

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. С. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра інженерії програмного забезпечення (№ 603)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми/

Голова НМК


(підпис)
« 31 » 08 2021 р.


(підпис та професія)

**СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Системне програмування
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 Інформаційні технології
(код і найменування галузі знань)

Спеціальність: 121 Інженерія програмного забезпечення
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Інженерія програмного забезпечення
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: *перший (бакалаврський)*

Силабус введено в дію з 01.09.2021 року

Харків – 2021 р.

Розробник: Вдовітченко О. В., доцент, к.т.н.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і місце звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри інженерії
програмного забезпечення (№ 603)

(назва кафедри)

Протокол № 2 від «31» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри д-р техн.наук., проф.
(науковий ступінь і місце звання)


Туркін І. Б.
(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Представник студентського
самооб'єднання №6
(підпис)


(ініціали та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача

Вдовітченко Олександр Валерійович, к.т.н., доцент каф. інженерії програмного забезпечення. Перелік дисциплін, що викладаються: мережеве програмування РНР, програмне забезпечення Інтернету речей, системне програмування, інтелектуальна власність.

Напрями наукових досліджень: екологія програмного забезпечення, інтернет речей та машинне навчання.

Контактна інформація: email: o.vdovitchenko@khai.edu, тел. +380937663158.

2. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 7 семестр

Обсяг дисципліни: 4 кредитів ЄКТС/ 120 годин, у тому числі аудиторних – 48 год., самостійної роботи здобувачів – 72 год.

Форма здобуття освіти – денна

Дисципліна вибіркова.

Види навчальної діяльності – лекції, практичні заняття.

Види контролю – модульний контроль, іспит.

Мова викладання – українська.

Пререквізити – «Архітектура ЕОМ»

Кореквізити – *Проектування програмного забезпечення Інтернету речей*

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: оволодіння студентами методами низькорівневого програмування для організації та реалізації системних задач.

Завдання: опанування студентами практичними навичками застосування низькорівневого програмування для керування комп'ютерними апаратними засобами.

Загальні компетентності:

- ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК04. Здатність спілкуватися іноземною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові компетентності:

- ФК02. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.
- ФК03. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.
- ФК10. Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя.
- ФК11. Здатність реалізовувати фази та ітерації життєвого циклу програмних систем та інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки програмного забезпечення.
- ФК13. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.
- ФК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

Очікувані результати навчання.

Програмні результати навчання:

- ПРН01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.
- ПРН05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.
- ПРН07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.
- ПРН13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.
- ПРН17. Вміти застосовувати методи компонентної розробки програмного забезпечення.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Основи системного програмування.

Тема 1. Вступ до системного програмування.

– форма занять (практичне заняття/самостійна робота);

- обов'язкові предмети та засоби – немає;
- стисла анотація. Історія появи і розвитку операційних систем багата віхами і подіями. Вона отримала початок в ті дні, коли операційна система (ОС) представлялася у вигляді однієї спеціальної програми і заміняла оператора, і доходить до наших днів, де сучасна багато-задачна операційна система – складний багатофункціональний набір програм, що підтримує широкий спектр сучасного апаратного забезпечення.

- обсяг аудиторної роботи – 2 г.
- теми практичних занять: Функції отримання системної інформації.
- обсяг самостійної роботи здобувачів – 4 г.;
- теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача: Взаємодія процесів.

Тема 2. Програмування в WINDOWS.

- форма занять (лекції /практичні/ самостійна робота);
- обсяг аудиторного навантаження – 4 г.;
- теми практичних занять: Функції отримання системної інформації WINDOWS;

- обов'язкові предмети та засоби – немає;
- стисла анотація. Знайомство з набором API-інтерфейсів WinRT, що забезпечує перехід до моделі єдиної операційної системи, тобто однаково працює на персональних комп'ютерах, серверах, смартфонах, планшетних комп'ютерах та ігрових приставках. Класичні Win32 API. MSDK продовжує підтримувати модель потоків Win32 для організації паралельних дій всередині процесора. Також зберігається підтримка більшості API-функцій Win32 для управління віртуальною пам'яттю;

- обсяг самостійної роботи здобувачів – 4 г.;
- теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача: Змагальна ситуація.

Тема 3. Інтерфейс прикладного програмування Win32.

- форма занять (лекції /практичні/ самостійна робота);
- обсяг аудиторного навантаження – 4 г.;
- теми практичних занять: Архітектура Windows;
- обов'язкові предмети та засоби – немає;
- стисла анотація. Знайомство з функціями Win32. У Win32 є виклики для створення і управління процесами і потоками, виклики для взаємодії між процесами. Відображення файлів в пам'ять для представлення об'єктів у вигляді файлів в Win32 використовується спеціальна абстракція, яка називається відображенням файлів (file mapping);

- обсяг самостійної роботи здобувачів – 4 г.;

– теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача: Критичні області.

Тема 4. Системний реєстр Windows/

– форма занять (лекції /практичні/ самостійна робота);

– обсяг аудиторного навантаження – 4 г.;

– теми практичних занять: Win32 API;

– обов'язкові предмети та засоби – немає;

– стисла анотація. При кожному завантаженні системи Windows для отримання інформації про особливості конфігурації простору імен NT до даного простору імен підключається файлова система особливого типу, яка оптимізована для невеликих файлів і називається реєстром. Реєстр організований у вигляді окремих розділів, кожен з яких зберігається в окремому файлі. При завантаженні Windows розділ SYSTEM завантажується в пам'ять за допомогою тієї ж самої програми завантаження, завантажує і ядро системи, і інші необхідні файли;

– обсяг самостійної роботи здобувачів – 4 г.;

– теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача: Взаємне виключення з активним очікуванням.

Тема 5. Структура системи Windows.

– форма занять (лекції /практичні/ самостійна робота);

– обсяг аудиторного навантаження – 4 г.;

– теми практичних занять: Win32 API;

– обов'язкові предмети та засоби – немає;

– стисла анотація. Рівень абстрагування обладнання (HAL). Рівень ядра. Відкладені виклики процедур (DPC). Асинхронні виклики процедур (APC). Диспетчерські об'єкти. Виконавчий рівень. Драйвери пристроїв. Завантаження операційної системи. Реалізація диспетчера об'єктів. Дескриптори. Простір імен об'єктів. Підсистеми, DLL і служби призначеного для користувача режиму.;

– обсяг самостійної роботи здобувачів – 4 г.;

– теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача: Заборона переривань.

Модульний контроль 1.

– Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).

– Обсяг аудиторного навантаження: за необхідністю.

– Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): немає.

– Обсяг самостійної роботи здобувачів – 5 години.

Підготовка до модульного контролю.

Змістовний модуль 2. Системне програмування.

Тема 1. Процеси.

- форма занять (лекції /практичні/ самостійна робота);
- обсяг аудиторного навантаження – 6 г.;
- теми практичних занять: процеси;
- обов'язкові предмети та засоби – немає;
- стисла анотація. Модель процесу. Створення процесу. Завершення процесу. Ієрархії процесів. Стан процесів. Реалізація процесів. Моделювання режиму багатозадачності;
- обсяг самостійної роботи здобувачів – 6 г.;
- теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача: Взаємодія процесів. Вступ до планування процесів.

Тема 2. Потоки.

- форма занять (лекції /практичні/ самостійна робота);
- обсяг аудиторного навантаження – 4 г.;
- теми практичних занять: потоки;
- обов'язкові предмети та засоби – немає;
- стисла анотація. Застосування потоків. Класична модель потоків. Реалізація потоків у просторі користувача. Реалізація потоків у ядрі ОС;
- обсяг самостійної роботи здобувачів – 4 г.;
- теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача: Планування в пакетних ОС.

Тема 3. Керування пам'яттю

- форма занять (лекції /практичні/ самостійна робота);
- обсяг аудиторного навантаження – 4 г.;
- теми практичних занять: архітектура пам'яті Windows;
- обов'язкові предмети та засоби – немає;
- стисла анотація. Поняття адресного простору. Свопінг. Керування вільною пам'яттю. Керування пам'яттю за допомогою бітових матриць. Керування пам'яттю за допомогою пов'язаних списків;
- обсяг самостійної роботи здобувачів – 4 г.;
- теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача: види пам'яті.

Тема 4. Віртуальна пам'ять. Сегментація.

- форма занять (лекції /практичні/ самостійна робота);
- обсяг аудиторного навантаження – 8 г.;
- теми практичних занять: архітектура пам'яті Windows;
- обов'язкові предмети та засоби – немає;

– стисла анотація. Сторінкова організація пам'яті. Таблиці сторінок. Прискорення роботи сторінкової організації пам'яті. Алгоритми заміщення сторінок. Оптимальний алгоритм заміщення сторінок. Алгоритм виключення сторінки, що недавно використовувалася. Алгоритм FIFO. Алгоритм «другий шанс». Алгоритм «годинник». Алгоритм заміщення найменш затребуваною сторінки. Реалізація чистої сегментації. Сегментація з сторінковою організацією пам'яті;

– обсяг самостійної роботи здобувачів – 10 г.;

– теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача: планування в інтерактивних ОС.

Тема 5. Файли

– форма занять (лекції /практичні/ самостійна робота);

– обсяг аудиторного навантаження – 4 г.;

– теми практичних занять: робота з файлами;

– обов'язкові предмети та засоби – немає;

– стисла анотація. Імена файлів. Структура файлу. Типи файлів. Доступ до файлів. Атрибути файлів. Операції з файлами;

– обсяг самостійної роботи здобувачів – 4 г.;

– теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача: реалізація файлової системи.

Тема 6. Каталоги

– форма занять (лекції /практичні/ самостійна робота);

– обсяг аудиторного навантаження – 4 г.;

– теми практичних занять: робота з каталогами;

– обов'язкові предмети та засоби – немає;

– стисла анотація. Системи з однорівневими каталогами. Ієрархічні системи каталогів. Операції з каталогами. Реалізація файлової системи. Структура файлової системи. Реалізація файлів. Безперервне розміщення. Розміщення з використанням пов'язаного списку. Розміщення за допомогою пов'язаного списку, що використовує таблицю в пам'яті. І-вузли. Реалізація каталогів;

– обсяг самостійної роботи здобувачів – 4 г.;

– теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача: різновиди каталогів.

Модульний контроль 2.

– Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).

– Обсяг аудиторного навантаження: за необхідністю

– Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): немає.

– Обсяг самостійної роботи здобувачів – 10 годин.
Підготовка до модульного контролю.

5. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання: немає.

6. Методи навчання

За джерелами придбання знань – словесні: лекція (вступна, традиційна, проблемна, з помилками), бесіда (евристична), диспут, дискусія, робота з друкованими та інтернет-джерелами; наочні: ілюстрація, спостереження; практичні: вправа, лабораторна робота.

За характером пізнавальної діяльності тих, хто навчається – інформаційно-репродуктивний, репродуктивний, проблемне викладання, частково-пошуковий.

За логікою пізнання – індуктивний, дедуктивний, аналогій, вивідних знань.

Методи перевірки й оцінки знань, умінь, навичок: спостереження, усне опитування, контрольні роботи, програмований контроль, тестування (традиційне та машинне).

7. Методи контролю

Опитування на лекціях. Виконання і захист практичних робіт. Модульні контрольні роботи.

Форма підсумкового контролю успішності навчання:
– залік (письмово) у 7 семестрі.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	5	0...5
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	3...6	4	17...29
Модульний контроль	10...20	1	10...20
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	3	0...3
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	3...6	3	14...23
Модульний контроль	10...20	1	10...20
Усього за семестр			60...100

Білет для заліку складається з 3 теоретичних та одного практичного питання. Кожне теоретичне питання оцінюється в 15 балів, а практичне – 55 балів.

Під час складання семестрового заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Знати історію виникнення системного програмного забезпечення ; поняття архітектури ОС; особливості мови C++; лексичні основи (зарезервовані ключові слова, ідентифікатори, літери, роздільники); типи даних бібліотеки Win32; вміння створювати системні додатки з використанням системних функцій.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу. Досконало знати історію виникнення системного програмного забезпечення ; поняття архітектури ОС; особливості мови C++; лексичні основи (зарезервовані ключові слова, ідентифікатори, літери, роздільники); типи даних бібліотеки Win32; вміння створювати системні додатки з використанням системних функцій. Створення проекту для розробки системних програм; розробка алгоритмів програм; створювання, редагувати та налагоджувати застосунок Win32 API.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

9. Політика навчального курсу

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем. Питання, що стосуються академічної доброчесності, розглядає викладач або за процедурою, визначеною у Положенні про академічну доброчесність.

10. Методичне забезпечення

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться за посиланням:

Дистанційний курс дисципліни розроблено у системі дистанційного навчання Mentor, яку впроваджено в Національному аерокосмічному університеті ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», доступ до курсу за посиланням: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=4143>

11. Рекомендована література

Базова

1. Таненбаум, Е. Сучасні операційні системи / Е. Таненбаум, Х. Бос - 4-е изд. - СПб. : Пітер, 2015. - 1120 с. : Ил.
2. Оліфер, В. Г. Мережеві операційні системи: навчальний посібник для вузів / В. Г. Оліфер, Н. А. Оліфер. - СПб. : Пітер, 2007. - 539 с. : Ил. - (Підручник для вузів).
3. Майстренко, Н. В. Операційні системи [Електронний ресурс]: мультимедійний навчально-метод. комплекс / Н. В. Майстренко. - Електрон. дан. (25,47 Мб). - Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТДТУ", 2011. - Режим доступу: Електронна бібліотека ФГБОУ ВО "ТДТУ"

Допоміжна

1. Афон, В. О. Основи сучасних операційних систем: навчальний посібник / В. О. Сафонов. - М. : Біном; Лабораторія знань, 2011. - 584 с. - Режим доступу: <http://www.knigafund.ru/books/172802>

12. Інформаційні ресурси

1. WIN32, <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/api/microsoft.win32?view=dotnet-plat-ext-5.0>
2. Wiki for .NET developers, <http://pinvoke.net/>