



СИСТЕМНЕ ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ БАГАТОЗАДАЧНИХ ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	11 Математика і статистика
Спеціальність	113 Прикладна математика
Освітня програма	Математичні методи криптографічного захисту інформації
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>ECTS -4, годин -120 Лекції: 36 Лабораторні: 36 СРС: 48</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік, модульна контрольна робота</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: кандидат технічних наук, доцент, Гальчинський Леонід Юрійович, hleonid@gmail.com Лабораторні роботи: асистент Ільїн Костянтин Іванович, ib.ipt.kpi.ua@gmail.com
Розміщення курсу	https://do.ipk.kpi.ua/course/index.php?categoryid=18&browse=courses&perpage=20&page=9

Програма навчальної дисципліни

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

Мета. Метою вивчення вибіркової дисципліни «Системне програмування для багатозадачних операційних систем» є підсилення та закріплення у студентів компетентностей.

Загальні компетентності

ЗК1 – Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями

ЗК7 – Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

ЗК10 – Навички у використанні інформаційних і комунікаційних технологій

Фахові компетентності

ФК5 – Здатність проектувати бази даних, інформаційні системи та ресурси.

ФК7 – Здатність експлуатувати та обслуговувати програмне забезпечення автоматизованих та інформаційних систем різного призначення.

ФК8 – Здатність використовувати сучасні технології програмування та тестування програмного забезпечення.

ФК9 – Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.

Програмні результати навчання

РН11 – Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символічних алгоритмів.

РН13 – Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні

системи комп'ютерної математики.

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

Для успішного засвоєння дисципліни треба вміти програмувати на одній з мов структурної парадигми (найкраще C) та знати принципи організації програм, вільне володіння персональними комп'ютерами та іншими комп'ютерними засобами, базові знання дискретної математики, знання англійської мови в обсязі першого курсу. Мінімально необхідний знань та умінь студенти можуть отримати подолавши дисципліни «Програмне забезпечення обчислювальних систем», «Програмування 1», «Програмування 2», «Дискретна математика 1», «Дискретна математика 2».

Засвоєні теоретичні знання та отримані практичні навички під час вивчення навчальної дисципліни «Системне програмування для багатозадачних операційних систем», можна використовувати в подальшому під час навчання всіх навчальних дисциплін циклу навчальних дисциплін професійної та практичної підготовки здобувачів спеціальності 113 Прикладна математика).

3. Зміст навчальної дисципліни

- Розділ 1. Основні поняття та визначення системного програмування
- Розділ 2. Архітектура і принцип дії IA-32.
- Розділ 3. Прикладний програмний інтерфейс (API) – основа сучасного системного програмування
- Розділ 4. Процеси і потоки Windows
- Розділ 5. Потоки Windows
- Розділ 6. Файлові системи Win32
- Розділ 7. Управління пам'яттю

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базові:

1. Win32 Api Reference, Режим доступу <https://pdfprodocs.vip/download/4677773-win32-api-reference> Uploaded: 2022 Jul 03, 01:39
2. Системне програмування: конспект лекцій. Частина 1: Використання командного інтерпретатора CMD та вбудованих системних утиліт ОС Windows (Ukrainian Edition) Paperback – July 23, 2019 Ukrainian Edition by Артем Соколов (Author)
3. Pavel Yosifovich Windows 10 System Programming, Part 2 (2021) Режим доступу <https://p302.zlibcdn.com/dtoken/fb4b7ff4e5bfb6236e22136c0199877d>

Додаткові:

1. STRUCTURED COMPUTER ORGANIZATION ANDREW S. TANENBAUM Vrije Universiteit Amsterdam, The Netherlands TODD AUSTIN University of Michigan Ann Arbor, Michigan, United States 801 p. SIXTH EDITION 2013
2. Sdk Win32 Api Programming <https://pdfprodocs.vip/download/4677773-sdk-win32-api-programming> Uploaded: 2022 Jul 03, 02:12
3. Johnson M. Hart Windows System Programming Fourth Edition, Режим доступу <https://fr.ua1lib.org/book/834488/1b7630?dsource=recommend>
4. Bob Quinn, David Shute, Windows sockets network programming Режим доступу <https://fr.ua1lib.org/book/490687/f2e413?dsource=recommend>
5. Pavel Yosifovich Windows 10 System Programming, Part 1 (2020) Режим доступу <https://edu.anarcho-copy.org/other/Windows/Windows%2010%20System%20Programming.pdf>
6. Andrea Allievi, Alex Ionescu, Mark Russinovich, David Solomon Windows Internals, Part 2, 7th Edition (2021) Режим доступу <https://fr.ua1lib.org/book/17356100/092dac?dsource=recommend>
7. Jeffrey Richter Programming Applications for Microsoft Windows IPro collection Microsoft

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Силабус побудований таким чином, що для виконання кожного наступного завдання студентам необхідно відкривати для себе нові поняття та принципи побудови комп'ютерних систем та засвоювати нові навички, опираючись на попередні. Особлива увага приділяється принципу мотивації студентів до активного навчання, у відповідності з яким студенти мають працювати над завданнями лабораторних робіт, які дозволять в подальшому вирішувати реальні проблеми інформаційної кібербезпеки.

Під час навчання студентам прищеплюються ідеї збереження та примноження моральних, культурних, наукових цінностей і досягнення суспільства на основі розуміння закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій. Навчання здійснюється на основі студентоцентрованого підходу та стратегії взаємодії викладача та студента з метою засвоєння студентами матеріалу та розвитку у них практичних навичок.

Для більш ефективного розуміння структури навчальної дисципліни та засвоєння матеріалу використовується електронні засоби, за допомогою яких:

- спрощується розміщення та обмін навчальним матеріалом;
- здійснюється надання зворотного зв'язку студентам стосовно навчальних завдань та змісту навчальної дисципліни;
- ведеться облік виконання студентами плану навчальної дисципліни, графіку виконання навчальних завдань та оцінювання студентів.

Під час навчання та для взаємодії зі студентами використовуються сучасні інформаційно-комунікаційні та мережеві технології для вирішення навчальних завдань, а також обладнання (проектор та електронні презентації для лекційних занять).

В рамках дисципліни заплановано наступні види навчальних занять:

- лекції;
- лабораторні заняття;
- самостійна робота.

Порядок освоєння дисципліни «Системні технології для застосувань Windows» наведений нижче.

№ з/п	Назви тем і питань, що виносяться на заняття	Кількість годин		
		Лек.	Лаб.	СРС
1	Розділ 1. Основні поняття та визначення системного програмування. Визначення за ДСТУ. Системна програма. Прикладна програма. Три градації ПЗ. Керуюча програма. Програма обслуговування. Етап підготовки програми.	2	6	6
2	Розділ 2. Архітектура і принцип дії IA-32 Реальний режим і захищений режим. Реалізація віртуальної машини при виконання прикладних задач реального режиму. Механізм шлюзів для передачі управління на сегменти коду з іншими рівнями привілеїв. Система переривань 32-х розрядних мікропроцесорів i80x86. Селектор сегмента і призначення його бітів. Призначення Таблиці GDT та формат регістра GDTR. Призначення Таблиці LDT та формат регістра LDTR. Призначення сегмента та структура TSS (Task State Segment). Послідовність дій мікропроцесора IA-32 при виклику через шлюз. Структура і роль регістра TSS поточної задачі мікропроцесора IA-32. Механізм переривань з переключенням на нову задачу мікропроцесора IA-32.	10	6	6
3	Розділ 3. Прикладний програмний інтерфейс (API) – основа сучасного системного програмування Архітектури сучасних операційних систем. Виконання прикладних програм. Формати виконуваних файлів. Windows API. Механізм системних викликів Windows. Об'єкти Windows. Реалізація Win32 API в Win-32. Posix API.	4		4

	Механізм системних викликів Unix.			
4	Розділ 4. Процеси і потоки Windows Створення процесу. Поля структури EPROCESS. Структури ETHREAD. Параметри функцій CreateProcess. Вказівник виконуваного модуля і командного рядка. Успадковані дескриптори. Лічильники дескрипторів процесів. Ідентифікатори процесів. Завершення і припинення виконання процесу. Очікування завершення процесу. Блоки і рядки оточення. Процеси в багатопроекторному середовищі. Етапи виконання процесу. Адресний простір процесів та потоків. Взаємодія між процесами. Анонімні канали. Іменовані канали. Використання іменованих каналів. Створення іменованих каналів. Параметри іменованих каналів. Підключення клієнтів іменованих каналів. Функції стану іменованих каналів. Первинний потік. Суть витісняючого планування на основі пріоритетів. Пріоритети процесів та потоків. Функції управління процесами. Wait-функції.	8	8	8
5	Розділ 5. Потоки Windows створення потоків. Внутрішній устрій потоків. Структури даних потоку. Народження потоку. Вивчення активності потоку. Планування потоків. Огляд організації планування в Windows. Рівні пріоритету. Стани потоків. Управління потоками. Параметри потоку. Ідентифікація потоків. Додаткові функції управління потоками. Призупинення та відновлення виконання потоку. Очікування завершення потоку. Дистанційні потоки. Використання бібліотеки C потоках. Локальні області зберігання потоків. Функції управління потоками. Пріоритети процесів і потоків і планування виконання. Полегшені потоки (нитки).	4	16	16
6	Розділ 6. Файлові системи Win32 Основні властивості файлової системи NTFS. Різниця між FAT і NTFS. Структура NTFS. Метафайли. Таблиця Master File (MFT). Структура атрибута NTFS. Стрім-потоки файла. Каталоги NTFS. Список контролю доступу (ACL). Концепція безпеки NTFS. Програмні засоби для Файлових систем Win 32. Управління каталогами. Стратегії програмування обробки файлів.	2		2
7	Розділ 7. Управління пам'яттю. Архітектура управління пам'яттю Windows. Принцип трансляції адреси. Структура буфера TLBs . Особливості менеджера віртуальної пам'яті. Поділ пам'яті процесами. Поділювана пам'ять. Структура адресного простору процесу користувача. Алгоритми заміни сторінок. Механізм Address Windowing Extensions. Стеки у багатопоточному адресному просторі . Управління стеком. API менеджера віртуальної пам'яті. Класична структура виконуваного файлу. Структура HEAPS. Поняття чанку. Функції API для роботи з HEAP. Управління пам'яттю купи. Розміщення даних у купах. Принцип відображення файлу на пам'ять. Об'єкт відображення файлу. Параметри функції MapViewOfFile. Область застосування відображених файлів. Принцип трансляції адреси	6		6
8	Разом годин	36	36	48

Теми лабораторних занять

№	Теми лабораторних занять	Кількість ауд. годин
1.	Основи WinAPI	6
2.	РОБОТА З ФАЙЛАМИ для WIN32.	6
3.	ПРОЦЕСИ ОС WINDOWS 32	8
4.	Організація багатозадачності в середовищі Win32 за допомогою процесів і потоків	8
5.	Можливості синхронізації потоків в середовищі Windows	8

6. Самостійна робота здобувача

Самостійна роботи студента в основному концентрується на вирішенні завдань комп'ютерних практикумів згідно індивідуального варіанта для кожного студента, що потребує суттєвих зусиль, а також підготовці та оформлення звітності, яка потрібна при захисті кожного комп'ютерного практикуму. Крім того заохочується підготовка до лекційних занять та прочитання додаткових джерел. Терміни зазначені у календарному плані.

Назва розділу, теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
Визначення за ДСТУ	6
Система переривань 32-х розрядних мікропроцесорів i80x86. Селектор сегмента і призначення його бітів. Призначення Таблиці GDT та формат регістра GDTR.	6
Суть витісняючого планування на основі пріоритетів. Пріоритети процесів та потоків. Функції управління процесами. Wait-функції.	6
Рівні пріоритету. Стани потоків. Управління потоками. Параметри потоку. Ідентифікація потоків. Додаткові функції Управління потоками.	6
Дистанційні потоки. Використання бібліотеки C потоках. Локальні області зберігання потоків.	6
Структура NTFS. Метафайли. Таблиця Master File (MFT). Структура атрибута NTFS.	6
Поділювана пам'ять. Структура адресного простору процесу користувача. Алгоритми заміни сторінок. Механізм Address Windowing Extensions.	6
Принцип відображення файлу на пам'ять. Об'єкт відображення файлу. Параметри функції MapViewOfFile. Область застосування відображених файлів. Принцип трансляції адреси	6
Всього	48

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Студентам рекомендується відвідувати заняття, як лекції, на яких концентровано викладається теоретичний матеріал, так і лабораторні роботи, де розвиваються практичні навички та обговорюється теоретичний матеріал під час захисту робіт. Активним студентам можуть бути виставлені заохочувальні бали.

Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність студента, а також виконання завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички.

Правила поведінки на аудиторних заняттях та контрольних заходах передбачають відключення телефонів та використання засобів зв'язку для пошуку інформації в Інтернеті. Захист лабораторних робіт /комп'ютерних практикумів проводиться в індивідуальному порядку при наявності документованої звітності (протокола), який проводиться у два етапи:

1. Демонструється робота завдання

2. Якщо демонстрація показала працездатність, проводиться співбесіда з метою перевірити рівень розуміння студентом представленої роботи та системних, програмних механізмів, на основі яких представлена.

На підставі цих трьох компонент : документування, демонстрації та відповідей під час співбесіди проставляється оцінка.

У випадку проявлення студента творчих елементів, оригінальних рішень можуть бути проставлені додаткові бали.

Неналежне оформлення звітності враховується в загальну оцінку, оскільки цього вимагають стандарти ДСТУ. Під час виконання практичних робіт а також під час контрольних заходів здобувачі повинні дотримуватись політики академічної доброчесності, згідно Кодексу Честі НТУУ "КПІ".

При виявленні порушення академічної доброчесності, зокрема при списуванні чужих робіт до студента можуть бути застосовані санкції аж до недопуску до захисту.

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

Поточний контроль

№ з/п	Контрольний захід	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Лабораторна робота	32	16	5	80
2.	Модульна контрольна робота (МКР)	6	16	1	16
3.	Активність на лекційних та семінарських заняттях	4	0,22	18	4
Всього					100

Календарний рубіжний контроль

Календарний контроль (атестація): проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Штрафні та заохочувальні бали наведені у таблиці:

Заохочувальні бали		Штрафні бали	
Критерій	Ваговий бал	Критерій	Ваговий бал
Конспект лекційних занять ¹	3 бали	Порушення термінів виконання (лабораторна робота) (за кожну таку лабораторну роботу)	-2 бали
Участь науково-технічних конференціях з виступом та опублікуванням тез(за тематикою спеціальності)	2-5 балів	Невідповідність виконаного завдання лабораторної роботи поставленому у варіанті.	-5 бали
Участь в університетських, міжнародних, всеукраїнських олімпіадах та/або конкурсах (за тематикою навчальної дисципліни)	1-10 балів		

¹ Мають бути законспектовані всі лекції власноруч, після перевірки конспекту лекційних занять конспект позначається для запобігання його передачі іншим студентам.

Пропущені контрольні заходи

Результат модульної контрольної роботи для студента(-ки), який не з'явився на контрольний захід, є нульовим. Повторне написання модульної контрольної роботи на підвищення оцінки не допускається.

Результати лабораторних робіт та тематичних завдань оголошуються кожному студенту окремо у присутності або в дистанційній формі та супроводжуються оціночними листами, в яких студенти можуть побачити свою оцінку за певними критеріями.

Результати семестрового індивідуального завдання оголошуються кожному студенту окремо у присутності або в дистанційній формі та супроводжуються позитивними коментарями та зауваженнями стосовно помилок. Оцінка на екзамені є сумою балів, отриманих за семестрову активність та оцінкою за відповідь на питання, включені у перелік для екзамену у пропорції 1 до 2.

Семестровий контроль: залік

Здобувачі, що мають рейтинг ≥ 60 балів отримують залік без додаткових випробувань. Зі здобувачами, які мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також з тими, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому за розкладом занятті з дисципліни в семестрі викладач проводить семестровий контроль у вигляді співбесіди.

Попередній рейтинг здобувача у цьому випадку скасовується (за винятком балів за семестрове індивідуальне завдання). Бали, отримані за виконання МКР, ЛР, Практик (комп.практик) та штрафні і заохочувальні бали не входять до переліку індивідуальних семестрових завдань. Розмір шкали оцінювання додаткової контрольної роботи зменшується

зі 100 балів на максимальне значення балів, передбачених за виконання відповідного індивідуального семестрового завдання.

Таблиця переведення рейтингових балів до оцінок за університетською шкалою:

Рейтингові бали, RD	Оцінка за університетською шкалою	Можливість отримання оцінки «автоматом»
$95 \leq RD \leq 100$	Відмінно	-
$85 \leq RD \leq 94$	Дуже добре	-
$75 \leq RD \leq 84$	Добре	-
$65 \leq RD \leq 74$	Задовільно	-
$60 \leq RD \leq 64$	Достатньо	-
$RD < 60$	Незадовільно	-

9. 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 щодо особливостей опанування навчальної дисципліни.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено, Доцент, к.т.н., доцент, Гальчинський Леонід Юрійович

Ухвалено кафедрою ІБ (протокол № 5 від 22.06.2022)

Погоджено Методичною комісією ННФТІ (протокол № 6 від 30.06.2022)