



Інформатика, обчислювальна техніка та числові методи. Частина 1. Інформатика, обчислювальна техніка та програмування Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

1. Реквізити навчальної дисципліни

| | |
|---|---|
| Рівень вищої освіти | <i>Перший (бакалаврський)</i> |
| Галузь знань | <i>13 Механічна інженерія</i> |
| Спеціальність | <i>132 Матеріалознавство</i> |
| Освітня програма | <i>Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів</i> |
| Статус дисципліни | <i>Нормативна</i> |
| Форма навчання | <i>очна(денна)/ змішана / дистанційна</i> |
| Рік підготовки, семестр | <i>1 курс. Частина 1 - осінній семестр; Частина 2 – весняний семестр</i> |
| Обсяг дисципліни | <i>9.5 кредитів ЕКТС/ 285 годин: 54 годин лекцій, 108 години лабораторних робіт, 123 години СРС. Частина 1. 6 кредитів ЕКТС/180 годин: 18 годин лекцій, 72 лабораторних робіт, 90 годин СРС Частина 2. 3,5 кредити/105 годин: 36годин лекцій, 36 годин лабораторних робіт, 33 години СРС</i> |
| Семестровий контроль/ контрольні заходи | <i>Частина 1. Екзамен / МКР / Розрахункова робота Частина 2. Залік / МКР / Розрахункова робота</i> |
| Розклад занять | <i>https://schedule.kpi.ua/</i> |
| Мова викладання | <i>Українська</i> |
| Інформація про керівника курсу / викладачів | <i>Лектор: к.т.н., доц. Степанов Олег Васильович, ostepanoff@iff.kpi.ua; +380 50 330 68 15; Лабораторні (комп'ютерний практикум):к.т.н., доц. Степанов Олег Васильович, ostepanoff@iff.kpi.ua; +380 50 330 68 15;</i> |
| Розміщення курсу | <i>GoogleClassroom: https://classroom.google.com/; електронний кампус: https://ecampus.kpi.ua/</i> |

2. Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Застосування комп'ютерної техніки та сучасного програмного забезпечення є однією з ключових характеристик фахівця, особливо в технічних, інженерних науках, до яких відноситься галузь Механічна інженерія та спеціальність Матеріалознавство. Сьогодні інформатика розглядається не як програмування чи використання стандартного програмного забезпечення, а скоріше як комплекс дій з розв'язання конкретних задач, що включає постановку задачі, формалізацію умов, вибір або розробку алгоритму, вибір стандартного програмного забезпечення або розробку власної програми, аналіз та інтерпретацію одержаних результатів. З огляду на це, дисципліну «Інформатика, обчислювальна техніка та числові

методи. Частина 1. Інформатика, обчислювальна техніка та програмування» віднесено до циклу загальної, фундаментальної підготовки

Предметом вивчення дисципліни є засоби комп'ютерної техніки, системи програмування, чисельні методи розв'язання стандартних математичних задач.

Метою дисципліни є розвиток у студентів загальних компетентностей:

- здатності застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатності виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
- здатності приймати обґрунтовані рішення;
- здатності використання інформаційних та комунікаційних технологій;
- здатності працювати автономно;
а також фахової компетентності – здатності ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації у галузі матеріалознавства.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають:

- володіти засобами сучасних інформаційних та комунікаційних технологій та професійної діяльності.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Дисципліна викладається у першому семестрі підготовки за освітньо-професійною програмою бакалаврів має фундаментальний характер. Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен оволодіти набором компетентностей та програмних результатів, передбачених стандартом повної загальної середньої освіти, а також знаннями з дисципліни «Вища математика», підрозділ – лінійна алгебра, що вивчається у той же час.

Результати вивчення дисципліни «Інформатика, обчислювальна техніка та числові методи. Частина 1. Інформатика, обчислювальна техніка та програмування» необхідні для вивчення дисциплін ОНП бакалавра:

- Методи моделювання та оптимізації;
- Основи організації експерименту;
- Основи комп'ютерного дизайну матеріалів;
- Проведення розрахунків з інших дисциплін циклу професійної підготовки;
- У виконанні курсових та дипломних робіт (проектів).

3. Зміст навчальної дисципліни

Частина 1. Інформатика, обчислювальна техніка та програмування.

Розділ 1. Інформатика, обчислювальна техніка.

Тема 1. Інформатика, обчислювальна техніка. Короткий огляд історії розвитку комп'ютерної техніки, місце у сучасному суспільстві, роль в інженерії

Розділ 2. Основи програмування.

Тема 2. Парадигми програмування. Характеристика парадигм імперативного, декларативного, функціонального, процедурного, структурного та об'єктно-орієнтованого програмування.

Тема 3. Основні елементи структурного програмування. Оператор присвоювання. Лінійне виконання операторів, цикли, конструкції умовного розгалуження програм;

Тема 4. Структури даних. Зовнішні модулі.

Тема 5. Функції. Простір імен.

Розділ 3. Основи обробки експериментальних даних.

Тема 6. Похибки вимірювання та обчислення. Аналіз похибок та управління точністю.

Тема 7. Методи розв'язання нелінійних рівнянь та підходи до їх програмування.

Частина 2. Числові методи.

Розділ 1. Числові методи розв'язання задач лінійної алгебри.

Тема 1. Числові методи розв'язання систем лінійних рівнянь на основі виключення змінних.

Тема 2. Ітераційні методи розв'язання систем лінійних рівнянь.

Тема 3. Розширені можливості бібліотек лінійної алгебри.

Розділ 2. Методи інтерполювання та апроксимації.

Тема 3. Апроксимація табличних даних однієї змінної методом найменших квадратів.

Тема 4. Інтерполювання табличних даних.

Розділ 3. Методи наближеного інтегрування.

Тема 5. Квадратурні формули наближеного інтегрування.

Розділ 4. Методи розв'язання звичайних диференціальних рівнянь

Тема 6. Розв'язання звичайних диференціальних рівнянь.

4. Навчальні матеріали та ресурси

4.1. Базова література

1. Степанов О. В. Інформатика, обчислювальна техніка, програмування та числові методи. Комп'ютерний практикум : Частина 1 [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 132 «Матеріалознавство» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. В. Степанов, Є. Г. Биба, Т. О. Соловйова. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,29 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 135 с.
2. Назарчук І. В. Програмування та алгоритмічні мови 1. Алгоритмізація та основи програмування: Конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 124 «Системний аналіз», освітньо-професійні програми «Системний аналіз та управління», «Системний аналіз фінансового ринку» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: І. В. Назарчук. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,1 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 140 с.
3. Коссак О. Методи наближених обчислень [Текст] / Коссак О., Тумашова О., Коссак О.. – Львів : БаК, 2003. – 165 с.

Базова література доступна в науково-технічній бібліотеці КПІ ім. Ігоря та в електронному репозиторії бібліотеки.

4.2 Додаткова література

1. Лутц Марк. Изучаем Python [Текст] / Марк Лутц ; [пер. с англ.].—Санкт Петербург : Символ-Плюс, 2011. – 1280 с.
2. Maruch Stef. Python for Dummies [Text] / Stef Maruch, Maruch Aahz. – JohnWiley&Sons, 2006. – 434 p.
3. John V. Guttag. Introduction to Computation and Programming Using Python [Текст] / John V. Guttag. – London : The MIT Press. Cambridge, Massachusetts, 2013. – 298 p.
4. Python 3.7.3 documentation : the Python Tutorial [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://docs.python.org/3/tutorial/index.html>. – Назва з екрану. 29.03.2018. – Дата опублікування: 28.04.2019.
5. Шуп Т. Решение инженерных задач на ЭВМ. Практическое руководство [Текст] / Шуп Т. – Москва : Мир, 1982. – 238 с.
6. Демидович Б. В. Основы вычислительной математики [Текст] / Демидович Б. В., Марон И. А. -- Москва : Наука, 1966. – 664 с.
7. Хемминг Р. В. Численные методы для научных работников и инженеров [Текст] / Хемминг Р. В. – Москва : Наука, 1972. – 400 с.

8. Фильчаков П. Ф. Численные и графические методы прикладной математики [Текст] / Фильчаков П. Ф. - Київ : Наукова думка, 1970. – 800 с.
9. E. Joseph Billo. Excel for scientists and engineers. Numerical methods [Text] / E. Joseph Billo. – JohnWiley&Sons, Inc., 2007. – 454 p.
10. Joe D. Hoffman. Numerical methods for engineers and scientists [Text] / Joe D. Hoffman. – NewYork; Basel : Marcel Dekker, Inc., 2001. – 824 p.

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

5.1 Лекції (18 годин)

Заняття 1. Вступ. Мета та програмні цілі дисципліни, рейтингова система оцінювання

Інформатика, обчислювальна техніка. Короткий огляд історії розвитку комп'ютерної техніки, місце у сучасному суспільстві, роль в інженерії. [Електронна презентація].

Заняття 2. .Парадигми програмування. Характеристика парадигм імперативного, декларативного, функціонального, процедурного, структурного та об'єктно-орієнтованого програмування. [Електронна презентація],
[https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_programming_paradigms].

Заняття 3. Основні елементи структурного програмування. Оператор присвоювання. Лінійне виконання операторів. Повторне виконання команд, цикли з лічильним [1], [2].

Заняття 4. Основні елементи структурного програмування.Цикли з умовою. Умовний оператор. Булева алгебра [1], [2].

Заняття 5. Типи даних. Скалярні типи. Структури даних. Зовнішні модулі. Константи та функції зовнішніх модулів[1], [2].

Заняття 6.Створення та застосування функцій користувача. Простір імен при використанні функцій. [1], [2].

Заняття 7.Похибки вимірювання та обчислення. Аналіз похибок та управління точністю.[3].

Заняття 8. Методи розв'язання нелінійних рівнянь та підходи до їх програмування. Формулювання задач, наближені методи розв'язання: дотичних, пропорційних частин, ітерацій [3]

Заняття 9.Методи розв'язання нелінійних рівнянь та підходи до їх програмування. Метод Мюллера. Принципи програмування методів наближеного розв'язання нелінійних рівнянь [3].

5.2 Лабораторні роботи (72 години)

Мета лабораторних робіт:

- практично оволодіти принципами програмування мовою python, використання методів вбудованих об'єктів, використанням зовнішніх модулів.
- напрацювати методики підготовки елементарних програм.
- Напрацювати прийоми програмування елементарних чисельних методів

Зміст комп'ютерних лабораторних робіт

Заняття 1-2 (4 години).Вступне заняття.Лабораторна робота № 1. Середовище розробки програм мовою Python.

Заняття 3-5 (6 годин). Лабораторна робота № 2. Структура програми мовою Python Ввід - вивід даних. Лінійні обчислення. Бібліотека math.

Заняття 6-8 (6 годин). Лабораторна робота № 3. Типи даних в Python.

Заняття 9-13 (10 годин). Лабораторна робота № 4. Використання циклів

Заняття 14. Модульна контрольна робота. (Додаток А)

Заняття 15-18 (8 годин). Лабораторна робота № 5. Умовний оператор. Розгалуження програми.

Заняття 19-23 (10 годин). Лабораторна робота № 6. Функції користувача. Модуль `random`

Заняття 24-28 (10 годин). Лабораторна робота № 7. Застосування модуля `numpy`

Заняття 29-31 (6 годин) Лабораторна робота № 8. Розробка програми для побудова графіка довільної функції

Заняття 32-34 (6 годин) Лабораторна робота № 9. Розв'язок алгебраїчних рівнянь методом дотичних (метод Ньютона)

Заняття 35-36. Підсумкове заняття. захист звітів з лабораторних робіт. захист розрахункових робіт

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів (загальна тривалість 90 годин) полягає у:

Самостійному опрацюванні лекційного матеріалу (в розрахунку 1 година на 1 годину лекційних занять) – всього 18 годин

Підготовці до лабораторних робіт – всього 28 годин

Підготовці до МКР - всього 6 годин

Виконанні розрахункової роботи – всього 8 годин

Підготовці до семестрового контролю – Екзамену – 30 годин.

3. Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які ставляться перед студентом:

- Тему пропущеного лекційного заняття студент повинен опрацювати самостійно шляхом написання конспекту;
- Завдання пропущеного комп'ютерного практикуму студент має виконати в час, узгоджений з викладачем.
- Під час усіх видів аудиторних занять забороняється використання мобільних телефонів у звуковому режимі, дозволяється обмежене використання месенджерів у беззвучному режимі. Під час комп'ютерних практикумів дозволяється застосування персональних комп'ютерів для пошуку інформації, використання власних ресурсів, тощо.
- Результати виконаних комп'ютерних практикумів оформлюються у вигляді звітів з застосуванням текстового редактора. Звіт включає текстовий та ілюстраційний матеріал, що підтверджує виконання завдання, може включати посилання на електронну таблицю, у якій виконано розрахунки, завершується висновком.
- Розрахункова робота оформлюється у вигляді звіту з посиланнями на електронні таблиці з виконаними розрахунками. Таблиці повинні містити коментарі, стосовно використаних методів, прийнятих рішень у вузлах алгоритмів.
- Заохочувальні бали можуть бути призначені за особливі досягнення – зокрема застосування власних програм для реалізації методів які вивчаються, що дає змогу досліджувати властивості самих методів.
- Політикою дедлайнів передбачається необхідність своєчасного виконання завдань.

Конспект пропущеної лекції має бути виконаний і поданий на перевірку не пізніше 2-х тижнів з часу пропущеної лекції. У випадку пропуску лекції через тривалу хворобу – не більше 2-х тижнів після одужання. Звіти з практичних занять виконуються і подаються на перевірку не пізніше 2-х тижнів з моменту завершення. Усі письмові документи мають бути захищені до закінчення теоретичного навчання в семестрі.

- Усі учасники освітнього процесу: викладачі і студенти в процесі роботи вивчення дисципліни мають керуватись принципами академічної доброчесності, передбаченими «Кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»» <https://kpi.ua/code>.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Оцінювання результатів навчання проводиться за рейтинговою системою, складеною відповідно до вимог «Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського»

Поточне оцінювання включає оцінку:

- підготовки, виконання, оформлення звітів та захисту лабораторних робіт;
- виконання модульної контрольної роботи
- виконання індивідуального семестрового завдання (розрахункової роботи)

Повне виконання та захист результатів лабораторних робіт оцінюється диференційовано, залежно від змісту роботи та кількості окремих завдань в роботі, а саме:

Робота 1. Виконання 2 бали, оформлення 5 балів;

Робота 2. Виконання 5 балів, оформлення 2 бали;

Робота 3. Виконання 3 бали, оформлення 5 балів;

Робота 4. (4 завдання) Виконання 18 балів, оформлення 2 бали;

Робота 5. (2 завдання) Виконання 10 балів, оформлення 3 бали;

Робота 6. Завдання 6 балів, оформлення 2 бали;

Робота 7. (2 завдання) Виконання 12 балів, оформлення 2 бали;

Робота 8. Виконання 7 балів, оформлення 2 бали;

Робота 9. Виконання 7 балів, оформлення 2 бали.

Всього за цикл лабораторних робіт максимально: 87 балів.

Виконання модульної контрольної роботи, яка складається з 3-х завдань (Додаток А) оцінюється максимально в 30 балів, зниження оцінки можливе за неповну відповідь, неправильну відповідь або відсутність відповіді.

Виконання та захист розрахункової роботи(список завдань у Додатку Б), що складається з семи завдань оцінюється максимально в 35 балів. Зниження оцінки можливе за помилки в програмі, відсутність програми, помилки в оформленні звіту з розрахункової роботи та його складових.

Календарний контроль проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Студенти, які на момент календарного контролю мають суму результатів поточного контролю, яка не менше 50% максимально можливої одержують позитивну оцінку, у іншому випадку – негативну. 1-й календарний контроль (лабораторні 1-3; МКР максимальна сума 52 бали); 2-й календарний контроль (лабораторні 1-6, МКР, максимальна сума 85 балів).

Семестровий контроль – Екзамен. Згідно схеми PCO-2 «Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського»:

Рейтингова оцінка складається з двох складових: стартової, призначеної для оцінювання заходів поточного контролю впродовж семестру та екзаменаційної, призначена для оцінювання окремих запитань (завдань) на екзамені.

Максимальне значення стартової частини складає 50 балів (сума балів поточного контролю нормована до суми 50 балів), екзаменаційної 50 балів.

Рейтингова оцінка (стартова частина) доводиться до здобувачів на передостанньому занятті з дисципліни в семестрі, але після захисту усіх звітів з лабораторних робіт та розрахункової роботи. Студенти, які не виконали лабораторні роботи та/або не надали звіт про роботи одержують оцінку за лабораторні роботи нуль. Студенти, що не виконали та/або не надали звіт про розрахункову роботу одержують відповідну складову оцінки нуль.

Екзамен (максимально 50 балів). Екзаменаційний білет складається з теоретичного запитання, практичного запитання та завдання з програмування, приклад наведено в додатку В. Теоретичне питання та практичне завдання оцінюється максимально в 15 балів: 15..14 балів – повна правильна відповідь на запитання або не менше 90% необхідної інформації; 13...11 балів – повна відповідь на запитання з незначними помилками/неточностями або не менше 75% необхідної інформації; 10..8 балів – майже повна відповідь з незначними помилками/неточностями або не менше 60% необхідної інформації; 0 балів – відповідь відсутня/неправильна або менше 60% необхідної інформації. Практичне завдання оцінюється максимально в 20 балів: 20...18 балів - повне або майже повне виконання; 17..14 балів - майже повне виконання, незначні помилки; 13...11 балів - виконання завдання зі значними зауваженнями або неповне виконання завдання; 0 балів - завдання не виконано або виконано менше ніж на 60%.

Завдання з програмування оцінюється максимально в 20 балів: 20 балів – повністю працююча програма, що відповідає завданню, 19..17 балів – працююча програма з незначними неточностями, помилками; 16..13 балів – програма, що значною мірою відтворює необхідний алгоритм але не повертає необхідного результату; 12..10 балів незавершена програма, що відповідає завданню в загальних рисах, 0 балів – відсутність програми, окремі оператори, що не об'єднані загальною логікою.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

| Кількість балів | Оцінка |
|---------------------------|--------------|
| 100-95 | Відмінно |
| 94-85 | Дуже добре |
| 84-75 | Добре |
| 74-65 | Задовільно |
| 64-60 | Достатньо |
| Менше 60 | Незадовільно |
| Не виконані умови допуску | Не допущено |

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

9.1. Особливості навчання за змішаною або дистанційною формою, пов'язані з дотриманням протиепідемічних заходів, заходів пов'язаних з введенням військового або особливого стану, запровадженими державними або місцевими органами влади та/або адміністрацією університету.

Викладання дисципліни за змішаною або дистанційною формою навчання здійснюється з застосуванням платформи [google.classroom](https://classroom.google.com/) та середовища [google.meet](https://meet.google.com/).

Лекційні заняття проводяться в on-line режимі. Темі лекційних занять, демонстраційний матеріал у вигляді презентацій з текстовими коментарями, контрольні запитання надаються студентам заздалегідь. Лекційний час використовується у співвідношенні 1:1 відносно аудиторної форми. Студентам рекомендується для участі у заняттях в середовищі [google.meet](https://meet.google.com/) використовувати персональний комп'ютер чи планшет, з розміром екрану не менше 10". Відеокамери комп'ютерів мають бути ввімкнені, мікрофони вимкнено. Студент застосовує мікрофон для відповіді на запитання викладача та для того, щоб задати запитання.

Лабораторні роботи виконуються із застосуванням власних засобів комп'ютерної техніки студентів. Рекомендоване середовище програмування [python](https://www.python.org/) IDLE, [jupyternotebook](https://jupyter.org/) або [colab notebook](https://colab.research.google.com/). On-line підключення необхідне на початку заняття для одержання допуску до

виконання лабораторної роботи та одержання завдання. Викладач відповідає на запитання студентів одержані як із сеансу *google.meet* (голосом або через чат) так і через інші засоби електронного зв'язку.

Контрольні заходи проводяться у *on-line* режимі.

9.2. Зарахування результатів проходження дистанційних курсів

Враховуючи сучасний розвиток систем дистанційної освіти і різноманітність курсів, що пропонуються провідними університетами світу, студенти можуть оволодівати знаннями з окремих розділів навчальної дисципліни з використанням сервісів *edx.org*, *coursera.org* або *prometheus.org.ua*. Рекомендованими можуть бути дистанційні курси: *Introduction to Computer Science and Programming Using Python* [<https://www.edx.org/course/introduction-to-computer-science-and-programming>]; *CS50's Introduction to Computer Science* [<https://www.edx.org/course/introduction-computer-science-harvardx-cs50x>]; *Основи програмування CS50 2019* [https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:Prometheus+CS50+2019_T1/about].

Умови зарахування результатів проходження дистанційного навчання визначаються в індивідуальному порядку. Студент, що бажає зарахувати результати дистанційного навчання, має звернутись до викладача з інформацією про дистанційний курс та власні побажання щодо його повного перезарахування чи перезарахування окремих частин. Рішення про перезарахування може бути прийнято в будь-який час, до проведення підрахунку семестрового рейтингу і не може бути відмінене.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент каф. Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії, к.т.н., доцент, Степанов Олег Васильович

Ухвалено кафедрою Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії (протокол № 21 від 08 липня 2022 р.)

Погоджено Методичною комісією НН Інституту матеріалознавства та зварювання ім. Є.О.Патона (протокол № 10/22 від 10 липня 2022 р.)

Приклад завдання для модульної контрольної роботи

1. Записати текст програми мовою Python для обчислення та виводу результату S . Значення числа a (з плаваючою крапкою) та N (цілого) вводяться в діалоговому режимі. Записати ручну перевірку роботи свого алгоритму для $a=4$, $N=5$

$$S = \left(1 + \frac{a}{1!}\right) - \left(1 + \frac{a^2}{2!}\right) + \left(1 + \frac{a^3}{3!}\right) - \dots + (-1)^{N-1} \cdot \left(1 + \frac{a^N}{N!}\right)$$

2. Записати текст програми мовою Python для виконання завдання: Створити порожній список A . Заповнити його 12 цілими числами, одержаними з генератора випадкових чисел у проміжку $[11, 51]$. Вивести список. Знайти C - цілочисельне значення середнього арифметичного чисел списку A . Замінити числа з найбільшим та найменшим значенням на число C . Повторно вивести список. Оператор порівняння не застосовувати

3. Задано фрагмент програми:

```
for i1 in range(10):
    for i2 in range(0, i1+7, 2):
        for i3 in range(i2+i1, i1, -1):
            print(i1, i2, i3)
    for i4 in range(0, 7, 2):
        for i5 in range(8):
            print(i1, i4, i5)
```

Записати усі варіанти виводу, коли він буде складатись з однакових чисел, наприклад **3 3 3**

Список задач для розрахункової роботи

1. Задано масив цілих чисел $M[20]$. Вивести індекс його останнього парного елемента.
2. Задано масив дійсних чисел $P[20]$. Вивести половину суми, яка складається з добутку елементів масиву, які не менші за відоме число B та середнього елементів, які менші за число B .
3. Задано масив дійсних чисел $P[20]$. Вивести кількість його додатних елементів та суму їх індексів.
4. Задано масив цілих чисел $K[20]$. Перетворити його за правилом: парні елементи розділити націло на цілу частину середнього арифметичного від'ємних елементів.
5. Задано масив дійсних чисел $K[20]$. Розмістити його елементи за зростанням, не відкриваючи нового масиву.
6. Задано масив дійсних чисел $P[20]$. Вивести добуток його додатних елементів та їх кількість.
7. Задано масив дійсних чисел $K[20]$. Сформувати масив $V[20]$, елементами якого будуть різниці між сумою усіх елементів попереднього масиву та кожним з них.
8. Задано масив цілих чисел $M[20]$. Підрахувати та вивести кількість парних, непарних, додатних та від'ємних чисел.
9. Задано масив дійсних чисел $P[20]$. Вивести суму його найбільшого та найменшого елементів та суму їх індексів.
10. Задано масив цілих чисел $K[20]$. Вивести суму його елементів, що менші за їх індекси.
11. Задано матрицю $K[4,4]$. Знайти та вивести максимальні елементи кожного стовпчика.
12. Задано матрицю $T[7,8]$. Вивести кількість його додатних, від'ємних та елементів що рівні нулю.
13. Задано матрицю $A[6,6]$. Вивести добуток його від'ємних елементів та суму його додатних елементів.
14. Задано масив цілих чисел $T[18]$. Створити два нові масиви $T1$ та $T2$, включаючи до одного парні, а до другого непарні числа.
15. Задано дві послідовності цілих чисел $A1[8]$ та $A2[7]$. Побудувати об'єднану послідовність $A[15]$ з розміщенням елементів за зростанням.
16. Знайти та вивести усі елементи цілочисельної матриці $M[7,7]$, які дорівнюють сумі їх індексів $(i+j)$.
17. Задано матрицю $M[5,7]$. Сформувати нову матрицю $L[7,5]$, елементами якої є частки від ділення елементів транспонованої вихідної матриці на їх суму.
18. Задано матрицю $K[6,5]$. Вивести її найбільший та найменший елементи та їх індекси
19. Заповнити матрицю $M[12,15]$ числами, що рівні добутку індексів. Елементи кратні 3 замінити на 43, кратні 7 на 47, кратні і 3 і 7 на 11. (рекомендовано створити функцію кратності).
20. Задано матрицю цілих чисел $M[6,6]$. Сформувати нову матрицю $V[6,6]$, елементами якого є частки від ділення парних елементів вихідного масиву на суму додатних і непарних елементів на суму від'ємних.
21. Задано матрицю $P[4,8]$. Вивести індекси її найбільшого та найменшого елементів.

22. Задано два масиви $A[4,5]$ та $B[5,7]$. Сформувати одновимірний масив $AB[?]$, що складається з від'ємних елементів першого, а потім другого масивів.
23. Задано матрицю $P[6,4]$. Вивести суму її найбільшого та найменшого елементів.
24. У масиві $P[30]$ усі елементи являють собою 0, 1 або 2 у випадковому порядку. Розмістити їх так, щоб спочатку були нулі, потім – одиниці і нарешті двійки. Додаткового масиву не відкривати.
25. Задано матрицю $A[7,4]$. Знайти та вивести максимальні елементи кожного рядка.
26. Задано матрицю $M[7,4]$. Вивести суму її від'ємних елементів та їх кількість.
27. Задано матрицю $M[6,8]$. Обнулити усі її від'ємні елементи.
28. Задано натуральне число N ($N < 1000$) Знайти та вивести масив $A[?]$, який включає усі прості числа менші заданого.
29. Задано 2 натуральних числа $K1$ і $K2$. Знайти та вивести найбільший спільний дільник, реалізувавши алгоритм Евкліда.
30. Задано масив цілих чисел $P[35]$. Вивести елементи масиву, які кратні 3 та не кратні 5.
31. Задано масив координат точок $X[20,2]$. Серед його елементів знайти точки, які належать колу заданого радіуса, побудованого з центра координат.
32. В графічному режимі побудувати на екрані 11 кіл, кожне наступне з яких менше попереднього на $1/3$ і зсунуте по горизонталі на $2/3$ радіуса. Використовувати цикл.
33. В графічному режимі побудувати на екрані 10 рівносторонніх трикутників, кожний наступний з яких має сторону в 1,3 рази більшу попереднього, а центри лежать на одній горизонтальній прямій на відстані 20 пікселів один від одного. Використовувати цикл.
34. В графічному режимі побудувати ромб з координатами вершин: (300, 50), (500, 200), (300, 350), (100, 200). Побудувати п'ять інших ромбів, центри яких співпадають з центром заданого а довжина сторони кожного з них складає 0,8 довжини сторони попереднього. Використовувати цикл.
35. В графічному режимі побудувати 10 квадратів, кожен наступний з яких менше попереднього на $1/5$ і повернутий відносно попереднього на 10° . Використовувати цикл.

Приклад екзаменаційного білета

1. Типи даних у мові програмування python. Змінювані (mutable) та незмінювані (immutable) типи даних.

2. Завдання: Задано фрагмент програми:

```
for i1 in range(10):
    for i2 in range(0, i1+7, 2):
        for i3 in range(i2+i1, i1, -1):
            print(i1, i2, i3)
    for i4 in range(0, 7, 2):
        for i5 in range(8):
            print(i1, i4, i5)
```

Записати усі варіанти виводу, коли він буде складатись з впорядкованої послідовності цілих чисел, що слідує одне за одним, наприклад:

3 4 5

3. Задача: розробити та відлагодити програму, що реалізує розв'язок наступного завдання. Задано матрицю $T[7,3]$ – заповнену випадковими дійсними числами в інтервалі $[10, 100]$. Вивести індекси її найбільшого та найменшого елементів, розрахувати та вивести їх суму. Задачу реалізувати двома способами: застосуванням циклів та використовуючи вбудовані можливості об'єктів python.