Міністерство освіти і науки України
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
ННІ Інформаційних та освітніх технологій

ПОГОДЖЕНО
Начальник
навчально-методичного відділу
_____ Т. В. Запорожець
26.08.2020

ЗАТВЕРДЖЕНО
Завідувач кафедри прикладної математики та інформатики
_____ О. В. Піскун
25.08.20

Робоча програма навчальної дисципліни

ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Освітній ступінь	Семестр за навч. планом	Спеціальність	Освітня програма	Обов'язковість дисципліни	Мова навчання	Погодження керівника ГЗ ОП*
бакалавр	8	126 Інформаційні системи та технології	Інтелектуальний аналіз даних	обов'язкова	українська	Н. О. Красношлик

* групи забезпечення освітньої програми

Розробники робочої програми

Авраменко В. С.	кафедра прикладної математики та інформатики	доцент	к.ф-м.н.	доцент

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форма навчання	Семестр у межах дисципліни	Кількість кредитів	Загальна кількість годин	Аудиторна робота				Самостійна робота			Форма підсумкового контролю
				лекції	лабораторні	практичні	семінарські	розрахункові роботи	індивідуальні завдання	підготовка до занять	
денна	перший	6	180 год	60 год / 33.33 %				120 год /66.67 %			екзамен
				30 год	30 год					120 год	

МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основна **мета** дисципліни «Операційні системи» полягає в створенні як теоретичної, так і практичної бази для засвоєння та розвитку практичних навиків та умінь використання сучасних операційних системи (ОС): їх функціональній архітектурі, управління процесами і потоками, управління ресурсами комп'ютерних комплексів, мультипроцесорна обробка, методи синхронізації процесів, проблема тупиків, методи управління пам'яттю, основи організації введення-виведення і файлових систем.

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ ТА УЗГОДЖЕННЯ З ІНШИМИ ДИСЦИПЛІНАМИ

Курс базується на поняттях, що вивчаються в дисциплінах, засвоєння яких необхідне студентам для вивчення цієї дисципліни – дисципліни, що передбачені для освітнього ступеня «бакалавр».

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Головне завдання вивчення дисципліни полягає у оволодінні сучасними засобами розробки комп'ютерних програм, з максимальним використанням можливостей, що надаються сучасними операційними системами:

- оволодіння основними принципами організації і функціонування окремих пристроїв та ЕОМ в цілому, а також систем, комплексів і мереж ЕОМ;
- оволодіння архітектурою, характеристиками, можливостями та областями застосування сучасних операційних систем;
- оволодіння сучасними засобами розробки та дослідження роботи програмного забезпечення для операційних систем;
- оволодіння технологіями, методами і засобами побудови захищеного програмного забезпечення для сучасних операційних систем.

У процесі вивчення навчальної дисципліни студентам необхідно опанувати відповідну сукупність знань, умінь та навичок.

Студенти повинні **знати**:

- історію, призначення, функції ОС, класифікацію ОС;
- склад апаратного забезпечення;
- поняття ОС, системні виклики, структуру ОС;
- процеси: модель, створення, завершення, стан процесу;
- потоки: модель потоку, використання потоків, реалізація потоків у просторі користувача та ядра, змішана реалізація потоків;
- міжпроцесну взаємодію: стан перегонів, критичні області, взаємне виключення з активним очікуванням, примітиви міжпроцесної взаємодії, семафори, м'ютекси, монітори, передача повідомлень;
- виявлення та усунення взаємоблокування (один та декілька ресурсів), уникнення взаємоблокування (безпечні та небезпечні стани, алгоритм банкіра для одного та декількох видів ресурсів);
- основне управління пам'яттю (однозадачна система без дискової підкачки, багатозадачність з фіксованим розподілом);
- віртуальна пам'ять: сторінкова організація, таблиці сторінок, буфери швидкого перетворення адрес, інвертовані таблиці сторінок;
- основні алгоритми заміщення сторінок, моделювання алгоритмів заміщення сторінок;
- планування процесів: планування в системах з пакетною обробкою даних, планування в інтерактивних системах, планування в системах реального часу, планування потоків;
- управління пам'яттю: динамічний розподіл пам'яті, сторінковий розподіл пам'яті, сегментна та сегментно-сторінкова організація пам'яті.

Студенти **повинні вміти**:

- встановлювати найбільш поширені ОС на персональний комп'ютер (віртуальну машину);
- вміти виконувати основні дії у ОС за допомогою командного рядка;
- створювати функціональну специфікацію;
- створювати сучасне системне ПЗ для ОС (Microsoft Windows, Linux) з такими властивостями: багатопроцесні (ієрархічні, паралельні), багатопоточні (ієрархічні, паралельні), з міжпоточною та міжпроцесною взаємодією, спільне користування ресурсів у багатопроцесних та багатопоточних програмах;
- за короткий час створити прототип майбутньої системи.

Навички та знання, набуті при вивченні дисципліни, можуть використовуватись при виконанні курсових, дипломних робіт та проходженні практики.

Результатом вивчення навчальної дисципліни «Операційні системи» є формування комплексу компетентностей:

- інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.

- фахові компетентності:

СК 2. Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації.

СК 3. Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережевої структури, управління ними.

СК 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).

СК 10. Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

ПРН 5. Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій.

ПРН 9. Здійснювати системний аналіз архітектури підприємства та його ІТ-інфраструктури, проводити розроблення та вдосконалення її елементної бази і структури.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання навчальної дисципліни, який визначається до кожного завдання через якісні критерії і трансформується в мінімальну позитивну оцінку обраної для даної дисципліни шкали. Після завершення курсу використана шкала перенормовується у накопичувальну 100-бальну системою з відповідністю у національній («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та ЄКТС (A, B, C, D, E, FX, F) шкалах.

Контроль проводиться у чотири етапи: вхідний (у формі тестів для визначення рівня підготовки студентів з дисциплін, що забезпечують цей курс; за результатами цього контролю розробляються заходи індивідуальної допомоги студентам, коригування освітнього процесу тощо), поточний (при проведенні лекцій, практичних, лабораторних, семінарських та інших занять і має на меті перевірку рівня засвоєння студентом матеріалу курсу та підготовленості студента до виконання конкретних видів навчальної діяльності), проміжний (модульного; при завершення вивчення логічно завершеної частини навчальної дисципліни) та семестровий контроль.

ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

Екзамен;лабораторні роботи, інші види індивідуальних та групових завдань.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Аудиторна робота *«Слухай, читай, обговорюй»* (**Л** – лекція, **Лб** – лабораторне заняття, **Пр** – практичне заняття, **См** – семінарське заняття)

Самостійна робота *«Думай, пиши, аналізуй, досліджуй, твори»* (**Рр** – розрахункова робота, **Інд** – індивідуальне завдання, **Пз** – підготовка до занять)

Контроль *«Захищай, відстоюй, неси відповідальність»* (**МК** – модульний контроль; **ПК** – підсумковий контроль)

Тема	Тема навчального заняття	К-сть годин за денноюформою навчання	Засіб оцінювання	Максимальна кількість балів за формами навчання
Вхідний контроль			тест	---
Змістовий модуль 1. Базові механізми операційних систем				**8**
1.1. Призначення і функції ОС 1.2. Компоненти комп'ютерної системи 1.3. Класифікація ОС	**Л1** Історія розвитку операційних систем (ОС). *Л-ра: 1-4*	2	---	---
	Л2 Призначення і класифікація ОС. *Л-ра: 1-7*	2	---	---
1.4. Вимоги до ОС	**Лб1**Ефективність роботи пам'яті ОС. *Л-ра: 1,2,12*	4	Лабораторний практикум	2
1.5. Структура побудови ОС	**Л3** Сучасні технології проектування ОС. *Л-ра: 1-7*	2	---	---
1.6. Архітектура ядра ОС	**Лб2**Модель процесу. Створення і завершення процесу *Л-ра: 1,2,12*	4	Лабораторний практикум	2
1.7. Монолітні і багато шарові ОС	**Л4** Апаратна підтримка роботи ОС. *Л-ра: 1-7*	2	---	---
1.8. Модель клієнт-сервер і мікроядро	**Лб3**Управління процесами і потоками. *Л-ра: 1,2,12*	4	Лабораторний практикум	2
Модульний контроль	**МК1** Питання до модульного контролю 1		тести	2
Змістовий модуль 2. Управління ресурсами ОС				**19**

2.1. Поняття процесу і ресурсу 2.2. Модель і стани процесу	**Л5**Управління процесами. *Л-ра: 1-7*	2	---	---
	Лр4Створення і запуск потоків. *Л-ра: 1,2,12*	4	Лабораторний практикум	2
2.3. Управляючі структури ОС 2.4. Операції над процесами	**Л6**Управління потоками. *Л-ра*: *1-7*	2	---	---
	Л65Взасмодія процесів. Задача «Виробник-Споживач». *Л-ра: 1,2,12*	2	Лабораторний практикум	3
2.5. Взаємодія процесів 2.6. Модель і стани потоку 2.7. Потоки на рівні користувача і ядра ОС	**Л7**Взаємні виключення і багатозадачність. *Л-ра: 1-7*	2	---	---
2.8. Управління процесами і потоками у Windows і LINUX	**Л66**Взаємні виключення. Задача «Виробник-Споживач». *Л-ра: 1,2,12*	2	Лабораторний практикум	4
2.9. Принципи паралельних обчислень	**Л8** Семафори и монітори. *Л-ра: 1-7*	2	---	---
2.10. Алгоритми Деккера,Петерсона, Лемпорта 2.11. Семафори, монітори, повідомлення	**Л67**Монітори.Задача «Виробник-Споживач». *Л-ра: 1,2,12*	2	Лабораторний практикум	4
2.12. Принципи взаємного блокування 2.13. Відновлення після взаємного блокування	**Л9** Взаємне блокування. *Л-ра: 1-7*	2	---	---
2.14. Заборона запуску процесу. Алгоритм банкіра 2.15. Порушення умов блокування	**Л68**Багатозадачність.Задача «Виробник-Споживач». *Л-ра: 1,2,12*	2	Лабораторний практикум	4
Модульний контроль	**МК2** Питання до модульного контролю 1		тести	2

Змістовий модуль 3. Управління пам'яттю. Планування процесів				**10**
3.1. Основні вимоги до управління пам'яттю 3.2. Динамічний розподіл пам'яті	**Л10** Управління пам'яттю. *Л-ра: 1-7*	2	---	---
3.3. Переміщувані розділи і система двійників	**Лб9** Моделювання кількох процесів-виробників і процесів-споживачів.*Л-ра: 1,2,12*	2	Лабораторний практикум	2
3.4. Поняття віртуальної пам'яті 3.5. Сторінковий розподіл пам'яті	**Л11** Управління сторінковою пам'яттю. *Л-ра: 1-7*	2	---	---
3.6. Багаторівневі таблиці сторінок 3.7. Буфери швидкого перетворення адреси	**Лб10** Моделювання управління процесами та потоками в ОС LINUX. *Л-ра: 1,2,12*	2	Лабораторний практикум	2
3.8. Сегментна та Сегментно-сторінкова організація пам'яті	**Л12** Планування процесів. *Л-ра: 1-7*	2	---	---
3.9. Основні алгоритми заміщення сторінок 3.10. Планування в ОС з одним процесором	**Лб11** Моделювання взаємного блокування. *Л-ра: 1,2,12*	2	Лабораторний практикум	2
3.11. Алгоритми планування, засновані на квантуванні 3.12. Алгоритми планування, засновані на пріоритетах	**Л13** Планування в ОС реального часу. *Л-ра: 1-7*	2	---	---
3.13. Альтернативні стратегії планування 3.14. Планування в ОС реального часу.	**Лб12** Виявлення безпечного і небезпечного стану. *Л-ра: 1,2,12*	2	Лабораторний практикум	2
Модульний контроль	**МК3** Питання до модульного контролю 1		тести	2

Змістовий модуль 4. Управління введенням-виведенням				**13**
4.1. Задачі ОС з управління файлами і пристроями	**Л14** Файлова система. *Л-ра: 1-7*			
4.2. Синхронні і асинхронні операції введення-виведення	**Лб13** Заборона запуску процесу. *Л-ра: 1,2,12*	2	Лабораторний практикум	2
4.3. Буферизація операцій введення-виведення	**Л15** Управління введенням-виведенням *Л-ра: 1-7*			
4.4. Стратегії дискового планування 4.5. Алгоритм First Come First Served	**Лб14** Реалізація алгоритму банкіра для одного ресурсу. *Л-ра: 1,2,12*	2	Лабораторний практикум	3
4.7. Алгоритм диспетчеризації SSTF 4.8. Алгоритм диспетчеризації SCAN і C-SCAN	**Лб15** Реалізація алгоритму банкіра для декількох типів ресурсів. *Л-ра: 1,2,12*	2	Лабораторний практикум	6
Модульний контроль	**МК4** Питання до модульного контролю 2		тести	2
Підсумковий контроль	**ПК** Екзаменаційні білети		екзамен	**50**
Разом за поточний контроль				**100**
Всього за навчальну дисципліну / Всього за перший семестр				**100**

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові джерела:

1. Авраменко В.С. Операційні системи. Курс лекцій. Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2018. 445 с.
2. Авраменко В.С., Авраменко А.С. Основи операційних систем. Навчальний посібник. Черкаси: Видавець: Чабаненко Ю.А., 2018. 524с.
3. Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы. 4-е изд. СПб.: Питер, 2015. 1120 с.
4. Дейтел Х., Дейтел П., Чофнес Д. Операционные системы: 3-е издание. В 2-х т. Т.1. Основы и принципы. М.: «Бином-Пресс», 2006, 1024 с.
5. Столлингс В. Операционные системы. 4-е издание. М. «Вильямс», 2004. 848 с.
6. Назаров С.В., Широков А.И. Современные операционные системы: учебное пособие. М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2012. 367 с.
7. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Сетевые операционные системы. – СПб.: Питер, 2001. – 544 с.
8. Гордеев А.В. Операционные системы: Учебник для вузов. 2-е изд. СПб.: Питер, 2007. 416 с.
9. Иртегов Д.В. Введение в операционные системы: Учебное пособие. 2..е изд. СПб.: БХВ. Петербург, 2008. 1040 с.
10. Востокин С. В. Операционные системы: Учебник. Самара: Изд-во Самар, гос. аэрокосм, ун-та, 2012. 120 с.
11. Шеховцов В.А. Операційні системи. – К.: Видав. група BHV, 2005. – 576 с.
12. Авраменко А.С., Авраменко В.С. Операційні системи. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт. Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2020. 100 с.

Додаткові джерела:

1. Сафонов В.О.Основы современных операционных систем. М.: Национальный открытый университет «ИНТУИТ», 2016. 868 с.
2. Дейкстра Э. Взаимодействие последовательных процессов. В кн. «Языки программирования» под ред. Ф.Женюи. М.: «Мир», 1990. 506 с.
3. Деревянко А.С., Солощук М.Н. Операционные системы. Ч. 1. Управление ресурсами. Учебное пособие. Харьков: НТУ «ХПИ», 2002. 573 с.
4. Амарис К, Драуби О., Мистри Р., Моримото Р., Ноэл М. Windows Server 2008 R2. Полное руководство. –М.: Вильямс, 2010. – 1456 с.
5. Робби А., Престон Г. Windows XP. Сборник рецептов. СПб.: Питер, 2007. 656 с.

ДОДАТКОВІ МАТЕРІАЛИ

1. Авраменко А.С., Авраменко В.С. Операційні системи. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт. Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2020. 100 с.
2. Екзаменаційні білети.