. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2020. – 269 с.
3. Кривий С.Л. Збірник задач з дискретної математики. Чернівці-Київ: Букрек. – 2018. – 455 с.
4. Базилевич Л.Є. Дискретна математика у прикладах і задачах: теорія множин, математична логіка, комбінаторика, теорія графів. — Математичний практикум. — Львів, 2013. – 486 с.
5. J. Hopcroft, R. Motwani, J. Ulman. Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation. Addison-Wesley Publishing Company. – 2006. – 560 p.

3. СТРУКТУРИ ДАНИХ ТА АЛГОРИТИ

1. Структури даних: список, стек, черга, купа, дерево, граф, множина, відображення, відношення, хеш-таблиця.
2. Алгоритми сортування та їх часові оцінки. Швидке сортування.
3. Медіани та порядкові статистики. Мажоруючий елемент. Обробка послідовностей та підпослідовностей.
4. Динамічне програмування та жадібні алгоритми. Приклади.
5. Графи: методи представлення. Пошук в глибину та в ширину. Класифікація ребер. Топологічне сортування.
6. Графи: зв'язність, двозв'язність, сильна зв'язність.
7. Пошук циклів в графі. Ейлерів та Гамільтонів цикл.
8. Пошук найкоротших шляхів: алгоритми Дейкстри, Флойда-Уоршела. Алгоритм рефлексивно-транзитивного замикання бінарного відношення. Алгоритм Беллмана - Форда.
9. Остовні дерева. Алгоритми Крускала та Пріма. Матриця Кірхгофа пошуку кількості остовних дерев.

10. Потоки та паросполучення. Задача про максимальний потік.

ЛІТЕРАТУРА

1. Анісімов А.В. Модулярна арифметика великих чисел. Київ: Академперіодика, 2001. –153 с.
2. Кривий С.Л. Дискретна математика: вибрані питання (гриф МОН). Видавн. дім ""Києво-Могилянська академія. – 2007. –` 571 с.
3. Креневич А.П. Алгоритми і структури даних. – К.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. – 200 с.

4. МОВНІ ПРОЦЕСОРИ

1. Класифікація мов програмування: процедурно-орієнтовані, проблемно-орієнтовані, низького рівня та інші. Синтаксис і семантика.
2. Класифікація мовних процесорів: транслятори, інтерпретатори. Основні етапи трансляції: лексичний, синтаксичний та семантичний аналізи, оптимізація та генерація коду.
3. Синтаксичний аналіз: розбір знизу-вверх та зверху-вниз. Основні класи спеціальних граматик: LL(k)–, LR(k)–граматики.
4. Семантичні програми, генератор коду, методи оптимізації коду.
5. Алгоритми розподілу регістрів, зв’язок з тотожними співвідношеннями алгебри даних:

ЛІТЕРАТУРА

1. Aho, A.V., Ullman, J.D.: The Theory of Parsing, Translation, and Compiling, Volume II: Compiling, Prentice-Hall, Inc., 1972. – 610 p.
2. Кривий С.Л. Скінченні автомати: Теорія, алгоритми, складність. - Чернівці-Київ: Букрек. – 2020, 427 с.
3. Кривий С.Л. Вступ до методів створення програмних продуктів. Київ: Національний університет «Києво-Могилянська Академія». – 2018. – 449 с.
4. Волохов В.М. Методичні рекомендації до лабораторного практикуму побудови мовних процесорів з дисципліни «Системне програмування». – Київ: 2013. – 53 с.
5. Dominique Sportiche, Hilda Koopman, Edward Stabler. An Introduction to Syntactic Analysis and Theory. Published 2014 by J.Wilej and Sons, Ltd. – 2014. – 420 p.

5. СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ БАЗАМИ ДАНИХ І БАЗАМИ ЗНАНЬ

1. Загальні концепції СКБД; три моделі даних: реляційна, ієрархічна та мережева. Вимоги до СКБД.
2. Мови маніпулювання даними для реляційної моделі: реляційна алгебра Кодда, числення на кортежах і доменах; еквівалентність.
3. Нормальні форми подання реляційних відношень. Форма Бойса-Кодда та її зв’язок з логікою предикатів. Властивості.
4. Мова SQL та її версії.
5. Добування знань з природномовних текстів. Аналіз, побудова концептів і відношень. Необхідність повторного аналізу для поповнення множини фактів.
6. Побудова баз знань на основі дескриптивних логік. Атрибутна мова та її розширення конструкторами.

7. Термінологія, термінологічні аксіоми. Факти атомарні та похідні. Мова ALC та її властивості.
8. Генерація наслідків, різонери, їх створення та функціонування. Поповнення бази знань новими фактами та дії з ними.

ЛІТЕРАТУРА

1. Редько В.Н., Брона Ю.Й., Буй Д.Б., Поляков С.А. Реляційні бази даних: Табличні алгебри та SQL-подібні мови. – Київ: Видавничий дім "Академперіодика", 2001. – 192 с.
2. C. Date. An introduction to Database Systems. Pearson; 8th edition. – 2003. – 1040 p.
3. J. Ullman, J. Widom. A First Course in Database Systems. Prentice Hall, Inc, a Peason Education Company. – 2001. – 522 p.
4. Кривий С.Л., Елементи некласичної математичної логіки. Київ. – ВЦ «Кафедра» – 2026. – 608 с.

6. АПАРАТНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ МЕРЕЖ ТА СИСТЕМ

1. Програмні та апаратні засоби мереж. Способи застосування.
2. Маршрутизація в мережах, методи згладжування навантажень на вузлах мережі
3. Засоби обміну даними, топологія мереж, об’єднання мереж, протоколи.
4. Безпека у мережах, цілісність даних. Системи захисту: кодування та криптографія.
5. Мережеві операційні системи. Призначення і функціонування.
6. Інтернет: принципи організації, інтерфейс.
7. Безпека в інтернеті. Захист від вірусів, хробаків, бактерій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Іксанов О.М., Шевченко В.І. Потоки на мережах — Київ: Наукове видавництво "ТВіМС", 2010. – 46 с.
2. Комп'ютерні мережі / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник. – Львів: «Магнолія 2006», 2013. – 256 с.

7. ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Парадигми мов програмування: процедурна, функціональна, алгебраїчна, логічна, об’єктно орієнтована, паралельна, хмарна.
2. Денотаційна та операційна семантики мов програмування: основні властивості, що в них спільного і в чому різниця.
3. Структурне програмування: суть і основні принципи, транслювання в структурні програми, структурний підхід в конкретних мовах програмування.
4. Модульне програмування, його переваги та недоліки. Метод динамічного програмування. Матроїди та їх властивості.
5. Функціональне програмування: суть і основні принципи, взаємне транслювання функціональних та імперативних програм. Переваги і недоліки, області застосування, функціональні мови програмування.

6. Логічне програмування: основні принципи та суть, хорнівська логіка, SLD-резолюція, повнота, адекватність. Переваги та недоліки, області застосування, мови логічного програмування.
7. Об’єктно-орієнтоване та візуальне програмування. Області застосування. Приклади.
8. Специфікація, верифікація, тестування програмного забезпечення.
9. Характеристики якості програмного забезпечення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сергієнко І.В., Кривий С.Л., Провотар О.І. Алгебраїчні аспекти інформаційних технологій. К.: Інтерсервіс. – 2018. – 410 с.
2. Кривий С.Л. Вступ до методів створення програмних продуктів. Київ: Національний університет «Києво-Могилянська Академія». – 2018. – 449 с.
3. Формальні методи специфікації програм: навч. посіб. / А. Ю. Дорошенко, К. А. Жереб, Є. В. Іванов та ін. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2020. – 560 с.
4. Анісімов А.В., Дорошенко А.Ю., Погорілий С.Д., Дорогий Я.Ю. Програмування числових методів мовою Python. К.: ВПЦ «Київський університет», 2014. – 640 с.
5. Зубенко Л.Л., Омельчук Л.Л. Програмування : навчальний посібник (гриф МОН України) – К. : ВПЦ "Київський університет", 2011. – 623 с.
6. Лавріщева К.М., Нікітченко М.С., Омельчук Л.Л.. Технологія програмування інформаційних систем. Підручник (гриф МОН України). – Київ: ВПЦ "Київський університет", 2015. – 367 с.
7. Sandip Ray ScalableTechniques for formal Verification. – Springer. – 2010. – 236 p.
8. Clarc E., Hanzinger T.A., and other Handbook on Model Checking. - Springer Verlag. – 2018. – 1210 p.