

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Гнатушенко В.В.



«29» _____ серпня _____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Програмування»

Галузь знань	11 Математика та статистика
Спеціальність	113 Прикладна математика
Рівень вищої освіти.....	Перший (бакалаврський)
Освітня програма	Математичне моделювання систем і процесів
Статус	Обов'язкова
Загальний обсяг	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
Форма підсумкового контролю	іспит
Термін викладання	1-й семестр, 1 та 2 чверті
Мова викладання	українська

Викладачі: доц. Гаркуша І.М., ас. Радіонов Є.Д.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» ____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» ____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «**Програмування**» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Математичне моделювання систем і процесів» спеціальності 113 Прикладна математика / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії – Д.: НТУ «ДП», 2024. – 15 с.

Розробник – Гаркуша Ігор Миколайович – доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки здобувачів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 113 «Прикладна математика» (протокол № 8 від 28.08.2024)

3MICT

.....	4
.....	4
.....	5
.....	5
....	5
.....	7
.....	7
.....	8
.....	9
...	13
.....	13

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Математичне моделювання систем і процесів» спеціальності 113 Прикладна математика здійснено розподіл програмних результатів навчання (РН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни ФЗ «Програмування» віднесено такі результати навчання:

РН01	Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.
РН09	Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв'язання практичних задач.
РН11	Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символьних алгоритмів.
РН13	Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.

Мета дисципліни – формування компетентностей щодо побудови алгоритмів комп'ютерних програм, їх представлення у графічній формі у вигляді схем алгоритмів згідно ДСТУ ISO 5807:2016, а також засад з розробки комп'ютерних консольних програм мовою програмування C.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
РН01	РН01.1-ФЗ	Використовуючи отримані знання щодо побудови алгоритмів, представляти їх словесними, формульно-словесними способами та за допомогою схем алгоритмів при розв'язанні певних обчислювальних задач.
РН09	РН09.1-ФЗ	Мати базові знання щодо архітектури обчислювальної техніки, історії її розвитку, систем числення, одиниць вимірювання та представлення даних в пам'яті комп'ютера.
	РН09.2-ФЗ	Розробляти простіші консольні програми на базі отриманих знань щодо будування алгоритмів та навичок програмування на мові C.
РН11	РН11.1-ФЗ	Реалізовувати обчислення при розробці консольних програм в операційному середовищі MS Windows, роблячи обґрунтований вибір певних структур даних та алгоритмів обробки.
РН13	РН13.1-ФЗ	Програмувати алгоритми, що реалізовані через консольні програми в операційному середовищі MS Windows, використовуючи мову програмування C.
	РН13.2-ФЗ	Програмувати динамічних структур даних, користувацьких типів, а також вміти програмувати операції файлового введення/виведення.

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна викладається в 1-му семестрі відповідно до навчального плану, тому додаткових вимог до базових дисциплін не встановлюється. Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу ґрунтуються на знаннях, отриманих з попередньо вивчених дисциплін у закладах середньої освіти.

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	60	19	41	-	-	-	-
практичні	-	-	-	-	-	-	-
лабораторні	90	32	58	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	150	51	99	-	-	-	-

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	60
РН01.1-Ф3	1 Введення до алгоритмізації та програмування	3
	Введення в архітектуру комп'ютера	
	Введення в алгоритми, їх класифікація та подання	
	Введення в програмування та мови	
РН09.1-Ф3	2 Системи числення. Одиниці вимірювання інформації та представлення даних в пам'яті комп'ютера	7
	Системи числення	
	Переклад числа з десяткової системи числення в двійкову	
	Переклад числа з двійкової системи числення в десяткову	
	Подання в комп'ютері від'ємних чисел	
	Подання чисел в форматі з фіксованою точкою	
	Подання чисел в форматі з рухомою точкою	
	Порядок запису байтів	
	Подання символічної інформації в комп'ютері	
	Передача інформації та одиниці вимірювання	
РН09.2-Ф3	3 Введення в мову програмування С	10
	Коротка історія появи UNIX та мови програмування С	
	Фази підготовки програми. Основні терміни	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	Алфавіт мови, символи Ключові слова в мові C Константи Операції Базові типи даних Структура програми на C та її збірка в різних середовищах Основні директиви препроцесора Найпростіший консольний друк інформації	
RH09.2-Ф3	4 Оператори мови C Порожній оператор Складений оператор (операторний блок, блок операторів) Синтаксис умовного оператора if Синтаксис оператора циклу з передумовою while Синтаксис оператора циклу з післяумовою do-while Синтаксис оператора покрокового циклу for Оператори continue та break Оператор-перемикач switch (оператор множинного вибору)	10
RH09.2-Ф3 RH11.1-Ф3 RH13.2-Ф3	5 Показчики, масиви даних, динамічна пам'ять, функції, консольне введення, константи Показчики Масиви даних Динамічна пам'ять та показчики Функції Консольне введення даних Константи Показчики та константи	10
RH13.2-Ф3	6 Елементи мови C++: оператори new та delete. Робота з динамічними масивами Оператори new та delete Створення, обробка та знищення динамічних масивів	3
RH11.1-Ф3 RH13.1-Ф3	7 Передача даних програмі через командний рядок та їх обробка. Переведення даних з рядка в число Різновиди заголовка функції main() Передача даних через командний рядок Приклади обробки даних, переданих через командний рядок	3
RH11.1-Ф3 RH13.1-Ф3 RH13.2-Ф3	8 Показчик на функцію. Оголошення типів даних користувача. Перерахування Показчик на функцію Конструкція typedef Перерахування	3
RH11.1-Ф3 RH13.2-Ф3	9 Структури та об'єднання. Підтримка кирилиці в консольних програмах Структури Об'єднання Підтримка кирилиці в консольних програмах	4
RH13.2-Ф3	10 Робота з файлами на мові програмування C Введення/виведення на мові C Стандартні потоки введення/виведення	4

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	Функції для роботи з файловими потоками	
РН13.2-Ф3	11 Рядки	3
	Представлення рядків	
	Приклади обробки рядків	
	Функції бібліотеки C для роботи з рядками	
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	90
РН01.1-Ф3	1 Опис алгоритмів за допомогою схем	11
РН01.1-Ф3 РН09.2-Ф3	2 Програмування обчислень математичних виразів мовою C	6
РН01.1-Ф3 РН09.2-Ф3	3 Програмування алгоритмів розгалуження мовою C	7
РН01.1-Ф3 РН09.2-Ф3	4 Програмування циклічних алгоритмів мовою C	16
РН11.1-Ф3 РН13.2-Ф3	5 Робота з динамічними векторами та матрицями	24
РН11.1-Ф3 РН13.1-Ф3 РН13.2-Ф3	6 Робота з файлами	26
РАЗОМ		150

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень здобувачів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання здобувача за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень здобувачів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо здобувач отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною

заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань/навичок, комунікації, відповідальності і автономії здобувача за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються здобувачам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні тестові завдання	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
лабораторні роботи	перевірка та захист	виконання лабораторних робіт		виконання ККР під час екзамену за бажанням здобувача

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання та захисту лабораторних робіт.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано опису кваліфікаційного рівня за НРК, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі здобувача шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен здобувач під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для опису кваліфікаційного рівня НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання здобувача ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії здобувача для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерію використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для рівня бакалавра вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Знання		
◆ концептуальні	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність:	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	- концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення здобувача про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння/навички		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати	60-64

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	
	рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; ♦ збір, інтерпретація та застосування даних; ♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. Комунікаційна стратегія: - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції	95-100
	Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Часткове володіння проблематикою галузі.	65-69

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
♦ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проєктами; ♦ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; ♦ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; ♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; ♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії	Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:	95-100
	1) управління комплексними проєктами, що передбачає: - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; 2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає: - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; 3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає: - використання професійно-орієнтованих навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; 4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає: - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації	
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовуються лабораторна та інструментальна бази випускової кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, комп'ютерне та мультимедійне обладнання. Дистанційна платформа Moodle. Операційна система MS Windows 10/11, Internet-браузер, платформа MS Office 365 (Word, Excel, Power Point), MS Teams, LibreOffice, Eclipse IDE, MSYS2, GNU GCC, уEd, підключена до Wi-Fi аудиторія.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

- 1 International standard ISO/IEC 9899:2024 “Information technology – Programming languages – C”. ISO, 2024. 759 p. URL: <https://www.open-std.org/jtc1/sc22/wg14/www/docs/n3220.pdf>. (дата звернення: 27.06.2024).
- 2 The GNU C Library Reference Manual. Free Software Foundation, Inc., 2023. 239 p. URL: <https://www.gnu.org/software/libc/manual/pdf/libc.pdf>. (дата звернення: 27.06.2024).
- 3 Гаркуша І.М. Конспект лекцій з дисципліни “Програмування”. Для здобувачів галузі знань 12 “Інформаційні технології” спеціальностей 123 “Комп’ютерна інженерія” та 126 “Інформаційні системи та технології”. 3-є вид. перероб. і доповн. – Д. : НТУ «ДП», 2023. – 102 с.
- 4 Гаркуша І.М. Методичні рекомендації та завдання до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Програмування” для бакалаврів різних спеціальностей. Дистанційний курс Moodle. URL: <https://do.nmu.org.ua/mod/folder/view.php?id=58949> (дата звернення: 27.08.2024).
- 5 Карпенко Н.В., Герасимов В.В. Сучасний підхід до програмування на мові C від нульового до просунутого рівня : навч. посіб. / Н.В. Карпенко, В.В. Герасимов – Д. : Ліра, 2022. – 418 с.
- 6 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.
- 7 Subrata Saha. Subhodip Mukherjee. Basic Computation and Programming with C Paperback. – Cambridge University Press, 2017. – 662 p. ISBN-10: 1316601854, ISBN-13: 978-1316601853.
 - 8 Robert C. Seacord. Effective C, 2nd Edition: An Introduction to Professional C Programming. – No Starch Press, 2024. – 304 p. ISBN-10: 1718504128, ISBN-13: 978-1718504127.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Програмування»
для бакалаврів
освітньо-професійної програми
«Математичне моделювання систем і процесів»
спеціальності 113 Прикладна математика

Розробник:
Гаркуша Ігор Миколайович

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19