



Програмування-3. Курсова робота

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>11 Математика та статистика</i>
Спеціальність	<i>113 Прикладна математика</i>
Освітня програма	<i>Наука про дані та математичне моделювання</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>30</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Керівник: <i>Любашенко Наталія Дмитрівна, lyubashenko.natalia@iit.kpi.ua</i>
Розміщення курсу	<i>Посилання на дистанційний ресурс (Moodle, Google classroom, тощо)</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Викладач обґрунтовує необхідність вивчення навчальної дисципліни, відповідаючи на питання «Чому майбутньому фахівцю варто вчити саме цю дисципліну?», визначає **мету, предмет дисципліни та програмні результати¹ навчання** (компетентності, знання, уміння, навички, досвід, послідовність дій в стандартних виробничих ситуаціях тощо), які студент/аспірант набуде після вивчення дисципліни з розподілом на окремі освітні компоненти (якщо дисципліна вивчається декілька семестрів).

Фахівець з прикладної математики у своїй професійній діяльності використовує сучасні інформаційні технології (ІТ). Щоб робити це ефективно, потрібні знання з програмування як прикладного, так і системного. Прикладне програмування дозволить майбутньому фахівцю не тільки використовувати для математичного моделювання готові рішення, але й запропонувати власні програмні продукти. Системне програмування забезпечує фундамент для реалізації будь-якої системи чи технології. Для обох типів програмування підходить мова програмування С. Ця мова створена давно, але витримала конкуренцію серед багатьох інших мов і наразі має відповідний міжнародний стандарт в галузі ІТ.

Виконання курсової роботи з дисципліни “Програмування” дозволить майбутньому фахівцю отримати досвід у розробці автоматизованої системи, починаючи з постановки задачі з обраної предметної області, вибору моделі розв’язання, закінчуючи створенням працездатного програмного продукту.

Курсова робота (КР) є варіантом самостійного науково-практичного дослідження студента.

¹ Для нормативних дисциплін зазначається згідно матриці відповідності програмних компетентностей та результатів навчання в освітній програмі.

Метою кредитного модуля є засвоєння теоретичного матеріалу з програмування на мові С та набуття практичних навичок проектування та реалізації програмного продукту.

Предмет кредитного модуля - комплексна розробка програмного продукту з використанням мови програмування С.

Програмні результати навчання подано нижче.

Загальні компетентності:

- здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- навички у використанні інформаційних і комунікаційних технологій
- визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків

Фахові компетентності спеціальності:

- 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 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

Також студенти мають досягти таких програмних **результатів навчання:**

- 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 програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символічних алгоритмів
- 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)

Зазначається перелік дисциплін, або знань та умінь, володіння якими необхідні студенту (вимоги до рівня підготовки) для успішного засвоєння дисципліни (наприклад, «базовий рівень володіння англійською мовою не нижче А2»). Вказується перелік дисциплін які базуються на результатах навчання з даної дисципліни.

Для успішного засвоєння кредитного модуля потрібно вивчити дисципліну “Архітектура обчислювальних систем”, знати основи програмування.

Кредитний модуль забезпечує вивчення дисциплін “Основи машинного навчання” та “Вступ до баз даних та інформаційних систем”.

3. Зміст навчальної дисципліни

Надається перелік розділів і тем всієї дисципліни.

Курсова робота (КР) є варіантом самостійного науково-практичного дослідження студента. Перелік тем для курсової роботи з програмування наведено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 — Рекомендовані теми

Предметна область	Тема
Математика	1) Факторизація матриць. 2) Побудова графіків функцій. 3) Довідник з математики. 4) Розв'язання рівнянь. 5) Робота з графами.
Структури даних і алгоритми	1) DSW алгоритм. 2) AVL дерево. 3) RB дерево. 4) 2-3 дерево. 5) B-дерево. 6) Стискання за Хафманом. Дерево Хафмана. 7) Задача про Гамільтонів цикл. 8) Задача про рюкзак. 9) Задача про призначення. 10) Алгоритм Дейкстри. 11) Алгоритм Флойда. 12) Хеш таблиця з ланцюжками. 13) Хеш таблиця з відкритою адресацією.
Робота з текстами	1) Шифрування і дешифрування текстів. 2) Переклад текстів.
Навчання	1) Автоматизація тестування знань студентів. / База питань та відповідей з дисципліни / Формування тестів / Автоматична перевірка та виставлення балів після проведення тестування. 2) Автоматизація формування екзаменаційних білетів. / База питань з дисципліни / База дисциплін / Складання білетів за встановленим зразком. 3) Складання розкладу занять у закладі вищої освіти. / База навчальних груп кафедри / База кафедральних дисциплін / Час проведення занять / Формування розкладу у зручній формі. 4) Складання розкладу екзаменів у закладі вищої освіти.
Автоматизація в різних сферах діяльності людини	1) Пасажиропотік в громадському транспорті. / Види транспорту / Кількість пасажирів різних категорій за різні періоди часу / Отриманий прибуток. 2) Автоматизована система управління кадрами компанії. / База співробітників / Посади та посадові оклади / Відпустки / Стаж роботи. 3) Складання меню в закладах харчування. / База страв / Рецептатура / Ціна / Кількість продукції / Оформлення меню. 4) Автоматизація діяльності туристичної фірми. / База клієнтів / Тури / Ціни / Продажі / Бронювання / Відгуки клієнтів.

- | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>5) Автоматизація діяльності кінотеатру. / Афіша / Ціни на квитки / Продаж квитків / Отриманий дохід / Відгуки клієнтів.</p> <p>6) Автоматизація діяльності агентства нерухомості. / База клієнтів / База агентів / Угоди / Отриманий дохід.</p> <p>7) Автоматизація діяльності спортивної секції.</p> <p>8) Автоматизація діяльності благодійної організації.</p> <p>9) Автоматизація роботи сімейного лікаря.</p> <p>10) Автоматизація діяльності готельного бізнесу.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

4. Навчальні матеріали та ресурси

Зазначається: базова (підручники, навчальні посібники) та додаткова (монографії, статті, документи, електронні ресурси) література, яку потрібно прочитати або використовувати для опанування дисципліни.

Можна надати рекомендації та роз'яснення:

- *де можна знайти зазначені матеріали (бібліотека, методичний кабінет, інтернет тощо);*
- *що з цього є обов'язковим для прочитання, а що факультативним;*
- *як саме студент/аспірант має використовувати ці матеріали (читати повністю, ознайомитись тощо);*
- *зв'язок цих ресурсів з конкретними темами дисципліни.*

Бажано зазначати не більше п'яти базових джерел, які є вільно доступними, та не більше 20 додаткових.

БАЗОВА ЛІТЕРАТУРА

1. 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.

2. 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.

3. Мова програмування С. Модульний підхід : навчальний посібник / В.Г. Акуловський, В.О. Яковенко, Ю.В. Ульяновська, В.В. Костенко, Д.Є. Костенко ; Міністерство освіти і науки України, Університет митної справи та фінансів. - Дніпро : Університет митної справи та фінансів, 2018. - 217 с.

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. ISO/IEC 9899:2018 Information technology — Programming languages — C. <https://www.open-std.org/jtc1/sc22/wg14/www/docs/n2596.pdf>.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Надається інформація (за розділами, темами) про всі навчальні заняття (лекції, практичні, семінарські, лабораторні) та надаються рекомендації щодо їх засвоєння (наприклад, у формі календарного плану чи деталізованого опису кожного заняття та запланованої роботи).

Тема курсової роботи

Студент обирає тему із запропонованого переліку або пропонує свою.

Тема курсової роботи має бути узгоджена з керівником на початку семестру.

Виконання та оформлення курсової роботи

Після опрацювання літератури формулюється остаточний варіант постановки задачі, також описуються моделі та методи розв'язання обраної задачі.

Далі розробляється та описується алгоритм обраного методу та пишеться власний програмний продукт на мові С.

Для тестування програми підбираються когтрольні приклади.

На заключному етапі потрібно розглянути можливості практичного використання розробленого програмного продукту, окреслити коло потенційних користувачів.

Результати КР подаються до захисту у формі пояснювальної записки відповідно до єдиного зразка.

Пояснювальна записка

Пояснювальна записка – це звіт про проведену науково-практичну роботу. Обсяг записки - 15-20 сторінок. Записка друкується на аркушах формату А4, шрифт Times New Roman 14, інтервал одинарний. Зразок титульної сторінки додається (додаток 1).

Пояснювальна записка містить наступні розділи:

ВСТУП

1. Постановка задачі
2. Вибір та опис методу розв'язання
3. Алгоритм обраного методу
4. Опис програми
5. Результати виконання тестових прикладів

ВИСНОВКИ

Література

Додаток А. Текст програми на мові С (можна фрагмент обсягом 2-3 стор.)

У вступі студент розкриває суть певної проблематики. У вступі формулюється мета курсової роботи, а також вказується предмет і об'єкт дослідження. Об'єкт дослідження – це процес, об'єкт або явище, що породжує проблему й обрано студентом для вивчення. Предмет дослідження - те, на що спрямовано дослідження в межах об'єкта.

Приклади об'єктів та предметів дослідження:

1. Об'єкт дослідження – система лінійних рівнянь, предмет дослідження – знаходження коренів.
2. Об'єкт дослідження – транспортна інфраструктура міста, предмет дослідження – графік руху громадського транспорту.

У розділі “Постановка задачі” надається формалізований опис задачі, на розв'язання якої спрямована курсова робота. Цей опис може містити математичні моделі або інші моделі.

У розділі “Вибір методу розв'язання” обґрунтовується вибір методу для отримання розв'язку поставленої задачі. Далі іде опис теорії обраного методу. Також тут можна описати вимоги до програми та технічних засобів.

У розділі “Алгоритм” подається укрупнений алгоритм розв'язання задачі.

У розділі “Опис програми” виконується опис розробленого програмного продукту. Тут потрібно описати наступне:

1. Інструкція для кінцевого користувача (інтерфейс). В описі інтерфейсу відображається процес роботи користувача з програмним продуктом. Наводяться форми для введення-виведення даних та елементи управління, наприклад, меню.
2. Інструкція для програміста. Тут надається структура програми, основні функціональні модулі (табл. 5.1), основні дані (табл. 5.2).

Таблиця 5.1 – Опис основних функцій

Назва функції	Параметри	Призначення (результат роботи)
rowmatrix	addr – адреса масиву, i – номер одного рядка, j – номер другого рядка	Перестановка рядків матриці

Таблиця 5.2 – Опис основних даних

Назва об'єкта	Опис	Призначення
A	Тип - масив float	Коефіцієнти системи лінійних рівнянь

У розділі “Результати” подаються контрольні приклади та скріншоти запуску та виконання програми на цих прикладах.

У розділі “Висновки” студент формулює загальні висновки по розробленому програмному продукту: чи досягнуто поставлену мету, переваги та недоліки розробки, можливі користувачі, шляхи подальшого покращення.

У розділі “Література” розміщується список використаної літератури.

Приклад оформлення:

1. *Нестеренко В.Г.* Вступ до філософії: Онтологія людини. - Київ: Абрис, 1995. – 336 с.
2. *Карась А.* Культура як об'єкт і чинник геополітики // Вісник Київського національного університету імені Т. Шевченка. – Філософія. 2001. – Вип. 34. – С. 24–33.
3. http://revolution.allbest.ru/philosophy/00013621_0.html.

Студентам рекомендується наступний **графік виконання** курсової роботи:

Тиждень семестру	Назва етапу роботи
2-3	Отримання теми та завдання
3-5	Ознайомлення з науковою літературою з проблемної області
6-9	Вибір методу, моделі. Розробка алгоритму. Освоєння інструментарію розробки програми
10-13	Розробка та налагодження програми
14-15	Оформлення пояснювальної записки
16	Подання курсової роботи на перевірку
17	Захист курсової роботи

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Зазначається система вимог, які викладач ставить перед студентом/аспірантом:

- правила відвідування занять (як лекцій, так і практичних/лабораторних);
- правила поведінки на заняттях (активність, підготовка коротких доповідей чи текстів, відключення телефонів, використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача чи в інтернеті тощо);
- правила захисту лабораторних робіт;
- правила захисту індивідуальних завдань;

- *правила призначення заохочувальних та штрафних балів;*
- *політика дедлайнів та перескладань;*
- *політика щодо академічної доброчесності;*
- *інші вимоги, що не суперечать законодавству України та нормативним документам Університету.*

Головне в політиці даного кредитного модуля — неухильно притримуватися правила академічної доброчесності.

Для зарахування курсової роботи потрібно надати звіт за затвердженою формою. Для виставлення остаточних балів проводиться опитування за темою курсової роботи. Штрафні бали можуть нараховуватись, якщо звіт з роботи надається з запізненням.

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

Вказуються всі види контролю та бали за кожен елемент контролю

Види контролю

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю: наданий звіт з курсової роботи.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Рейтингова оцінка з курсової роботи (КР) має дві складові. Перша (стартова) характеризує роботу студента з курсового проектування та її результат – програмний продукт та пояснювальну записку. Друга складова характеризує якість захисту студентом курсової роботи.

Розмір шкали стартової складової дорівнює 70 балів, а складової захисту – 30 балів.

Рейтингова оцінка за курсову роботу включає:

1. Стартова складова (табл. 7.1).

Таблиця 7.1

Критерій оцінювання	Бали
Постановка задачі. Методи, моделі для її розв'язання	0-10
Розроблені алгоритми	0-5
Реалізація програмного забезпечення	0-30
Користувацький інтерфейс	0-10
Оформлення пояснювальної записки у відповідності до вимог	0-15
Всього (максимальна кількість балів):	70 балів

2. Складова захисту курсового проекту (табл. 7.2).

Таблиця 7.2

Критерій оцінювання	Бали
Якість доповіді студента	0-10

Якість відповідей на запитання комісії	0-20
Всього (максимальна кількість балів):	30 балів

3. Сума балів двох складових переводиться до залікової оцінки згідно з табл. 7.3.

Умови допуску до подання та захисту роботи: тему КР внесено до списку узгоджених тем, оформлено пояснювальну записку. За несвоєчасне подання роботи до захисту (останній термін - призначений викладачем день на заліковому тижні, далі ставиться питання про допуск студента до додаткової сесії): -30 балів.

Якщо під час перевірки курсової роботи буде виявлено плагіат, рішення про оцінювання даної роботи приймається завідувачем кафедри.

Таблиця 7.3

Бали	Оцінка
100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре
84...75	Добре
74...65	Задовільно
64...60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Курсову роботу не допущено до захисту	Не допущено

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- *перелік питань, які виносяться на семестровий контроль (наприклад, як додаток до силабусу);*
- *можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою;*
- *інша інформація для студентів/аспірантів щодо особливостей опанування навчальної дисципліни.*

На захисті курсової роботи члени комісії ставлять питання, які стосуються безпосередньо теми виконаної роботи, зокрема:

- постановка задачі,
- обґрунтування вибору та знання обраних моделей та методів розв'язання,
- структура програмного продукту,
- приклади для тестування програмного продукту,
- текст програми на мові С,
- наявність зручного користувацького інтерфейсу,
- якість пояснювальної записки,
- практична цінність роботи.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено старшим викладачем Любашенко Н.Д.

Ухвалено кафедрою прикладної математики (протокол № 13 від 16.06.22)

Погоджено Методичною комісією факультету² (протокол № 9 від 24.06.22)

² Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.