ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
інформаційно-комп'ютерних
технологій
28 08 2024 р., протокол № 8
Голова Вченої ради
Тетяна НІКІТЧУК

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОК32 «Системне та мережне програмування»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
освітньо-професійна програма «Комп'ютерна графіка та розробка ігор»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра комп'ютерних наук

Схвалено на засіданні кафедри
комп'ютерної інженерії та
кібербезпеки
26 08 2024 р., протокол №6

Завідувач кафедри
Андрій ЄФІМЕНКО
Гарант освітньо-професійної
програми
Юрій БРОДСЬКИЙ

Розробник: кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри комп'ютерної інженерії та кібербезпеки Андрій ЄФІМЕНКО

Житомир

2027 – 2028 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Системне та мережне програмування» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньо-професійна програма «Комп'ютерна графіка та розробка ігор» затверджена Вченою радою факультету інформаційно-комп'ютерних технологій від 28 серпня 2024 р., протокол № 8.

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів 3</td><td>Галузь знань
12 «Інформаційні технології»</td><td colspan="2">обов’язкова</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td rowspan="5">122 «Комп’ютерні науки ОП «Комп’ютерна графіка та розробка ігор»</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Змістових модулів – 2</td><td>4</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 90</td><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="11">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних 2
самостійної роботи – 3,6</td><td rowspan="11">Освітній ступінь «бакалавр»</td><td>16 год.</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні</td></tr>
<tr><td>--</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>16 год.</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>58 год.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: залік</td></tr>
</table>

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми навчання – 56 % аудиторних занять, 64 % самостійної та індивідуальної роботи.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є:

- формування знань, вмінь та навичок, необхідних для раціонального використання системних ресурсів комп'ютеризованих систем;
- вивчення мови програмування C/C++ та методів розробки програм, що взаємодіють з операційною системою;
- надбання навичок використання сучасних інформаційних технологій при розв'язанні задач, пов'язаних зі створенням програмного забезпечення прикладного та системного характеру для різних операційних платформ;
- знайомство студентів з перспективами розвитку технологій та методів системного програмування.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- ознайомлення з основами побудови системного програмного забезпечення;
- вивчення технологій, засобів та методів системного програмування;
- ознайомлення з інструментальним програмним забезпеченням для створення системного програмного забезпечення;

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»:

ЗК1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4 Здатність спілкуватися державною мовою як усно,так і письмово.

ЗК8 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК12 Здатність діяти на основі етичних міркувань.

СК10 Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»:

ПР13 Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

ПР17 Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати наступні Soft skills:

- *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію; навички працювати в команді;

- *уміння виступати привселюдно*: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;

- *керування часом:* уміння справлятися із завданнями вчасно;

- *гнучкість і адаптивність:* гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;

- *лідерські якості*: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність;

- *особисті якості:* креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

3. Програма навчальної дисципліни
Модуль 1
Змістовний модуль 1 Архітектура операційної системи Microsoft Windows . Керування процесами і потоками. Планування процесів і потоків.

Тема 1. Windows'95 та Windows NT. Схожість та відмінність. Загальні поняття Windows'95 та Windows NT. Різниця між Windows'95 і Windows NT. (**ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК8, ЗК12, СК10, ПР13, ПР17**)

Тема 2. Вікна. Визначення вікна. Компоненти та параметри вікон. Ієрархія вікон. Стилі вікон. Повідомлення та черги повідомлень. (**ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК8, ЗК12, СК10, ПР13, ПР17**)

Тема 3. Багатозадачність. Процеси та потоки. Розподіл процесорного часу між потоками. Робота с процесами і потоками в WinAPI(**ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК8, ЗК12, СК10, ПР13, ПР17**)

Тема 4. Взаємодія процесів. Обмін даними між процесами. Синхронізація потоків. (**ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК8, ЗК12, СК10, ПР13, ПР17**)

Тема 5. Структурна обробка виключень. Загальний план обробки виключень. Обробники завершення. Локальна та глобальна розкрутка. Фільтри та обробники виключень. (**ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК8, ЗК12, СК10, ПР13, ПР17**)

Змістовний модуль 2 Керування пам'яттю.

Тема 6. Архітектура пам’яті в WinAPI. Адресний простір процесу. Керування віртуальною пам’яттю. VMM. Архітектура інтерфейсів (API) управління пам’яттю. Робота програм з віртуальною пам’яттю. Файли, що відображаються у пам'ять. Купи. (**ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК8, ЗК12, СК10, ПР13, ПР17**)

Тема 7 Системний реєстр. Загальна структура системного реєстру. Робота програм з системним реєстром. (**ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК8, ЗК12, СК10, ПР13, ПР17**)

Тема 8. Робота з файлами в WINAPI. Файлові структури. Робота з томами та каталогами. Синхронна робота з файлами. Асинхронна робота з файлами. Файлова структура NTFS. (**ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК8, ЗК12, СК10, ПР13, ПР17**)

4. Структура навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота
МОДУЛЬ 1								
Змістовий модуль 1. Архітектура операційної системи MS Windows Керування процесами і потоками. Планування процесів і потоків.								
Тема 1. Windows'95 та Windows NT. Схожість та відмінність.	10	2	2	6	-	-	-	-
Тема 2. Вікна. Визначення вікна. Компоненти та параметри вікон. Ієрархія вікон. Стилі вікон. Повідомлення та черги повідомлень.	10	2	2	6	-	-	-	-
Тема 3. Багатозадачність. Процеси та потоки. Розподіл процесорного часу між потоками. Робота с процесами і потоками в WinAPI.	10	2	2	6	-	-	-	-
Тема 4. Взаємодія процесів. Обмін даними між процесами. Синхронізація потоків..	12	2	2	8	-	-	-	-
Тема 5. Структурна обробка виключень. Загальний план обробки виключень. Обробники завершення. Локальна та глобальна розкрутка. Фільтри та обробники виключень.	12	2	2	8	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 1	54	10	10	34	-	-	-	-
Змістовий модуль 2. Керування пам'яттю.								
Тема 6. Архітектура пам’яті в WinAPI. Адресний простір процесу. Керування віртуальною пам’яттю. VMM. Архітектура інтерфейсів (API) управління пам’яттю. Робота програм з віртуальною пам’яттю. Файли, що відображаються у пам'ять. Купи.	12	2	2	8	-	-	-	-
Тема 7. Системний реєстр. Загальна структура системного реєстру. Робота програм з системним реєстром.	12	2	2	8	-	-	-	-

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота
Тема 8. Робота з файлами в WINAPI. Файлові структури. Робота з томами та каталогами. Синхронна робота з файлами. Асинхронна робота з файлами. Файлова структура NTFS.	12	2	2	8	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 2	36	6	6	24	-	-	-	-
ВСЬОГО	90	16	16	58	-	-	-	-

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
МОДУЛЬ 1			
Змістовий модуль 1. Архітектура операційної системи MS Windows Керування процесами і потоками. Планування процесів і потоків.			
1	Лабораторна робота №1 «Проста програма для ОС Windows»	4	-
2	Лабораторна робота №2 «Обробка повідомлень від клавіатури»	4	-
3	Лабораторна робота №3 «Обробка повідомлень від миші»	4	-
Змістовий модуль 2. Керування пам'яттю.			
4	Лабораторна робота №4 «Створення таймерів, обробка повідомлень від багатьох таймерів»	2	-
5	Лабораторна робота №5 Відображення файлів, взаємодія процесів, синхронізація, обробка критичних секцій коду	2	-
	РАЗОМ	**16**	-

6. Завдання для самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість годин

з/п		денна форма	заочна форма
МОДУЛЬ 1			
Змістовий модуль 1. Архітектура операційної системи MS Windows Керування процесами і потоками. Планування процесів і потоків..			
1	**Тема 1.** Багатопроцесорні системи.	6	-
2	**Тема 2.** 64-розрядні системи, їх будова пам‘яті	6	-
3	**Тема 3.** Основи паралельних обчислень	6	-
4	**Тема 4.** Оптимізація системного реєстру	8	-
Змістовий модуль 2. Керування пам'яттю.			
5	**Тема 5.** Специфікація вимог до АІС	8	-
6	**Тема 6** Створення багато потокових програм	8	-
7	**Тема 7** Використання локальної мережі для передачі даних	8	-
8	**Тема 8.** Проблеми фрагментації файлових систем	8	-
	РАЗОМ	**58**	**-**

7. Індивідуальні самостійні завдання

Не передбачено навчальним планом

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються методи навчання, що сприяють досягненню відповідних програмних результатів.

Результат навчання	Методи навчання
ПР13 Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп’ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп’ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп’ютерних мереж та їх програмного забезпечення.	– Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (виконання різних видів практичних завдань) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (вирішення задач, підготовка доповідей)

Результат навчання	Методи навчання
ПР17 Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.	– Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (виконання різних видів практичних завдань) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (вирішення задач, підготовка доповідей)

9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи контролю
ПР13 Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.	− Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання − Перевірка виконання та захист лабораторних робіт − Експрес-тестування − Самооцінювання та взаємооцінювання − Залік
ПР17 Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.	− Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання − Перевірка виконання та захист лабораторних робіт − Експрес-тестування − Самооцінювання та взаємооцінювання − Залік

10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни або наприкінці семестру. Підсумковий контроль проводиться у формі заліку. Процедура складання заліку визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань поточного контролю	100	-
Підсумкова семестрова оцінка	**100**	-

Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань під час навчальних занять	100	-
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань	-	-
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (**додаткові – заохочувальні бали**): 1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах 2. Участь у написанні наукових статей, участь у наукових семінарах, конференціях	10 10	-
Разом за виконання завдань поточного контролю	**100**	-

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти[1]	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Відповіді (виступи) на заняттях	22	-
Участь у дискусії	10	-
Виконання поточних теоретичних завдань	20	-
Виконання та захист лабораторних робіт	48	-
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	**100**	-

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна шкала оцінювання щодо кожного окремого виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$Р_{нз} = \sum(Р_i \times ВК_i) \times К_{нз}, \qquad (1)$$

де $Р_{нз}$ – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

$Р_i$ – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання і-го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

$ВК_і$ – ваговий коефіцієнт за виконання і-го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$К_{нз}$ – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

Якщо здобувач вищої освіти набрав за поточний контроль 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі заліку. За складання заліку здобувач вищої освіти може набрати 100 балів. Семестрова оцінка з навчальної дисципліни формується за результатами підсумкового контролю.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі заліку, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 50 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 35-49 балів, він отримує право за власною заявою повторно опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. Повторне вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 34 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою повторно опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою повторного вивчення навчальної дисципліни чи її окремих складових частин визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за

зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Шкала оцінювання

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
A	Зараховано	90-100
B	Зараховано	82-89
C		74-81
D	Зараховано	64-73
E		60-63
FX	Не зараховано	35-59
F	Не зараховано	0-34

11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1	Системне програмування	System programming
2	Мережне програмування	Network programming
3	Операційна система	Operating system (OS)
4	Драйвер	Driver
5	Компілятор	Compiler
6	Асемблер	Assembler
7	Протокол	Protocol
8	Пакет	Packet
9	IP-адреса	IP address
10	Порт	Port
11	Сокет	Socket
12	Сервер	Server
13	Клієнт	Client
14	Мережевий протокол TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol

15	Віддалений доступ	Remote access
16	Розподілені обчислення	Distributed computing
17	Кібербезпека	Cybersecurity
18	Хакер	Hacker
19	Вірус	Virus
20	Брандмауер	Firewall

11. Рекомендована література

Основна література

1. Адіт'я Бхаргава. Грокаємо алгоритми. Ілюстрований посібник для програмістів і допитливих. -ArtHuss, 2023. - 256 с.
2. Юрій Когут. Цифрова трансформація економіки та проблеми кібербезпеки. -Консалтингова компанія Сідкон, 2021. - 370 с.
3. Пол Дж. Філдінг. Як керувати проєктами.-Фабула, 2020. - 240 с.
4. Томас Г. Кормен, Чарлз Е. Лейзерсон, Роналд Л. Рівест, Кліфорд Стайн. Вступ до алгоритмів. -К.І.С., 2023. - 1288 с.

Допоміжна література

1. Роберт Сесіл Мартін. Чиста архітектура. -Фабула, 2019.- 368 с.
2. І.Л. Бородкіна, Г.О. Бородкин. Інженерія програмного забезпечення. Посібник для студентів вищих навчальних закладів. -Центр навчальної літератури, 2018.- 204 с.
3. К.Є. Золотько, Д.В. Красношапка, С.Ф.Сірик, Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Проектування програмних систем». - Дніпро, 2018. - 27с.

13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

https://www.coursera.org/in/articles/system-programming
https://github.com/ls1-sys-prog-course/docs
https://www.scs.stanford.edu/23wi-cs212/