МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Відокремлений структурний підрозділ
«Педагогічний фаховий коледж
Львівського національного університету імені Івана Франка»

ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. директора _____ О. І. Сурмач
«__» _____ 20___ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

КОМП'ЮТЕРНА СХЕМОТЕХНІКА

Галузь знань ***12 Інформаційні технології***
Спеціальність ***122 Комп'ютерні науки***

Статус дисципліни ___вибіркова_____
Нормативна (вибіркова)

Циклова комісія викладачів з професійно-орієнтовних дисциплін спеціальності «Комп'ютерні науки та математично-природничої підготовки»

Дані про вивчення дисципліни

Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг дисциплін	Кількість годин						Курсова робота	Вид семестрового контролю	
				Аудиторні заняття					Самостійна робота			
			Кредити ЄКТС	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття			Залік	Екзамен
Денна	2	3	105/3,5	72	36	36	-	-	33	-	-	3

Робоча програма складена на основі освітньої програми та навчального плану підготовки ***фахового молодшого бакалавра***
Освітньо-професійний ступінь

Розробник:
_____ Слободзян Д.П., доцент, кандидат фізико-математичних наук
Підпис Ініціали та прізвище викладача (науковий ступінь та вчене звання)

Затверджено на засідання циклової комісії.
Протокол № ____ від ____ _____ 20___ р.
Голова циклової комісії _____ _____ .
Підпис Ініціали та прізвище

Схвалено на засіданні Педагогічної ради Коледжу.
Протокол №_____ від _____ _____ 20____ р.

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: вивчення та опанування студентами основних відомостей про апаратні та програмні засоби сучасних комп'ютерів, способи подання програм і даних, про призначення, структуру й особливості функціонування окремих пристроїв комп'ютера, про організацію його роботи в цілому, а також сучасні архітектурні рішення, що сприяють значному підвищенню надійності та продуктивності комп'ютерів.

Предмет: булеві функції, ієрархічні рівні функціонування комп'ютера.

Завдання: надання студентам базових знань щодо принципів та методів побудови й організації функціонування комп'ютерів, починаючи від цифрової логіки до паралельних комп'ютерних систем

В результаті засвоєння навчального матеріалу студент повинен

знати: технічні параметри і класифікацію комп'ютерів та комплексів на їх основі; структурну схему комп'ютера, призначення окремих її вузлів та їх взаємодію; основи булевої алгебри та принципи роботи логічних елементів; формати даних і команд для подання інформації в комп'ютері; способи адресації в машинних командах; організацію системи пам'яті комп'ютера, призначення і принципи функціонування окремих її складових; структуру процесора, елементи його архітектури, алгоритм роботи процесора; особливості архітектури сучасних процесорів.

студенти повинні **вміти** представляти числові данні в різних діапазонах та форматах, здійснювати арифметичні операції над двійковим кодом; працювати з базовими логічними елементами та елементарними запам'ятовуючими, операційними та керуючими пристроями.

Програмні компетентності:

1. Інтегральна компетентність:

- здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі в галузі комп’ютерних наук та інформаційних технологій або у процесі навчання, що вимагає застосування положень і методів комп'ютерних наук та може характеризуватися певною невизначеністю умов.

2. Загальні компетентності:

- вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

3. Спеціальні компетентності

- здатність використовувати теоретичні та фундаментальні знання в галузі комп’ютерних наук та інформаційних технологій для вирішення різноманітних проблем.

Результати навчання:

- вміти мотивовано обирати мови програмування та будувати ефективні алгоритми для чисельного дослідження та розв’язання прикладних задач;
- розуміти методології, методи, моделі, процеси та технології життєвого циклу розробки програмного забезпечення;
- демонструвати знання основних принципів функціонування системного та прикладного програмного забезпечення;
- вміти виконувати конфігураційне та програмне налагодження програмних систем в процесі їх супроводження та експлуатації.

1. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ:

МОДУЛЬ 1

Тема 1. Принципи побудови комп'ютерів.

Багаторівнева комп'ютерна організація. Розвиток багаторівневих машин. Еволюція комп'ютерної архітектури. Типи комп'ютерів. Введення в архітектуру x86, ARM, AVR.

Тема 2. Представлення даних.

Позиційні системи числення. Двійкові, вісімкові та шістнадцяткові числа. Представлення чисел зі знаком. Прямий, обернений, доповнюючий код. Формати даних. Способи представлення чисел. Числа з фіксованою та рухомою комою.

Тема 3. Організація комп'ютерних систем.

Центральний процесор. Виконання команд. Системи RISC і CISC. Принципи проектування сучасних комп'ютерів. Паралелізм на рівні команд та процесорів. Основна пам'ять. Адресація пам'яті. Впорядкування байтів. Код виправлення помилок. Кеш-пам'ять. Збірка модулів пам'яті і їх типи. Допоміжна пам'ять (магнітні диски, IDE-диски, SCSI-диски, RAID-масиви, оптичні диски твердотільні накопичувачі). Переферійні засоби вводу-виводу. Принципи роботи шин. Шини PCI, PCIe, USB. Інтерфейси введення-виведення

Тема 4. Цифровий логічний рівень .

Вентилі і булева алгебра. Реалізація булевих функцій. Основні цифрові логічні схеми (інтегральні, комбінаторні, арифметичні схеми, тактові генератори). Організація пам'яті. Тригери, регістри. Мікросхеми пам'яті. ОЗП і ПЗП. Мікросхеми процесорів. Приклади центральних процесорів Intel Core i7.

Тема 5. Рівень мікроархітектури.

Мікроархітектура. Тракт даних. Мікрокоманди. Приклад архітектури набору команд – IJVM. Приклад реалізації мікроархітектури. Реалізація IJVM з використанням мікроархітектури Mic-1. Розробка рівня мікроархітектури. Скорочення довжини шляху. Підвищення продуктивності. Приклади рівня мікроархітектури. Мікроархітектура процесора Core i7.

Модульна контрольна робота 1

МОДУЛЬ 2

Тема 6. Архітектура набору команд.

Загальний огляд рівня архітектури набору команд. Властивості рівня архітектури набору команд. Числові та нечислові типи даних. Формати команд.. Режими адресації.. Типи команд. Загальний огляд рівня архітектури набору команд Core i7. Потік управління. Послідовний потік управління і переходи. Процедури. Співпрограми. Переривання.

Тема 7. Рівень операційної системи.

Віртуальна пам'ять. Сторінкова організація пам'яті. Політика заміщення сторінок. Розмір сторінок і фрагментація. Реалізація сегментації. Віртуальна пам'ять Core i7. Віртуальна пам'ять і кешування. Віртуалізація обладнання. Апаратна віртуалізація в Core i7. Віртуальні команди введення-виведення. Файли. Реалізація віртуальних команд вводу-виводу. Команди управління каталогами. Віртуальні команди для паралельної роботи.

Тема 8. Рівень Асемблера.

Призначення асемблера. Формат операторів в асемблері. Директиви. Макроси. Реалізація макросів в асемблері. Процес асемблерування. Компонування і завантаження.

Тема 9. Паралельні комп’ютерні системи

Внутрішньопроцесорний паралелізм. Паралелізм на рівні команд. Внутрішньопроцесорна багатопотоковість. Однокристальний мультипроцесори. Співпроцесори (Мережевий, графічний, криптопроцесор). Мультипроцесори та мультикомпютери.

Модульна контрольна робота 2

2. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва теми	Кількість годин			
	Денна форма навч.			
	Усього	Лекції	Лабораторні	СРС
IV семестр				
МОДУЛЬ 1				
Тема 1. Принципи побудови комп’ютерів	10	4	4	2
Тема 2. Представлення даних	11	4	4	3
Тема 3. Організація комп’ютерних систем	12	4	4	4
Тема 4. Цифровий логічний рівень	12	4	4	4
Тема 5. Рівень мікроархітектури	12	4	4	4
МОДУЛЬ 2				
Тема 6. Архітектура набору команд	12	4	4	4
Тема 7. Рівень операційної системи	12	4	4	4
Тема 8. Рівень Асемблера	12	4	4	4
Тема 9. Паралельні комп’ютерні системи	12	4	4	4
Разом за III семестр	**105**	**36**	**36**	**33**

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Зміст лекційного курсу для студентів денної форми навчання
III семестр

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Принципи побудови комп'ютерів	4
2	Представлення даних	4
3	Організація комп'ютерних систем	4
4	Цифровий логічний рівень	4
5	Рівень мікроархітектури	4
6	Архітектура набору команд	4
7	Рівень операційної системи	4
8	Рівень Асемблера	4
9	Паралельні комп'ютерні системи	4
	Разом за III семестр	**36**

Перелік практичних (лабораторних, семінарських) занять
для студентів денної форми навчання
III семестр

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Системи числення та перевід чисел з одної системи в іншу	4
2	Представлення чисел: форми, діапазон, точність, кодування	4
3	Арифметичні операції над двійковим кодом	4
4	Дослідження роботи базових логічних елементів	4
5	Моделювання основних комбінаційних вузлів комп'ютерної техніки (дешифратор, мультиплексор, суматор)	4
6	Дослідження роботи елементарних запам'ятовуючих пристроїв – тригерів та основних послідовних вузлів комп'ютерної техніки	4
7	Дослідження роботи лічильників імпульсів	4
8	Операційні та керуючі пристрої. Проектування операційних пристроїв	4
9	Проектування елементарної мікропроцесорної системи нейманівської архітектури	4
	Разом за III семестр	**36**

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	V покоління комп’ютерів	1
2	Принипи переведення чисел з однієї системи числення в іншу	1
3	Кодування алфавітно-цифрової інформації	1
4	Типи та принципи роботи основних переферійних засобів вводу-виводу	2
5	Нарощування розрядності та ємності основної пам'яті	2
6	Захист пам'яті від несанкціонованих звернень	2
7	Синхронізація та арбітраж шин	2
8	Послідовні інтерфейси	2
9	Паралельні інтерфейси	2
10	Мікроархітектура Міс-2	2
11	Мікроархітектура Міс- 3, 4	2
12	Основні типи операційних систем	2
13	Суперконвеєрні, процесори	2
14	Суперскалярні процесори	2
15	Процесор векторного комп'ютера	2
16	Типи архітектур систем ОКМД	2
17	Типи архітектур систем МКМД	2
18	Комунікаційні мережі багатопроцесорних систем. Типи та основні характеристики	2
	Разом за ІІІ семестр	**33**

4. ПИТАННЯ, ЯКІ ВИНЕСЕНО НА ІСПИТ З ДИСЦИПЛІНИ

1. Сучасні багаторівневі машини.
2. Нульове покоління комп’ютерів.
3. Перше покоління комп’ютерів
4. Друге покоління комп’ютерів.
5. Третє покоління комп’ютерів
6. Четверте та п'яте покоління комп’ютерів.
7. Одноразові комп'ютери та мікроконтролери.
8. Мобільні та ігрові комп'ютери.
9. Персональні комп'ютери.
10. Сервери та кластери.

11. Мейнфрейми та суперкомп’ютери.
12. Архітектура x86.
13. Архітектура ARM.
14. Архітектура AVR.
15. Непозиційні системи численя.
16. Позиційні системи численя.
17. Представлення чисел зі знаком.
18. Числа з фіксованою комою.
19. Числа із рухомою комою.
20. Кодування алфавітно-цифрової інформації.
21. Одиниці пам’яті. Способи адресації, впорядкування та виправлення помилок.
22. Шинна організація комп'ютера.
23. Центральний процесор та його структура.
24. Системи RISC і CISC.
25. Принципи проектування сучасних комп'ютерів.
26. Конвеєрна архітектура процесора.
27. Суперскалярні архітектури процесорів.
28. Матричні комп'ютери.
29. Мультипроцесори та мультикомп’ютери.
30. Багаторівнева структура пам'яті комп'ютера.
31. Типи та характеристики пам'яті.
32. Структура основної пам'яті. Нарощування розрядності та ємності.
33. Оперативний запам'ятовуючий пристрій.
34. Постійний запам'ятовуючий пристрій.
35. Магнітні диски.
36. Оптичні (лазерні) диски.
37. Пристрої на базі флеш-пам’яті.
38. Клавіатура та координатно-вказівний пристрій. Принципи роботи.
39. Сканер. Принципи сканування. Різновиди.
40. Монітор. Принципи формування зображень. Різновиди.

41.Графічний контролер та відеопам'ять.

42.Принтер. Принципи друку. Різновиди.

43.Вентилі і булева алгебра.

44.Основні закони булевої алгебри та еквівалентність схем.

45.Тактові генератори та корпуси інтегральних схем.

46.Способи організації мікросхем пам'яті.

47.Пам'ять ОЗП і ПЗП FPGA та їх мікросхеми.

48.Мікросхеми процесорів. Основні виводи, цокольовка.

49.Мікросхема однокристальної системи Texas Instruments OMAP4430

50.Мікросхема Intel Core i7.

51.Мікросхема мікроконтролера Atmel ATmega168.

52.Комп'ютерні шини. Їх характеристики.

53.Синхронні та асинхронні шини.

54.Арбітраж шин.

55.Шина PCI.

56.Шина PCI Express.

57.Шина USB.

58.Інтерфейси. Різновиди

59.Тракт даних процесора.

60.Синхронізація тракту даних.

61.Взаємодія тракту даних із пам'яттю.

62.Мікрокоманди. Формат та керування трактом даних.

63.Мікроархітектура Mic-1.

5. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчальні заняття проводяться у формі лекційних та лабораторних робіт.

Лекція – основна форма проведення навчальних занять, призначена для засвоєння теоретичного матеріалу. Під час лабораторних занять студент під керівництвом викладача набуває практичних навичок використання прикладних програм для роботи з персональними комп'ютерами. Лабораторні заняття проводяться у навчальному комп'ютерному класі.

Самостійна робота студента є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних занять.

Самостійна робота студентів складається з таких видів робіт:

− підготовка до лекцій та лабораторних робіт,

− оформлення звітів про виконані лабораторні роботи,

− самостійне опрацювання окремих тем навчальної дисципліни,

− підготовка до модульних контрольних робіт..

6. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

- поточний контроль знань студентів;
- поточний контроль самостійної роботи студентів;
- контроль поточних лабораторних завдань;
- самостійна підготовка до лабораторних занять;
- тестовий контроль;
- оцінювання та аналіз модульних контрольних робіт;
- іспит.

7. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Контроль засвоєння матеріалу включає поточний контроль (контрольні роботи за двома модулями, 2 х 10 = 20 балів), лабораторні роботи та оцінка відповідей (30 балів) та іспит (50 балів) — разом за семестр 100 балів. Сумарна оцінка виставляється за 100-бальною шкалою

Іспит (50 балів), що підсумовує знання основних теоретичних та практичних положень курсу, студент складає з двох частин:

Практичної частини, що являє собою розробку однієї із схем лабораторного практикуму з використанням відповідного програмного забезпечення та оцінюється максимально в 15 балів.

Теоретичної частини, що являє собою тест на платформі **Moodle.** Студент протягом 60 хвилин повинен дати відповідь на 70 тестових завдань. Кожне тестове завдання передбачає обрання однієї правильної відповіді із чотирьох запропонованих та оцінюється в 0,5 балів.

Максимальна кількість балів за іспит – 50.

Поточне тестування та самостійна робота		Лабораторні роботи	Іспит	Сума
Модуль 1	Модуль 2			
Т1 – Т5	Т6 – Т9			
10	10	30	50	100

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка в балах	**ECTS**	**Визначення**	**Екзаменаційна оцінка, оцінка з диференційованого заліку (національна шкала)**
90-100	**A**	Відмінно	Відмінно
81-89	**B**	Дуже добре	Добре
71-80	**C**	Добре	
61-70	**D**	Задовільно	Задовільно
51-60	**E**	Достатньо	
21-50	**FX**	Незадовільно з можливістю повторного складання	Незадовільно
0-20	**F**	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Незадовільно

8. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Робоча навчальна програма дисципліни.
2. Навчальні-наочні посібники, технічні засоби навчання.
3. Конспекти лекцій з курсу «Комп'ютерна схемотехніка».
4. Комплекс завдань для модульних контрольних робіт.
5. Інструктивно-методичні матеріали до семінарських занять.
6. Перелік питань до іспиту.
7. Методичні вказівки, рекомендації та розробки викладача.
8. Методичні матеріали, що забезпечують самостійну роботу студентів.

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Мельник А. О. Архітектура комп’ютера. Наукове видання. – Луцьк. Волинська обласна друкарня, 2008. – 470 с.

2. Таненбаум Э. Архитектура компьютера 5-е изд . — СПб.: Питер , 2013. — 844 с.

3. Таненбаум Э. Архитектура компьютера 6-е изд . — СПб.: Питер , 2013. — 816 с.

4. Сергієнко А. М. Архітектура комп’ютерів: Конспект лекцій. – К.: НТУУ«КПІ», 2015. – 198 с.

5. Архітектура комп'ютерних систем: навчальний посібник. – Житомир : ЖДТУ, 2018. – 383 с.

6. Карачка А.Ф., Струбицький П.Р., Дудко О.І. Архітектура комп’ютерів. Навч. посібник. – Тернопіль, 2006. – 152 с.

7. Жихаревич В.В. Архітектура комп’ютерів: лабораторний практикум. – Чернівці: ЧНУ, 2010. – 126 с.

8. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп’ютерна схемотехніка: Навчальний посібник.-К.:”МК-Прес”. -2004.- 412 с.

9. Шпак З.Я. Програмування мовою С. – Львів: Оріяна-Нова, 2006. – 432 с

Допоміжна:

1. Г.Г. Злобін Посібник користувача ПК. Навч. посібник – Львів, СПОЛОМ, 2003 – 272 с.

2. Г.Г. Злобін, Рикалюк Р.Є. Архітектура і апаратне забезпечення ІВМ-подібних ПЕОМ. На-вч. посібник - К.: Каравела, 2005 – 304 с.

3. Бернакевич Є.І., Вагін П.П. Операційні системи для ІВМ – сумісних комп’ютерів. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. –92 с.

11. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

http://e-learning.lnu.edu.ua/login/index.php - система електронного навчання Львівського національного університету імені Івана Франка