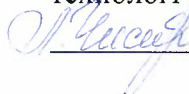


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА**

СХВАЛЕНО


на засіданні кафедри інформатики,
програмування, штучного інтелекту та
технологічної освіти
Протокол №1 від 8 квітня 2024 р.

Завідувач кафедри інформатики
програмування, штучного інтелекту та
технологічної освіти

 Людмила ЧИСТЯКОВА

РОЗРОБЛЕНО

Головою фахової комісії
зі спеціальності 112 Комп'ютерні науки

 Володимир Наратовий

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ ЦДУ імені Володимира Винниченка
від «22» квітня 2024 року № 78/1-ун

Голова приймальної комісії

Ректор

Євген СОБОЛЬ



ПРОГРАМА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

З КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

для осіб, які вступають на перший рік навчання

денної форми навчання

на основі ступеня (рівня) бакалавра (спеціаліста або магістра)

для здобуття освітнього ступеня «Бакалавр»

зі спеціальності 112 Комп'ютерні науки

Кропивницький – 2024

1. Пояснювальна записка

Фахове вступне випробування з комп'ютерних наук передбачає перевірку здатності вступника до опанування освітньої програми «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти на основі здобутих ним компетентностей на ступені (рівні) бакалавра (спеціаліста або магістра) та знань із фахових дисциплін, що передбачені екзаменаційною програмою.

Метою вступного випробування з комп'ютерних наук при прийомі на навчання, є комплексна перевірка засвоєння вступниками науково-теоретичних основ їхньої професійної кваліфікації, зокрема, знань і вмінь з вищої математики та програмування.

Зміст програми вступного екзамену з комп'ютерних наук охоплює такі дисципліни професійної підготовки: Прикладна інформатика; Математичний аналіз; Алгебра та геометрія; Програмування.

При цьому враховано специфіку кожної дисципліни та міжпредметні зв'язки.

Програма складається з «Пояснювальної записки», «Змісту програми», «Критеріїв оцінювання», «Рекомендованої літератури».

Для перевірки підготовки вступників екзамен проводиться у формі співбесіди, складеної відповідно до цієї програми.

Форма проведення фахового випробування – усна співбесіда.

Структура іспиту. Для випробування використовуються екзаменаційні білети, що складаються з 4 питань (По одному питанню з кожної з дисциплін Прикладна інформатика; Математичний аналіз; Алгебра та геометрія; Програмування.).

Структура екзаменаційної оцінки. Оцінювання результатів фахового вступного випробування здійснюється за 200-бальною шкалою, мінімальна позитивна оцінка фахового вступного випробування складає 100 (комерційна форма навчання) балів та 130 балів (бюджетна форма навчання). Особи, які отримали менше 100 балів позбавляються права участі в конкурсі.

Тривалість виконання підготовки до відповіді становить – не більше 60 хвилин (1 астрономічна година).

2. Зміст програми

Прикладна інформатика

Інформація. Інформаційні процеси та системи. Повідомлення. Інформація. Шум. Інформаційні процеси. Дані. Кодування повідомлень. Двійкове кодування повідомлень. Таблиці кодування. Вимірювання кількості інформації.

Апаратне забезпечення інформаційних систем. Типова архітектура комп'ютера. Процесор. Пам'ять комп'ютера. Пристрої введення-виведення даних. Класифікація сучасної комп'ютерної техніки.

Операційні системи (Windows, Ubuntu, Android). Робота з об'єктами файлової системи. Робота з PDF-файлами. Перетворення зображень. Архівування даних. Робота з об'єктами файлової системи. Пошук даних у зовнішній пам'яті комп'ютера і мережі. Порівняльна характеристика ОС Windows та Ubuntu. Перетворення офісних документів у PDF-файли, PDF-файлів у JPG та JPG в PDF. Перетворення зображень. Розпакування та стиснення даних (Zip Extractor).

Інформаційно-комунікаційні технології. Технології Веб 2.0, 3.0. Нейронет (веб 4.0.). Індустрія 4.0. Промисловий Інтернет Речей.

Генеративний штучний інтелект. Великі мовні моделі (LLMs). Мовні моделі від OpenAI на базі GPT. Формулювання запитів до ChatGPT. ChatGPT: для трансформації тексту, для обчислень, для розробників програмного забезпечення. Розширені сценарії використання ChatGPT. Програмний інтерфейс доступу до моделей.

Системи опрацювання текстів. Поняття системи опрацювання текстів. Об'єкти текстових документів. Формати файлів текстових документів. Використання стилів, поняття про схему документа. Створення структурованих документів. Створення макросів.

Текстовий процесор. Створення нового документа. Введення і редагування тексту. Форматування фахового документа. Робота з таблицями, списками, використання табуляції. Візуальне представлення даних, використання графічних об'єктів і формул. Використання стилів, закладок і зносок. Створення змісту і предметного покажчика.

Google Документи. Основні прийоми робота з Google Документом. Робота з таблицями і графічними зображеннями. Малюнки в Google Документах.

Табличний процесор. Електронні таблиці. Поняття табличного процесора, об'єкти табличного процесора Excel, їх властивості. Уведення даних до електронної таблиці. Відносні й абсолютні посилання. Копіювання

даних у середовищі Excel. Форматування клітинки. Умовне форматування. Функції в електронних таблицях. Сортування і фільтрація даних.

Організація складних обчислень в ET. Формули, функції, діаграми. Використання формул та функцій в ET. Відносна та абсолютна адресація. Побудова діаграм різних видів.

Сортування, фільтрація, зведені таблиці. Сортування даних. Звичайний та розширений фільтри. Підсумки. Зведені таблиці.

Розв'язування математичних задач. Знаходження коренів нелінійних рівнянь за допомогою інструменту «Добір параметра». Розв'язування систем нелінійних рівнянь за допомогою інструменту «Пошук розв'язку».

Оптимізаційні задачі. Система обмежень та цільова функція в задачах оптимізації. Оптимізація за допомогою інструменту «Пошук розв'язку» та «Добір параметра».

Технологія використання вбудованих функцій. Функції для роботи з текстом та датами. Введення функцій у формули. Використання функцій категорій «Текстові функції», «Функції дати», «Інформаційні функції», «Функції синтаксичного аналізу».

Математичні та логічні функції, формули масиву. Використання логічних функцій (функція «IF»). Використання математичних функцій. Формули масиву.

Технологія проведення графічного аналізу. Побудова графіків та діаграм. Графічний аналіз як засіб проведення дослідження. Особливості побудови графіків. Етапи побудови. Основні елементи і типи діаграм. Створення діаграм. Вибір типу діаграм для аналізу. Форматування діаграм. Географічні діаграми в Google-таблицях.

Технологія проведення економічного аналізу. Основи роботи з базами даних. Зв'язування таблиць. Вимоги, що висуваються до оформлення баз даних (БД). Форматування БД. Вибір потрібних даних з додаткових таблиць (функції ВПР, ГПР з категорії «Посилання та масиви»). Зв'язування таблиць.

Економічний аналіз. Проведення підсумкових операцій. Сумування комірок, які задані певною умовою. Зведені таблиці. Проміжні підсумки за різними параметрами. Проведення підсумкових операцій.

Технологія проведення статистичного аналізу. Методи прогнозування статистичних даних. Основні поняття математичної статистики. Основні статистичні характеристики вибірки. Обчислення статистичних характеристик. Статистичні ряди розподілу. Обчислення статистичних показників варіаційних рядів розподілу. Основи кореляційного та регресивного аналізу. Лінія тренду, величина достовірності апроксимації. Прогнозування.

Фільтрація записів БД за допомогою авто фільтра. Текстові фільтри. Числові фільтри. Сортування за кольором. Фільтрація записів БД за допомогою розширеного фільтра та використання функцій БД. Формування діапазону звичайного критерію. Вбудовані функції БД (категорія «Робота з базою даних»). Розширений фільтр за заданими умовами.

Технологія проведення фінансового аналізу. Оцінка банківських боргових операцій. Оцінка інвестицій. Розв'язування фінансових задач. Використання вбудованих функцій (категорія «Фінансові»). Висновки щодо прийняття рішень.

Системи управління базами даних. Поняття моделі даних, бази даних. Поняття й призначення систем управління базами даних. Огляд реляційної моделі даних. Модель «сутність-зв'язок». Поняття відношення, атрибута, ключа, зв'язку. Класифікація зв'язків за множинністю та повнотою. Правила побудови моделі «сутність-зв'язок» предметної галузі. Поняття таблиці, поля, запису.

Основні етапи роботи з базами даних в середовищі системи управління базами даних. Відображення моделі «сутність-зв'язок» на базу даних. Властивості полів, типи даних. Введення даних у таблиці. Форми. Сортування, пошук і фільтрація даних.

Запити, звіти, форми. Поняття запиту до реляційної бази даних. Створення таблиць, запитів на вибірку даних і звітів з використанням майстрів. Редагування запитів, звітів і форм з використанням конструктора.

Створення презентацій (MS Office/ Libre Office). Створення проекту презентації. Основні макети презентацій. Оформлення слайдів: фон, кольорова та шрифтова схеми. Вставка малюнків та тексту. Вставка посилань.

Підготовка мультимедійних слайдових презентацій (Canva). Створення проекту презентації. Основні макети презентацій. Оформлення слайдів: фон, кольорова та шрифтова схеми. Вставка малюнків та тексту. Вставка посилань. Запуск та налагодження презентації. Додавання ефектів мультимедіа. Збереження презентації у форматі PDF.

Мультимедійні потокові презентації у Prezi. Потокова мультимедійна презентація. Параметри потокової презентації. Типи файлів. Конвертація файлів-презентацій. Порівняння відео-файлів та файлів презентацій.

Google Презентації. Оформлення слайдів: фон, кольорова та шрифтова схеми. Вставка малюнків та тексту. Вставка посилань. Порівняльна характеристика.

Обробка аудіо- та відео-файлів. Відео. Цифровий відео-файл. Параметри відео-файлів. Типи відео-файлів. Конвертація відео-файлів.

Порівняння відео-файлів в різних форматах. Сервіс для зберігання та поширення відеоконтенту YouTube.

Математичний аналіз

Множини. Дії над множинами. Числові множини. Аксиома Кантора. Обмежені множини. Найбільше та найменше значення. Верхня та нижня грань. Модуль числа та його властивості. Елементарні функції та їх властивості. Область визначення, парність, монотонність, періодичність.

Числові послідовності. Збіжні послідовності та їх властивості. Границя числової послідовності. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності. Теореми про границю суми, різниці добутку та частки послідовностей. Монотонні послідовності. Число e .

Границя функції та неперервність. Означення границі функції неперервного аргументу Перша чудова границя. Властивості функцій, які мають скінчення границю. Друга чудова границя. Нескінченно малі та нескінченно великі функції в околі точки та нескінченності. Теореми про границю суми, різниці, добутку та частки. Неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву. Функції, неперервні на сегменті. Неперервність суми, різниці, добутку та частки функції. Одностороння неперервність. Точки розриву. Неперервність елементарних функцій

Похідні та диференціал. Похідна. Диференційовність. Диференціал. Необхідна умова диференційовності. Похідна суми, різниці, добутку і частки. Похідна оберненої функції. Похідні елементарних функцій. Похідні і диференціали вищих порядків. Многочлен і формула Тейлора. Сталість та монотонність функції. Локальні екстремуми. Найбільші та найменші значення функції. Напрямок опуклості. Точки перегину. Необхідні та достатні умови існування. Частинні похідні. Диференційовність. Достатня умова диференційовності. Геометричний зміст диференціалу. Похідні складених функцій. Інваріантність форми першого диференціалу. Похідна за напрямом. Вектор-градієнт від скалярної функції. Неявна функція однієї змінної та її похідні. Частинні похідні вищих порядків. Диференціал вищих порядків. Неінваріантність форми другого диференціалу.

Первісна та інтеграл. Означення первісної функції на проміжку. Невизначений інтеграл і його властивості. Таблиця первісних деяких елементарних функцій. Формула заміни змінної та формула інтегрування частинами для невизначеного інтегралу. Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування деяких ірраціональностей та деяких трансцендентних функцій. Означення інтегральних сум Рімана та інтеграла Рімана. Необхідна умова інтегрованості функції за Ріманом. Формула Ньютона-Лейбніца. Відновлення функції за її похідною. Формула інтегрування частинами для інтеграла

Рімана. Теорема про заміну змінної в інтегралі Рімана. Застосування визначеного інтеграла до геометрії: площа криволінійної трапеції, довжина кривої, об'єм тіла обертання. Невласний інтеграл по необмеженому проміжку та від необмеженої функції. Обчислення невластних інтегралів. Ознака порівняння збіжності невластних інтегралів і її наслідки. Еталонні інтеграли. Зв'язок з числовими рядами.

Ряди. Критерій Коші збіжності рядів. Ознаки збіжності знакосталих рядів. Властивості збіжних рядів. Нескінченні добутки. Збіжність рядів з довільними членами. Знакопочергові ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Теорема Лейбніца. Функціональні послідовності. Рівномірна збіжність. Функціональні ряди. Ознаки рівномірної збіжності. Властивості рівномірно збіжних функціональних рядів. Степеневі ряди. Ряд Тейлора. Ряди Фур'є за ортонормованими системами. Нерівність Бесселя. Рівність Парсеваля. Тригонометричні ряди Фур'є.

Диференціальні рівняння. Основні поняття про звичайні диференціальні рівняння. Теорема про існування розв'язку для задачі Коші Диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння другого і вищих порядків. Лінійні диференціальні рівняння другого і вищих порядків. Системи диференціальних рівнянь

Алгебра та геометрія

Комплексні числа. Поняття поля, його місце в лінійній алгебрі. Приклади. Розширення полів. Побудова поля комплексних чисел. Алгебраїчна форма. Геометрична інтерпретація комплексних чисел. Тригонометричний спосіб запису комплексних чисел. Властивості модуля та аргументу. Корені з комплексних чисел. Корені з одиниці, їх властивості. Первісні корені з одиниці. Поняття про "основну теорему алгебри".

Системи лінійних рівнянь. Рівносильні СЛР, властивості відношення рівносильності. Елементарні перетворення СЛР. Метод Гаусса розв'язування СЛР. N -вимірні вектори. Арифметичний векторний простір. Лінійна комбінація. Лінійна оболонка. Лінійна залежність. Властивості лінійної залежності. Базис і ранг скінченої системи векторів. Базис і вимірність векторного простору. Стандартний базис арифметичного векторного простору. Доповнення лінійно незалежної системи до базису. Еквівалентні системи векторів. Ранг системи векторів. Рядковий і стовпцевий ранги матриці. Ранг матриці. Теорема про ранг матриці. Практичний спосіб відшукування рангу. Дослідження СЛР. Основні теореми про СЛР: критерій сумісності – теорема Кронекера-Капеллі, критерій визначеності. Системи лінійних однорідних рівнянь, підпростір розв'язків однорідної СЛР; фундаментальна система розв'язків однорідної СЛР. Приклади. Будова

розв'язків неоднорідної сумісної СЛР.

Матриці та визначники. Матриці та дії над ними. Властивості дій над матрицями (додавання і множення на скаляр, протилежна матриця). Транспонована матриця. Множення матриць та його властивості. Приклади. Дії над квадратними матрицями n -го порядку. *Кільце матриць n -го порядку, його характеристика. Перестановки та підстановки. Симетрична S_n група всіх підстановок n -го степеня. Транспозиції. Інверсії. *Теорема про розклад кожної нетотожної підстановки на добуток $\text{inv}(\alpha)$ транспозицій сусідніх елементів. Парність, непарність підстановок. Теорія визначників: визначники малих порядків, їх обчислення та зв'язок з СЛР. Приклади. Визначники n -го порядку та їх властивості (рівноправність рядків і стовпців; лінійність та знакозмінність визначника. Елементарні перетворення). Мінор та алгебраїчне доповнення елемента визначника. Розклад визначника за елементами рядка (стовпця). Приклади. Умови рівності нулю визначника. Способи обчислення визначників. Приклади. Визначник трикутної матриці. Визначник добутку матриць. Взаємно-обернені матриці. Критерій оборотності. Способи знаходження оберненої матриці. Приклади. Матричний спосіб розв'язування СЛР. Теорема Крамера та її застосування

Основи аналітичної геометрії та векторна алгебра. Поняття вільного вектора. Лінійні операції над векторами: додавання векторів та множення на число. Властивості лінійних операцій. Вектори прямої (V_1) та площини (V_2). Колінеарність та компланарність векторів (у векторній формі). Базис векторів прямої. Базис векторів площини. Координати вектора в заданому базисі та їх властивості. Орієнтація площини. Проекція вектора на напрям. Властивості. Вектори простору (V_3). Поняття базису простору. Орієнтація простору. Скалярний добуток векторів. Властивості та застосування скалярного добутку. Скалярний добуток у координатах. Векторний добуток векторів. Властивості. векторного добутку. Векторний добуток у координатах. Застосування векторного добутку. Мішаний добуток векторів. Властивості та застосування мішаного добутку. Мішаний добуток у координатах.

Пряма та площина. Способи задання прямої на площині та відповідні їм рівняння в афінній системі координат. Загальне рівняння прямої. Пряма в прямокутній системі координат. Нормальне рівняння прямої. Метричні задачі: відстань від точки до прямої; відстань між паралельними прямими; кут між двома прямими. Способи задання площини у просторі та відповідні їм рівняння. Загальне рівняння площини. Взаємне розташування 2-х і 3-х площин. Метричні задачі теорії площини. Способи задання прямої у просторі та відповідні їм рівняння.. Взаємне розташування прямої і площини; двох

прямих. Метричні задачі.

Криві та поверхні другого порядку. Еліпс, гіпербола, парабола. Канонічні рівняння, властивості та побудова. Загальне рівняння кривої другого порядку (КДП). Інваріанти. Зведення загального рівняння КДП до канонічного виду. Класифікація КДП. Приклади. Поверхні другого порядку (ПДП): циліндричні, конічні, поверхні обертання. Загальне рівняння ПДП та інваріанти. Канонічний вигляд ПДП. Класифікація ПДП.

Лінійні простори та лінійні оператори. Лінійний простір. Підпростір. Критерій підпростору. Базис лінійного простору. Приклади. Координати вектора. Зв'язок між базисами. Перетворення координат. Ізоморфізм векторних просторів. Евклідов векторний простір. Приклади евклідових просторів. Норма вектора, кут між векторами. Нерівність Коші–Буняковського. Унітарний простір. Властивість ортогональної системи ненульових векторів. Ортогональні та ортонормовані базиси. Процес ортогоналізації. Ортогональне доповнення до базису. ЛО, означення та найпростіші властивості. Зображення ЛО матрицею. Приклади. Перетворення координат вектора під дією ЛО. Зв'язок між матрицями ЛО в різних базисах. Дії над лінійними операторами, їхні матриці. Алгебра ЛО. Образ і ранг, ядро і дефект ЛО векторного простору. Приклади. Інваріантні підпростори. Власні вектори і власні значення. Теорема про вигляд множини власних векторів ЛО. Знаходження власних векторів ЛО, алгоритм, приклади. Теорема про власні вектори ЛО, які належать різним власним значенням. Оператори з простим спектром. Матриця ЛО з простим спектром у базисі із власних векторів. Приклади. ЛО в евклідовому та унітарному просторах (ортогональні та унітарні ЛО). Ознаки ортогональності (унітарності) ЛО. Матриця ортогонального (унітарного) ЛО. Ортогональні та унітарні матриці та їх властивості. Властивості ортогональних та унітарних операторів. Спряжені ЛО. Самоспряжені та унітарні ЛО та їхні матриці.

Програмування

Мова програмування Python. Інтерактивний інтерпретатор Python Shell. Поняття мови програмування. Середовище програмування та його складові. Мова програмування Python. Інтегроване середовище розробки Python. Інтерактивний інтерпретатор Python Shell.

Оператори введення / виведення даних. Функція виведення даних. Форматування виведення. Функція введення даних. Математичні функції мови Python. Модуль math.

Умовні оператори. Оператори порівняння і логічні оператори у Python. Умовні оператори: оператор if; оператор if-else; оператор if-elif.

Циклічні оператори. Організація циклу for. Використання функції range() у циклах for. Цикл for для накопичення даних. Цикл із передумовою у Python.

Функції користувача. Поняття функції користувача у Python. Область видимості та час життя змінних.

Рекурсивні функції. Поняття рекурсивної функції. Рекурсивне занурення та рекурсивне повернення. Технологія створення рекурсивних функцій.

Кортежі. Списки. Кортежі та операції над ними. Списки та операції над ними.

Списки Python з числовими елементами. Модуль random. Базові операції обробки списків з числовими елементами. Автоматичне створення списків. Модуль random. Заповнення списків випадковими цілими числами. Заміна та перестановка елементів списку.

Вкладені 2D-списки в матричних задачах. Створення матриці та виведення її елементів на екран. Базові операції опрацювання матриць.

Словники. Словники та операції над ними.

Рядки. Поняття рядка у Python. Оператори обробки рядків. Методи обробки рядків.

Текстові файли. Поняття текстового файлу. Технологія роботи з файлами. Опрацювання чисел у текстових файлах.

3. Критерії оцінювання відповідей вступників

Оцінка результатів вступного випробовування у вигляді співбесіди відображається у відомостях екзаменаційної комісії. При цьому необхідно пам'ятати, що:

1. Програма визначає необхідний мінімум знань, обов'язкових для кожного абітурієнта.

2. Матеріал сприяє виявленню вмінь абітурієнта правильно застосовувати знання для аналізу сучасних процесів та тенденцій.

3. Фахове випробовування демонструє наскільки абітурієнт володіє знаннями, вміннями самостійно мислити, аналізувати тощо.

Якісні показники оцінювання відповіді вступника.

При оцінюванні відповіді абітурієнта оцінюються:

- висвітлення питання – логічна відповідність змісту питань курсу;
- знання фактів до визначених елементів теорії та їх узагальнення;
- знання принципів і методів;
- уміння висловлювати власну точку зору стосовно аналізу елементів курсу та політехнічного світогляду;

- уміння застосувати знання в новій ситуації.

Критерії оцінювання відповіді з питань (кожне питання оцінюється в 50 балів)

I. Початковий рівень (1-15 бали). Теоретичний зміст викладений лише фрагментарно. Відповідь абітурієнта при відтворенні матеріалу елементарна, зумовлена нечіткими уявленнями про предмети і явища; відповідь здійснюється під керівництвом членів комісії. Абітурієнт за допомогою викладача описує поняття, явища, процеси тощо або їх частини у зв'язаному вигляді без пояснення їх суттєвих ознак; називає поняття, явища, процеси; розрізняє позначення окремих величин.

II. Середній рівень (16-25 балів). Теоретичний зміст відповіді викладений частково. Знання неповні, поверхові, абітурієнт в цілому правильно відтворює матеріал, але недостатньо осмислено; знає основні теорії і факти, вміє наводити окремі власні приклади на підтвердження певних думок, але має проблеми з аналізом та формулюванням висновків і наведенням доведень; частково контролює власні дії, здатний виконувати завдання за зразком. Абітурієнт може зі сторонньою допомогою пояснювати суть понять, явищ, процесів; виправляти допущені неточності; виявляє елементарні знання основних положень (законів, понять, визначень).

III. Достатній рівень (26-40 балів). Абітурієнт добре володіє вивченим матеріалом, застосовує знання у стандартних ситуаціях, уміє проаналізувати й систематизувати інформацію, самостійно використовує традиційні докази із правильною аргументацією. Абітурієнт уміє дати ґрунтовну відповідь на поставлене запитання. Відповідь абітурієнта повна, логічна; розуміння пов'язане з одиничними образами, не узагальнене. Володіє понятійним апаратом. Допускає незначні неточності чи не грубі фактичні помилки. Уміє виправляти допущені помилки. Абітурієнт вільно володіє матеріалом у стандартних ситуаціях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок.

IV. Високий рівень (40-50 бал). Абітурієнт має системні, повні, глибокі, міцні, узагальнені знання про предмети, явища, поняття, теорії, їхні суттєві ознаки та зв'язок останніх з іншими поняттями в обсязі та в межах вимог навчальної програми, усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях. Уміє самостійно аналізувати та застосовувати основні положення теорії для вирішення нестандартних завдань, робити правильні висновки, приймати рішення. Абітурієнт вільно володіє вивченим програмовим матеріалом, уміло послуговується науковою термінологією, вміє опрацьовувати наукову інформацію; вміє опиратися на факти, явища, ідеї, самостійно

використовувати їх відповідно до поставленої мети, вказує шляхи її реалізації; робить аналіз та висновки.

4. Рекомендована література

Прикладна інформатика

1. Ганжела, С. І., Шлянчак С. О. Основи інформатики з елементами програмування та сучасні інформаційні технології навчання – Кропивницький: ФО-П Александрова М. В., 2018. – 182 с.
2. Ганжела С.І., Шлянчак С.О. Основи інформатики з елементами програмування та сучасні інформаційні технології навчання. Ч. І. Основи інформатики / С.І. Ганжела, С.О. Шлянчак. – Кропивницький : РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2017. – 88с.
3. Ганжела С.І., Шлянчак С.О. Основи інформатики з елементами програмування та сучасні інформаційні технології навчання. Ч. II. Елементи програмування / С.І. Ганжела, С.О. Шлянчак. – Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В.Винниченка, 2017. – 61 с.
4. Ганжела С.І., Шлянчак С.О. Основи інформатики з елементами програмування та сучасні інформаційні технології навчання. Ч. III. Сучасні інформаційні технології навчання / С.І. Ганжела, С.О. Шлянчак. – Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В.Винниченка, 2017. – 41 с.
5. Руденко В. Д. Інформатика (профільний рівень) : підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти / В. Д. Руденко, Н. В. Речич, В. О. Потієнко. — Харків : / Вид-во «Ранок», 2019.
6. Основи інформаційних технологій і систем: підручник / В. А. Павлиш, Л. К. Гліненко, Н. Б. Шаховська. — Львів: Львівська політехніка, 2018. — 620 с.
7. Основи інформаційних систем і технологій: навч. посіб. / Б.Т. Ситнік. — Харків: УкрДУЗТ, 2018. — 130 с.
8. Сільченко, М.В. Прикладна інформатика. Опорний конспект (для студентів факультету фінансів та факультету міжнародної економіки та менеджменту) / М.В. Сільченко, Т.О. Кучерява — К.: Центр навчальної літератури, 2019. — 181 с.
9. Красюк, Ю.М., Бізнес-інформатика у структурно-логічних схемах та прикладах. Опорний конспект/ Ю.М. Красюк, Т.О. Кучерява, М.В. Сільченко — К.: Центр навчальної літератури, 2019. — 134 с.

Математичний аналіз

1. Бойчук В.С., Ляшенко І.В. "Математичний аналіз. Том 1. Диференціальне числення функцій однієї змінної", 2004, Видавництво КНУ ім. Т. Шевченка.
2. Бойчук В.С., Ляшенко І.В. "Математичний аналіз. Том 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної", 2006, Видавництво КНУ ім. Т. Шевченка.
3. Кудрявцев Л.Д., Ляшко С.Л. "Математичний аналіз. Вступний курс", 1999, Видавництво "Либідь".
4. Плотников М.О., Улановський Я.С. "Збірник задач з математичного аналізу", 2013, Видавництво "Промінь".
5. Динник Я.Ф., Кудрявцев Л.Д. "Курс математичного аналізу", 1987, Видавництво КДУ.
6. Кудрявцев Л.Д. "Математичний аналіз. Частина 1. Диференціальне числення", 2001, Видавництво КНУ ім. Т. Шевченка.
7. Кудрявцев Л.Д. "Математичний аналіз. Частина 2. Інтегральне числення", 2002, Видавництво КНУ ім. Т. Шевченка.
8. Торбин Г.Г., Якушко О.Є. "Основи математичного аналізу", 2010, Видавництво "Академія".

Алгебра та геометрія

1. Дубовик В.М., Дубовик О.В. "Лінійна алгебра та аналітична геометрія", 2005, Видавництво "Каравела".
2. Коломієць Т.Я., Самойленко В.Г. "Лінійна алгебра", 2010, Видавництво "Либідь".
3. Макаренко І.Г. "Лінійна алгебра. Основні теореми та задачі", 2007, Видавництво "Вища школа".
4. Нелін Є.П., Ревуцкий С.Я. "Збірник задач з лінійної алгебри", 2002, Видавництво "Техніка".
5. Пугач М.Ф., Сизоненко В.М. "Лінійна алгебра та її застосування", 2004, Видавництво "Освіта України".
6. Самойленко А.М., Кушнір Р.М. "Лінійна алгебра для інженерів", 2013, Видавництво "Політехніка".
7. Таран М.Г. "Курс лінійної алгебри", 1999, Видавництво "Просвіта".
8. Шевчук В.Я. "Лінійна алгебра і аналітична геометрія", 2001, Видавництво "Академія".
9. Бекарюк Л.Є., Тимошенко Ю.І. "Аналітична геометрія", 2008, Видавництво "Каравела".
10. Богданович М.І., Ковальов М.І. "Курс аналітичної геометрії", 2004, Видавництво "Вища школа".
11. Васильєв Л.П., Чернов А.Ю. "Аналітична геометрія та лінійна алгебра", 2002, Видавництво "Освіта".
12. Григор'єв Ю.М., Серєда І.А. "Збірник задач з аналітичної геометрії", 2010, Видавництво "Техніка".
13. Дубовик В.М., Дубовик О.В. "Аналітична геометрія та лінійна алгебра", 2005, Видавництво "Каравела".

14. Климова В.П., Поліщук Л.О. "Основи аналітичної геометрії", 2013, Видавництво "Либідь".
15. Самойленко А.М., Кушнір Р.М. "Аналітична геометрія для інженерів", 2013, Видавництво "Політехніка".
16. Чорний О.М. "Аналітична геометрія у задачах та прикладах", 2007, Видавництво "Просвіта".

Програмування

1. Резіна О.В., Дроговоз Н.А. Програмування мовою Python. Структурний підхід / Навчально-методичний посібник. – Кропивницький, 2020. – 140 с.
2. Васильєв О. Програмування мовою Python. К.: Навчальна книга – Богдан, 2019.
3. The Python Tutorial [Electronic resource] – Mode of access: <https://docs.python.org/3/tutorial/index.html> .
4. Mark Lutz, Learning Python. 5th Edition / Published by O'Reilly Media – Printed in the United States of America, 2013.
5. Guido van Rossum, Python Tutorial / Release 3.6.4. – Python Software Foundation, 2018. [Electronic resource] – Mode of access: <https://www.cse.unsw.edu.au/~en1811/python-docs/python-3.6.4-docs-pdf/tutorial.pdf>