



Програмування. Частина 1
Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	Математика і статистика
Спеціальність	113 Прикладна математика
Освітня програма	Наука про дані та математичне моделювання
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)/ змішана
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити, 120 годин
Семестровий контроль/ контрольні заходи	залік
Розклад занять	
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., доцент, Олефір Олександр Степанович, oas7777@gmail.com , ¹ Практичні / Семінарські: Лабораторні: Громова Вікторія Вікторівна
Розміщення курсу	Посилання на дистанційний ресурс

Програма навчальної дисципліни

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

Вивчення кредитного модуля «Програмування 1. Основи програмування» дозволяє сформувати у студентів компетенції, необхідні для розв'язання практичних задач професійної діяльності, пов'язаної з розробкою та використанням сучасних програмних засобів.

¹ Електронна пошта викладача або інші контакти для зворотного зв'язку, можливо зазначити прийомні години або години для комунікації у разі зазначення контактних телефонів. Для силабусу дисципліни, яку викладає багато викладачів (наприклад, історія, філософія тощо) можна зазначити сторінку сайту де представлено контактну інформацію викладачів для відповідних груп, факультетів, інститутів.

Метою кредитного модуля є формування у студентів здатностей вирішувати наступні задачі професійної діяльності:

- володіти основами програмування мовами різних рівнів.
- володіти сучасними методами проектування програм та програмних комплексів, уміти розробляти оптимальні рішення щодо цих методів, алгоритмів їх реалізації, обраного інструментального програмного забезпечення.
- володіти системним програмним забезпеченням, знаннями про принципи роботи компіляторів, інтерпретаторів, компоувальників, налагоджувачів, утиліт, систем управління файлами, драйверів тощо.
- обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.
- розробляти алгоритми та структури даних, програмні засоби та програмну документацію.
- експлуатувати та обслуговувати програмне забезпечення автоматизованих та інформаційних систем різного призначення.
- використовувати сучасні технології програмування та тестування програмного забезпечення.
- зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних.
- сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.
- брати участь у складанні наукових звітів із виконаних науково-дослідних робіт та у впровадженні результатів проведених досліджень і розробок.

Програмні результати навчання

- Здатність використовувати й адаптувати математичні теорії, методи та прийоми для доведення математичних тверджень і теорем.
- Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі.
- Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.
- Здатність розробляти алгоритми та структури даних, програмні засоби та програмну документацію.
- Здатність експлуатувати та обслуговувати програмне забезпечення автоматизованих та інформаційних систем різного призначення.
- Здатність використовувати сучасні технології програмування та тестування програмного забезпечення.
- Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних.

- Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.
- Навички розв'язування специфічних математичних та комп'ютерних задач машинного навчання
- Уміти виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об'єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів.
- Уміти розробляти та використовувати на практиці алгоритми, пов'язані з апроксимацією функціональних залежностей, чисельним диференціюванням та інтегруванням, розв'язанням систем алгебраїчних, диференціальних та інтегральних рівнянь, розв'язанням крайових задач, пошуком оптимальних рішень
- Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмно-го забезпечення, програмної реалізації чисельних і символічних алгоритмів.
- Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.
- Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.
- Уміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу.
- Уміти здійснювати збір, опрацювання, аналіз, систематизацію науково-технічної інформації, уникаючи при цьому академічної недоброчесності.

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

Дисципліна викладається в першому семестрі на базі знань та умінь набутих по закінченню середньої школи.

На результатах навчання з даної дисципліни базуються дисципліни:

Програмування на мові Python, Вступ до баз даних та інформаційних систем, Алгоритми і системи комп'ютерної математики.

3. Зміст навчальної дисципліни

Кредитний модуль 1. ПРОГРАМУВАННЯ. Частина 1

РОЗДІЛ 1. Основні концепції алгоритмічних мов

Тема 1.1. Основи алгоритмізації.

Тема 1.2. Загальні відомості про ЕОМ

Тема 1.3. Арифметичні та логічні основи ЕОМ.

РОЗДІЛ 2. Основи програмування алгоритмічною мовою

Тема 2.1. Команди та дані.

Тема 2.2. Синтаксис і семантика високорівневих мов програмування.

Тема 2.3., Прості та складні типи даних.

Кредитний модуль 2. ПРОГРАМУВАННЯ. Частина 2.

РОЗДІЛ 3. Процедурне програмування

Тема 3.1. Вступ в систему програмування С.

Тема 3.2. Елементи мови. Типи даних. Оголошення та визначення даних.

Тема 3.3. Оператори.

Тема 3.4. Вказівники.

Тема 3.5. Записи (структури) та об'єднання.

Тема 3.6. Функції та їх застосування.

РОЗДІЛ 4. Об'єктно-орієнтоване програмування

Тема 4.1. Препроцесор мови С.

Тема 4.2. Приклади програм на мові С.

Тема 4.3. Структура програми і класи пам'яті.

Тема 4.4. Програмна реалізація списків, черг, стеків, дерев.

Тема 4.5. Управління даними в heap-пам'яті.

Тема 4.6. Функції введення-виведення, управління файлами та директоріями.

РОЗДІЛ 5. Новітні тенденції у програмуванні

Тема 5.1. Блокове введення-виведення та довільний доступ до даних.

Тема 5.2. Аналіз типових помилок при програмуванні на мові С.

Тема 5.3. Моделі пам'яті.

Тема 5.4. Реалізація зв'язку з програмами на інших мовах.

Тема 5.5. Програмування мікроконтролерів.

Тема 5.6. Заключний огляд. Порівняльна характеристика. Сфери застосування.

Кредитний модуль 3. Курсова робота

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Довгалець С. М. Алгоритмічні мови та програмування. Частина 1. Основи інформатики та комп'ютерної техніки. Навчальний посібник / С. М. Довгалець, Р. В. Маслій. – Вінниця : ВНТУ, 2009. – 116 с.

2. Глинський Я.М., Анохін В.С., Ряжська В.А. С++ / Я.М. Глинський, В.С. Анохін, В.А. Ряжська – Львів: Деол, - 2003. - 192с.

3. Вінник В.Ю. Алгоритмічні мови та основи програмування.: мова С / В.Ю. Вінник –Житомир: ЖДТУ, 2007. - 328с.

4. Програмування на мові PYTHON: інструкції до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Програмування-1. Основи програмування» [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 113 Прикладна математика, спеціалізації «Наука про дані та математичне моделювання» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. В. Громова. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,6 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 166 с.

5. ПРОГРАМУВАННЯ-2. Мова С [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 113 «Прикладна математика», освітньої програми «Наука про дані (Data Science) та математичне моделювання» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Н. Д. Любашенко. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,6 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 144 с.

Допоміжна література

1. Програмування мовою С: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із кредитного модуля «Програмування-2. С» для студентів спеціальності «Прикладна математика» [Текст] / В. В. Громова. — К. : НТУУ «КПІ», 2016. — 193 с.

2. Вступ до програмування мовою С++. Організація обчислень / Ю. А. Белов, Т. О. Карнаух, Ю. В. Коваль, А. Б. Ставровський. – К.: ВПЦ “Київський університет”, 2012. – 175 с.

3. Глинський Я. М., Анохін В. Є., Рязьська В. А. С++ і С++ Builder. Навч. посібн. 3-тє вид. – Львів: СПД Глинський, 2006. – 192 с. 17. Шпак З. Я. Програмування мовою С. – Львів: Оріяна-Нова, 2006. – 432 с.

4. Методичні рекомендації до виконання робіт з курсу "Основи програмування і алгоритмічні мови" (робота з файлами) для студентів спеціальностей 7.080401, 5.080407 усіх форм навчання. Ч. 3 / Укл. Ю. В. Перколаб, В. В. Браткевич, І. О. Бондар. – Харків. Вид. ХНЕУ, 2005. – 64 с.

5. Бобало С.І., Марікуца У.Б., Маркелов О.Е. Лабораторний практикум з основ програмування. Частина 1. — Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2009.

6. Дунець Р. Б. Арифметичні основи комп'ютерної техніки / Р. Б. Дунець, О. Т. Кудрявцев. – Львів : Ліга-Прес, 2006. – 142 с.

7. 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.

8. Яковенко А. Основи програмування: методичні вказівки до виконання комп'ютерних практикумів з дисципліни "Основи програмування". Основи

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

1. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Етапи розробки програм. Алгоритми. Властивості алгоритмів. Форми зображення алгоритмів.
2	Структура програми. Ідентифікатори, константи, змінні. Форми зображення чисел. Типи даних. Двійкова та шістнадцяткова системи числення. Організація простого введення/виведення даних. Прості оператори. Масиви.
3	Блок-схема. Лінійні алгоритми. Алгоритми з розгалуженнями. Умови. Операції порівняння. Логічні операції. Багатозначне розгалуження. Зображення умовних структур в блок-схемах.
4	Зображення циклічних структур в блок-схемах. Діаграма дій. Умовні структури в діаграмах дій. Циклічні структури в діаграмах дій.
5	Програмування циклічних алгоритмів. Цикл з передумовою. Цикл з лічильником. Цикл з постумовою. Вкладені цикли.
6	Правила обчислення виразів. Операції і їхні пріоритети. Арифметичні операції. Побітові операції. Використання дужок.
7	Подання даних в оперативній пам'яті. Стандартні типи даних. Цілочисельний та дійсний тип. Логічний тип. Символьний тип.
8	Процедури та функції. Передача параметрів між програмами. Параметри-значення. Параметри-змінні. Глобальні та локальні визначення даних

9	Цілочисельні типи. Процедури та функції для обробки цілочисельних даних. Дійсні типи. Процедури та функції для обробки дійсних даних.
10	Виконання операцій з різнотипними операндами. Явне та неявне перетворення типів.
11	Порядкові типи. Дані типу рядок. Процедури та функції для роботи з рядками. Обмежений тип. Перелічувальний тип.
12	Складні типи. Одномірні та багатомірні масиви. Використання елементів масивів. Операції з масивами. Алгоритми обробки векторів та матриць.
13	Записи. Описування записів. Поля..
14	Множини. Описування множин. Арифметичні операції над множинами. Операції порівняння. Операція належності. Використання операцій над множинами.
15	Методи доступу. Файли. Типізовані файли.
16	Текстові файли. Нетипізовані файли.
17	Динамічна пам'ять. Вказівники. Процедури та функції для роботи з динамічною пам'яттю.

5. Лабораторні заняття

Основні завдання циклу лабораторних занять: закріплення студентами на практиці умінь та навичок розробляти програмні засоби

№ з/п	Назва та завдання лабораторної роботи	Кількість ауд. годин
1	Система програмування. Засоби керування. Засоби підготовки програм. Програмування лінійних алгоритмів. Завдання: - навчитись використовувати засоби	6

	системи програмування для підготовки текстів програм, їх перевірки та виконання. - навчитись складати та програмувати лінійні алгоритми	
2	Програмування розгалужених процесів. Завдання: навчитись складати та програмувати розгалужені алгоритми	6
3	Програмування циклічних алгоритмів. Завдання: навчитись складати та програмувати циклічні алгоритми	6
4	Використання процедур та функцій. Завдання: навчитись складати та програмувати алгоритми з використанням процедур та функцій	4
5	Рядки. Завдання: навчитись складати та програмувати програми для обробки рядків.	4
6	Масиви. Обробка векторів та матриць. Завдання: навчитись складати та програмувати програми для обробки векторів та матриць.	4
7	Користувацькі типи даних. Множини та записи. Завдання: навчитись складати та програмувати програми для обробки множин та записів.	4

6. Самостійна робота студента

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
-------	---	---------------------

1	Програмування лінійних алгоритмів. Засоби системи програмування для підготовки текстів програм, їх перевірки та виконання.	4
2	Програмування розгалужених процесів.	4
3	Програмування циклічних алгоритмів.	4
4	Алгоритми з використанням процедур та функцій	4
5	Програми для обробки рядків.	4
6	Обробка векторів та матриць.	4
7	Користувацькі типи даних. Множини та записи.	4

7. Індивідуальні завдання

Індивідуальним завданням з кредитного модуля «Програмування 1. Основи програмування» є розрахунково-графічна робота.

Основною метою розрахунково-графічної роботи з дисципліни "Програмування" є закріплення теоретичного матеріалу і придбання практичних навичок по проектуванню і реалізації програм. Перелік рекомендованих тем розрахунково-графічної роботи наведений у Додатку 2.

Послідовність робіт:

- одержання завдання;
- уточнення технічного завдання, вивчення поставленої задачі, складання графіка виконання робіт ;
- вивчення рекомендованої літератури й освоєння обраних методів вирішення задачі;
- проектування архітектури розроблюваних програмних засобів;
- розробка мови керування програмами і проектування користувальницького інтерфейсу;
- розробка алгоритмів головної програми і всіх підпрограм;
- підготовка контрольних прикладів для перевірки працездатності всіх алгоритмів;
- складання програми обраною мовою програмування;
- оформлення пояснювальної записки і здача її викладачу;
- іспит програми на ЕОМ у присутності викладача;

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Здобувач зобов'язаний своєчасно та якісно виконувати всі отримані завдання; за необхідністю з метою з'ясування всіх не зрозумілих під час самостійної та індивідуальної роботи питань, відвідувати консультації викладача. Дотримуватись принципів академічної доброчесності.

Відсутність здобувача на контрольній роботі або на екзамені відповідає оцінці «0».

Вимоги, які ставляться перед студентом під час опанування навчальної дисципліни:

- систематичне відвідування занять (як лекцій так і лабораторних);
- на лабораторних заняттях активність і дострокове самостійне виконання завдань відмічається заохочувальними балами;
- пропущені контрольні роботи обов'язково повинні бути виконані до екзамену;
- перескладання (переписування) МКР не передбачено;
- у випадку недостатньої кількості балів, що набрані за семестр, для допуску до екзамену дається декілька додаткових завдань для одержання допуску.

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

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з:

- 1) балів за виконання та захист лабораторних робіт;
- 2) балів за модульну контрольну роботу,
- 3) балів за розрахункову роботу,

СИСТЕМА РЕЙТИНГОВИХ БАЛІВ

1. Бали за виконання та захист лабораторних робіт;

Ваговий бал - 8. Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи дорівнює $8 \text{ балів} * 7 = 56 \text{ балів}$.

Критерії оцінювання:

8 – робота виконана вчасно та захищена без зауважень;

6-7 – робота виконана вчасно, але при виконанні або під час захисту роботи були виявлені незначні помилки;

3-5 – робота виконана невчасно, при виконанні або під час захисту роботи були виявлені помилки;

1-2 – при виконанні та під час захисту роботи були виявлені суттєві помилки;

0 - робота не виконана.

2. Бали за модульну контрольну роботу

Модульна контрольна робота поділяється на дві 45-хвилинні контрольні роботи, кожна з яких містить 2 запитання (1 теоретичне питання і задача).

При дистанційному навчанні теоретичне питання може бути замінене на задачу.

Максимальна кількість балів за відповідь на кожне запитання: 6 балів.

Критерії оцінювання:

6 балів – рішення вірне;

4-5 балів – рішення вірне, але недостатньо обгрунтоване або містить незначні недоліки;

2-3 балів – рішення має недоліки;

1 бал – у рішенні є суттєві помилки, але хід рішення вірний;

0 бал – немає рішення або рішення невірне.

Максимальна кількість балів за модульний контроль:

6 балів × 2 запит. × 2 контрольні роботи = 24 бали.

3. Бали за розрахункову роботу

Максимальна кількість балів за розрахункову роботу: 20 балів.

Бали нараховуються за якість виконання розрахункової роботи: 0-20 балів.

Критерії оцінювання якості виконання:

18-20 балів – робота виконана вчасно, на високому рівні, в повному обсязі;

14-17 балів – робота виконана вчасно, в повному обсязі, але має незначні недоліки;

9-13 балів – робота виконана в повному обсязі, але має недоліки;

5-8 балів – робота виконана в повному обсязі, але містить суттєві помилки;

1-4 бали – робота виконана невчасно, не в повному обсязі, містить суттєві помилки;

0 балів – робота не виконана.

4. Розрахунок шкали (R) рейтингу

Рейтингова шкала з дисципліни дорівнює:

$$R = R_C = 56 \text{ балів} + 24 \text{ бали} + 20 \text{ балів} = 100 \text{ балів.}$$

5. Умова допуску до заліку та визначення оцінки

Необхідною умовою допуску до заліку є виконання і захист розрахункової роботи та семестровий рейтинг (r_C) не менше 40 % від R_C , тобто не менше 40 балів. В іншому разі студент повинен виконати додаткову роботу та підвищити свій рейтинг.

При семестровому рейтингу (r_C) не менше 60 % від R_C , тобто не менше 60 балів, студент отримує залік «автоматом» відповідно до таблиці.

Якщо студент за семестр отримав від 40 до 59 балів, він може виконати залікову контрольну роботу, при цьому його семестровий рейтинг анулюється, після чого бали нараховуються за результатами виконання залікової контрольної роботи («жорстка» система оцінювання).

Залікова контрольна робота включає 5 запитань. Кожне запитання оцінюється 20 балами.

Критерії оцінювання кожного запитання залікової контрольної роботи:

17-20 – вірна та змістовна відповідь;

13-16 – відповідь змістовна, але має незначні недоліки;

9-12 – відповідь правильна, але неповна;

5-8 – відповідь містить незначні помилки;

0-4 – немає відповіді або відповідь невірна.

Максимальна кількість балів за залікову контрольну роботу:

20 балів × 5 запитань = 100 балів.

За результатом виконання залікової контрольної роботи студент отримує залік відповідно до таблиці.

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

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент, к.т.н., доцент Олефір О.С.

Ухвалено кафедрою прикладної математики (протокол № 13 від 16.06.2022)

Погоджено Методичною комісією факультету² (протокол № 11 від 27.06.22)

² Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.