

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО**

Механіко-математичний факультет

Кафедра інформаційних технологій



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор із науково-педагогічної
роботи _____ О. А. Кузнецова

27 серпня 2020 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ
(Ч.2 ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ)**

Ступінь бакалавра

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Спеціальність 123 "Комп'ютерна інженерія"

Освітня програма "Комп'ютерна інженерія"

2020 – 2021 навчальний рік

Розробник: Борисенко Валерій Дмитрович, професор кафедри комп'ютерної інженерії, доктор технічних наук _____ (Борисенко В. Д.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій
Протокол № 1 від "26" серпня 2020 р.

Завідувач кафедри _____ (Зосімов В.В.)
"26" серпня, 2020 р.

Програму погоджено з гарантом ОП – кандидатом технічних наук, доцентом кафедри інформаційних технологій

_____ (Кузьма К.Т.)

Анотація

Дисципліна "Комп'ютерні системи (ч.2 Технології проектування комп'ютерних систем)" є базовою нормативною дисципліною освітньо-професійної програми "Комп'ютерна інженерія", яка викладається в обсязі трьох кредитів, загальною кількістю годин – 90, в тому числі 20 годин аудиторних занять, з них 10 годин лекцій, 10 годин практичних занять і 60 годин самостійної роботи. Курс закінчується іспитом і захистом курсового проекту.

Навчальна програма складена на основі типової навчальної програми дисципліни "Технологія проектування комп'ютерних систем" та нормативної програми дисциплін циклу професійної та практичної підготовки бакалаврів зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» Міністерства освіти і науки України.

Основною метою викладання дисципліни "Технологія проектування комп'ютерних систем" є формування у студентів знань з автоматизованого проектування, що включають середовище автоматизованого проектування для вже існуючих систем так і для систем, які розробляються; ознайомлення з новими технологічними рішеннями в області систем програмного забезпечення персональних комп'ютерів і засобів створення таких систем; вироблення уміння застосовувати нові технології у програмуванні для розв'язання прикладних завдань.

Методологія вивчення дисципліни ґрунтується на взаємозв'язку теоретичних відомостей та практичних навичок, які отримують студенти в результаті прослуховування лекцій, проведення лабораторних занять та самостійної роботи по поглибленому вивченню матеріалу дисципліни, а також перевірі глибини та міцності засвоєння матеріалу при здачі екзамену.

Ключові слова: технологія, базова нормативна дисципліна, бакалавр, комп'ютерна інженерія.

Abstract

Discipline "Computer Systems (Part 2 Computer Systems Design Technologies)" is a basic normative discipline of the educational-professional program "Computer Engineering", which is taught in the amount of three credits, the total number of hours - 90, including 20 hours of classroom classes, including 10 hours of lectures, 10 hours of practical classes and 60 hours of individual work. The course ends with an exam and defense of a course project.

The curriculum is based on the standard curriculum of the discipline "Technology of computer systems design" and the normative program of disciplines of the cycle of professional and practical training of bachelors in the specialty 123 "Computer Engineering" of the Ministry of Education and Science of Ukraine.

The main purpose of teaching the discipline "Computer Systems Design Technology" is to form students' knowledge of computer-aided design, which includes an environment of computer-aided design for existing systems and for systems that are being developed; acquaintance with new technological solutions in the field of personal computer software systems and means of creating such systems; developing the ability to apply new technologies in programming to solve applied problems.

The methodology of studying the discipline is based on the relationship of theoretical information and practical skills that students receive as a result of listening to lectures, conducting laboratory classes and independent work on in-depth study of the discipline, as well as checking the depth and strength of the exam.

Key words: technology, basic normative discipline, bachelor, computer engineering.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>денна форма навчання</i>	
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 12 Інформаційні технології	Нормативна	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – курсовий проект	Спеціальність: 123 Комп'ютерна інженерія	Семестр	
Загальна кількість годин – 90		3ск/7	
Тижневих годин для денної форми навчання: 8 аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4	Ступінь: бакалавр	Лекції	
		20 год.	
Практичні, семінарські			
–		–	
Лабораторні			
20 год.		-	
Самостійна робота			
50 год.			
http://moodle.mdu.edu.ua/my/		Вид контролю: екзамен	

Мова навчання – українська

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 33 / 67 %: 40 год. – аудиторні заняття, 50 год. – самостійна робота та індивідуальні заняття.

2. Мета, завдання навчальної дисципліни та очікувані результати

Мета курсу – формування у студентів теоретичних знань, практичних навичок і компетентностей в області автоматизованого проектування комп'ютерних систем, машинних методів і алгоритмів аналізу та синтезу управління на різних етапах проектування, засвоєння основних прийомів і методів проектування, що використовуються в розробках сучасних комп'ютеризованих систем.

Завданнями курсу полягає в знайомстві студентів з сучасним станом, тенденціями та перспективами розвитку систем проектування складових частин комп'ютерних систем; засвоєнні теоретичних принципів побудови та функціонування сучасних систем проектування; вивченні функціональних можливостей найбільш вживаних програмних продуктів в галузі проектування складових частин комп'ютерних систем; оволодінні практичними навичками експлуатації програмного забезпечення в галузі проектування складових частин комп'ютерних систем.

Передумови для вивчення дисципліни: комп'ютерна електроніка, архітектура комп'ютерів, алгоритмічні мови програмування.

Навчальна дисципліна складається з трьох кредитів.

Програмні результати навчання:

ПРН 1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

ПРН 4. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

ПРН 9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

ПРН 10. Вміти проектувати, створювати та експлуатувати глобальні, локальні, мобільні та інші комп'ютерні мережі.

ПРН 11. Вміти використовувати засоби сучасних мов програмування для створення програмних продуктів, уміння їх застосовувати під час програмної реалізації алгоритмів професійних задач

ПРН 12. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.

ПРН 15. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студент оволодіває такими компетентностями:

I. Загальнопредметні:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2. Здатність до навчання та самонавчання (пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел).

ЗК3. Здатність застосовувати знання на практиці

ЗК6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК9. Здатність працювати як індивідуально, так і в команді.

II. Фахові:

ФК 4. Базові знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і правил експлуатації комп'ютерних систем, мереж та програмно-технічних засобів.

ФК 5. Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням

сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування тощо.

ФК 6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.

ФК 7. Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

ФК 9. Готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення.

ФК 10. Здатність проводити управління та забезпечення якістю продуктів і сервісів інформаційних технологій на протязі їх життєвого циклу.

ФК 14. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

ФК 16. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин / 3 кредити ЄКТС.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Тема 1. Логічне моделювання в проектуванні програмному забезпеченні.

Принципи логічного моделювання. Об'єктне моделювання. Концептуальна модель UML.

Тема 2. Мова логічного моделювання UML

Будівельні блоки UML. Відносини в мові UML. Складання діаграм в UML. Діаграми класів та об'єктів.

Тема 3. Динамічне моделювання мовою UML

Діаграми прецедентів, станів, послідовностей, видів діяльності, компонентів. Пакети діаграм. Асоціації і класи асоціацій їх властивості. Агрегація, композитні об'єкти, інтерфейси і реалізації.

Тема 4. Математичні методи теорії масового обслуговування

Структура систем масового обслуговування (СМО) і вхідний потік запитів. Класифікація СМО за Кендаллом. СМО як моделі комп'ютерних систем. Марківські процеси і марківські ланцюги. Ланцюги з дискретним та неперервним часом. Процеси розмноження і загибелі. Рівняння Колмогорова для ймовірностей станів.

Тема 5. Марківські СМО як моделі КС

Одноканальні та багатоканальні марківські СМО. СМО різних типів. СМО з скінченним числом джерел. Багатоканальні СМО без буфера. Приклади моделювання КС, визначення показників функціонування.

Тема 6. Марківські мережі масового обслуговування (MeMO)

Визначення MeMO. Типи мереж. Мережі Джексона в стаціонарному режимі. Відкриті мережі. Замкнені мережі. Вивід рівнянь глобального та локального балансів. Визначення ймовірностей станів мережі.

Тема 7. Стохастичні моделі комп'ютерних мереж

Структура та інформаційне забезпечення КМ. Структура, категорії та ієрархічні рівні КМ. Методи комутації. Мережеві протоколи. Використання теорії MeMO для дослідження КМ.

Тема 8. Методи розрахунку характеристик мережі пакетної комутації

Аналіз міжкінцевих затримок. Описання моделі функціонування базової мережі. Визначення ймовірності стаціонарного стану мережі.

Тема 9. Оптимізація пропускної спроможності КМ

Оптимізація пропускної спроможності та вибір маршрутів. Модель мережі з обмеженою пам'яттю у вузлах комутації пакетів. Різновиди моделі. Рівняння балансів потоків. Визначення середнього часу затримки пакетів.

Тема 10. Конструкторське проектування технічних засобів
Загальні відомості про систему проектування друкарської платні P-CAD. Графічні редактори. Автотрасувальники. Програма випуску технічної документації.

Програма навчальної дисципліни

Кредит 1. Мови програмування, абстрактні типи даних

Тема 1. Огляд мов програмування

Тема 2. Абстрактні типи даних. Класи

Кредит 2. Спадкування, оператори управління, рефакторинг

Тема 3. Наслідування. Методи

Тема 4. Особливості використання змінних. Оператори передачі управління. Цикли

Тема 5. Удосконалення коду та його ре факторинг

Кредит 3. Проект, патерни проектування

Тема 6. Збирання проекту

Тема 7. Патерни проектування

3. Програма навчальної дисципліни

Кредит 1. Автоматизація проектування програмного забезпечення.

Тема 1. Логічне моделювання в проектуванні програмного забезпечення

Тема 2. Мова логічного моделювання UML

Тема 3. Динамічне моделювання мовою UML

Тема 4. Математичні методи теорії масового обслуговування

Тема 5. Марківські СМО як моделі КС

Кредит 2. Теоретичні основи проектування комп'ютерних систем

Тема 6. Марківські мережі масового обслуговування (MeMO)

Тема 7. Стохастичні моделі комп'ютерних мереж

Тема 8. Методи розрахунку характеристик мережі пакетної комутації

Тема 9. Оптимізація пропускної спроможності КМ

Тема 10. Конструкторське проектування технічних засобів

Кредит 3. Курсовий проект

Структура навчальної дисципліни

Назви кредитів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб.	інд.	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7
Кредит 1. Автоматизація проектування програмного забезпечення						
Тема 1. Логічне моделювання в проектуванні ПЗ	6	2		2		2
Тема 2. Мова логічного моделювання UML	6	2		2		2
Тема 3. Динамічне моделювання мовою UML	6	2		2		2
Тема 4. Математичні методи теорії масового обслуговування.	6	2		2		2
Тема 5. Марківські СМО як моделі КС	6	2		2		2
Усього	30	10		10		10
Кредит 2. Теоретичні основи проектування комп'ютерних систем						
Тема 6. Марківські мережі масового обслуговування	6	2		2		2
Тема 7. Стохастичні моделі комп'ютерних мереж	6	2		2		2
Тема 8. Методи розрахунку характеристик мережі пакетної комутації	6	2		2		2
Тема 9. Оптимізація пропускної спроможності КМ	6	2		2		2

Тема 10. Конструкторське проектування технічних засобів	6	2		2		2
Усього	30	10		10		10
Кредит 3. Курсовий проект						
Курсове проектування	30					30
Усього	90	20		20		50

5. Теми практичних занять

Практичні заняття не передбачені.

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>Кредит 1. Автоматизація проектування програмного забезпечення</i>		
1	Тема 1. Застосування частини мови UML для опису логічних відносин класів та складання проекту за допомогою пакету програм <i>Rational Rose</i> .	2
2	Тема 2. Побудова діаграм класів, об'єктів та прицидентів у середовищі <i>Rational Rose</i> .	2
3	Тема 3. Побудова діаграм динамічного моделювання у середовищі <i>Rational Rose</i> .	2
4	Тема 4. Використання математичних методів теорії масового обслуговування для розрахунків СМО	2
5	Тема 5. Моделювання та визначення показників функціонування Марківських СМО як моделей КС	2
<i>Кредит 2. Теоретичні основи проектування комп'ютерних систем</i>		
6	Тема 6. Моделювання та визначення показників функціонування мережі Джексона	2
7	Тема 7. Моделювання та визначення показників функціонування мереж з комутацією.	2
8	Тема 8. Оптимізація пропускнуої спроможності КМ та вибір маршрутів.	2
9	Тема 9. Ознайомлення із системою проектування друкарських плат P-CAD.	2
10	Тема 10. Вирішення проектних задач за допомогою системи проектування друкарських плат P-CAD	2
	Усього	20

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>Кредит 1. Автоматизація проектування програмного забезпечення</i>		
1	Тема 1. Об'єктне моделювання. Концептуальна модель UML.	2
2	Тема 2. Складання діаграм в UML. Діаграми класів та об'єктів.	2
3	Тема 3. Асоціації і класи асоціацій їх властивості. Агрегація, композитні об'єкти, інтерфейси і реалізації.	2

4	Тема 4. Класифікація СМО за Кендаллом. Процеси розмноження і загибелі.	2
5	Тема 5. Багатоканальні СМО без буфера. Приклади моделювання КС, визначення показників функціонування.	2
<i>Кредит 2. Теоретичні основи проектування комп'ютерних систем</i>		
6	Тема 6. Мережі Джексона в стаціонарному режимі. Відкриті мережі. Замкнені мережі.	2
7	Тема 7. Використання теорії МеМО для дослідження КМ.	2
8	Тема 8. Модель мережі з обмеженою пам'яттю у вузлах комутації пакетів. Різновиди моделі. Рівняння балансів потоків.	2
9	Тема 9. Загальні відомості про систему проектування друкарської платні P-CAD.	2
10	Тема 10. Технології проектування багатшарових друкарських плат.	2
Усього		20

8. Індивідуальне навчально-дослідне завдання (курсний проект)

№ з/п	Етап роботи	Кількість годин
1	Отримання завдання. Аналіз предметної області	5
2	Опис, декомпозиція та агрегування системи	
	опис багатопроцесорної системи	5
	виконання декомпозиції мультипроцесорної системи	5
3	Розробка математичної моделі системи	
	поняття системи масового обслуговування	5
	визначення критерію якості системи і побудова цільової функції	5
	вибір оптимальних параметрів системи	5
Усього		30

9. Форми роботи та критерії оцінювання

Рейтинговий контроль знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою:

Шкала оцінювання: національна та ECTS

ОЦІНКА ECTS	СУМА БАЛІВ	ОЦІНКА ЗА НАЦІОНАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ	
		екзамен	залік
A	90-100	5 (відмінно)	5/відм./зараховано
B	80-89	4 (добре)	4/добре/ зараховано
C	65-79		
D	55-64	3 (задовільно)	3/задов./ зараховано
E	50-54		
FX	35-49	2 (незадовільно)	Не зараховано

Форми поточного та підсумкового контролю. Комплексна діагностика знань, умінь і навичок студентів із дисципліни здійснюється на основі результатів проведення поточного й підсумкового контролю знань (КР). Поточне оцінювання (індивідуальне, групове і фронтальне опитування, самостійна робота, самоконтроль). Завданням поточного контролю є систематична перевірка розуміння й засвоєння програмового матеріалу, виконання практичних, лабораторних

робіт, уміння самостійно опрацювати тексти, складання конспекту рекомендованої літератури, написання і захист реферату, здатності публічно чи письмово представляти певний матеріал.

Завданням підсумкового контролю (КР, іспит) є перевірка глибини засвоєння студентом програмового матеріалу модуля.

Критерії оцінювання відповідей на практичних заняттях:

Студенту виставляється відмінно

Студенту виставляється дуже добре,

Студенту виставляється добре,

Студенту виставляється достатньо,

Студенту виставляється задовільно,

Кількість балів у кінці **семестру** повинна складати від 150 до 300 балів (за 3 кредити), тобто сума балів за виконання усіх завдань.

Відповідний **розподіл балів, які отримують студенти** за 3 кредити.

Поточне оцінювання та самостійна робота										КР	Накопичувальні бали/сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	50	300/100
25	25	25	25	25	35	25	15	25	25		

***Примітка.** Коефіцієнт для іспиту – 0,6. Іспит оцінюється в 40 б.

Курсовий проект

Етапи роботи / бали			Захист	Сума
1 етап	2 етап	3 етап		
20	20	20	40	100

9. Засоби діагностики

Засобами діагностики та методами демонстрування результатів навчання є:

- контрольні роботи;
- усне опитування;
- захист лабораторних робіт;
- перевірка конспекту лекцій;
- іспит.

Поточний контроль знань проводиться викладачем в процесі проведення всіх видів занять.

Проміжний контроль призначений для практичної комплексної оцінки освоєння розділів курсу і здійснюється шляхом підведення підсумків роботи студентів та відповідей на поставлені контрольні питання.

Курс завершується підсумковим рейтинг-контролем по даній дисципліні.

До складання іспиту допускаються студенти, які виконали всі назначені роботи.

10. Методи навчання

Усний виклад матеріалу: наукова розповідь, спрямована на аналіз фактичного матеріалу; пояснення – вербальний метод навчання, за допомогою якого розкривається сутність певного явища, закону, процесу; проблемне навчання, робота з підручником та додатковими джерелами.

Лекційні заняття призначені для теоретичного осмислення та узагальнення складних розділів курсу, які освітлюються, в основному, на проблемному рівні та у формі діалогічно-проблемних лекцій.

Практичні заняття є аудиторними, проводяться по наперед відомих темах у вигляді

активних форми проведення занять. Вони призначені для закріплення і глибшого вивчення певних аспектів лекційного матеріалу на практиці.

Самостійна робота є позааудиторною і призначена для самостійного ознайомлення студента з певними розділами курсу за рекомендованими викладачем матеріалами і підготовки до виконання індивідуальних завдань по курсу.

Поточний рейтинг-контроль проводиться викладачем в процесі проведення всіх видів занять. Проміжний рейтинг-контроль призначений для практичної комплексної оцінки освоєння розділів курсу і здійснюється шляхом підготовки студентами відповідей на поставлені питання.

Кінцевий контроль знань з дисципліни проводиться під час проведення іспиту.

11. Рекомендована література

Базова

1. Алексенко О.В. Технології програмування та створення програмних продуктів: конспект лекцій. Суми: Сумський державний університет, 2016. 133 с.
2. Березький О.М., Дубчак Л.О., Цмоць І.Г. Проектування комп'ютерних систем на програмованих логічних інтегральних схемах: Навчальний посібник. Тернопіль: ТНЕУ. 2015. 163 с.
3. Рамбо Дж., Якобсон А., Буч Г. UML. Специальный справочник. СПб.: Питер, 2015. 656 с.
4. Олифер В., Олифер Н. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для ВУЗов. 4-е издание. СПб.: Питер, 2016. 944 с.
5. Вишнеvский В.М. Теоретические основы проектирования компьютерных сетей. Москва: Техносфера, 2017. 512 с.
6. Бочаров П.П., Печинкин А.В. Теория массового обслуживания: Учебник. Москва: Изд-во РУДН, 2015. 529 с.

Допоміжна

7. Сергиенко А.М.. VHDL для проектирования вычислительных устройств. К.: ЧП "Корнейчук", 2013. 203 с.
8. Шмуллер Дж. Освой самостоятельно UML за 24 часа. Издание 2-е.: Пер. с англ. Москва: Издательский дом "Вильямс", 2012. 352 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Веб-ресурс. <http://moodle.mnu.mk.ua/course/category.php?id=86>
2. Операционный менеджмент. <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Sloan-School-of-Management/15-760AOperations-ManagementSpring2002/CourseHome/index.htm>
3. Энциклопедия ИСУ. <http://iscon.space.ru/index.phtml?rid=277>.
4. Особенности выбора ИСУ. http://www.computerinform.ru/inform14_00/p22kis.htm.
5. Сайт университета. <http://www.mdu.edu.ua/>
6. Интернет-университет информационных технологий. <http://www.intuit.ru/>