

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**Національний авіаційний університет**

Факультет кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії

Кафедра комп'ютерних систем та мереж

УЗГОДЖЕНО

Декан

Нестеренко К.Нестеренко
«22» 12 2021р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

Полухін А.Полухін
«05» 01 2021р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
Архітектура комп'ютерів

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютерні системи та мережі», «Системне програмування».

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР / К.р.	КР / КП	Форма сем. Контролю
Денна	5,6	270/ 9,0	51	-	85	134	РГР 6, ДЗ 5с	-	Диф.з.-6, екз.-5
Заочна	6,7	270/ 9,0	12	-	16	242	К.р.(2) 6,7с	-	Диф.з-7 екз-6

Індекс: НБ – 4 – 123 – 1/21 – 2.1.11

Індекс: НБ – 4 – 123 – 1з/21 – 2.1.11

Індекс: НБ – 4 – 123 – 2/21 – 2.1.11

Індекс: НБ – 4 – 123 – 2з/21 – 2.1.11

СМЯ НАУ РП 09.01.04-01-2021

С+ *05.01.2021*



Робочу програму навчальної дисципліни «Архітектура комп'ютерів» розроблено на основі освітньо-професійних програм «Комп'ютерні системи та мережі» та «Системне програмування», навчальних та робочих навчальних планів № НБ - 4 - 123 - 1/21, № РБ - 4 - 123 - 1/21, № НБ - 4 - 123 - 1з/21, № РБ - 4 - 123 - 1з/21, № НБ - 4 - 123 - 2/21, № РБ - 4 - 123 - 2/21, № НБ - 4 - 123 - 2з/21, № РБ - 4 - 123 - 2з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» та відповідних нормативних документів

Робочу програму розробили:

доцент кафедри комп'ютерних систем
та мереж, доцент

Єфимець В.М.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Комп'ютерні системи та мережі», спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» – кафедри Комп'ютерних систем та мереж, протокол № 7 від «18» 05 2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми Проценко М.М.

Завідувач кафедри Жуков І.А.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Системне програмування», спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» – кафедри Комп'ютеризованих систем управління, протокол № 10 від «17» 05 2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми Литвиненко О.Є.

Завідувач кафедри Литвиненко О.Є.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії, протокол № 6 від «24» 05 2021 р.

Голова НМРР Куклінський М.В.

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Врахований примірник 2




Робочу програму навчальної дисципліни «Архітектура комп'ютерів» розроблено на основі освітньо-професійних програм «Комп'ютерні системи та мережі» та «Системне програмування», навчальних та робочих навчальних планів № НБ - 4 - 123 - 1/21, № РБ - 4 - 123 - 1/21, № НБ - 4 - 123 - 1з/21, № РБ - 4 - 123 - 1з/21, № НБ - 4 - 123 - 2/21, № РБ - 4 - 123 - 2/21, № НБ - 4 - 123 - 2з/21, № РБ - 4 - 123 - 2з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» та відповідних нормативних документів

Робочу програму розробили:

доцент кафедри комп'ютерних систем
та мереж, доцент

 Єфимець В.М.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Комп'ютерні системи та мережі», спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» – кафедри Комп'ютерних систем та мереж, протокол № 7 від «18» 05 2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми  Проценко М.М.

Завідувач кафедри  Жуков І.А.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Системне програмування», спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» – кафедри Комп'ютеризованих систем управління, протокол № 10 від «17» 05 2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми  Литвиненко О.Є.

Завідувач кафедри  Литвиненко О.Є.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії, протокол № 3 від «24» 05 2021 р.

Голова НМРР  Куклінський М.В.

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



ЗМІСТ

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.....	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.....	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.....	4
1.4. Міждисциплінарні зв'язки.....	4
2. Програма навчальної дисципліни.....	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни.....	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля.....	5
2.3. Тематичний план.....	8
2.4. Домашнє завдання, розрахунково-графічна робота, завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	9
2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену та підсумкової контрольної роботи.....	9
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни.....	10
3.1. Методи навчання.....	10
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна).....	10
3.3. Інформаційні ресурси.....	10
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь.....	11



ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Архітектура комп'ютерів» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни

Місце навчальної дисципліни «Архітектура комп'ютерів» визначено робочим навчальним планом підготовки фахівців освітнього рівня «Бакалавр» за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія»

Метою викладання дисципліни є отримання базових знань по сучасним інформаційним технологіям.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є :фундаментальні знання по досягненнях мікроелектроніки, архітектурі сучасних комп'ютерів, розуміння напрямків розвитку комп'ютерів

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти нова дисципліна.

Збільшити об'єм розуміння предмета, його можливості, які дозволяють досягти високий рівень професійності.

1.3. В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути такі **компетентності**: орієнтуватися в областях використання комп'ютерних технологій.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки. Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін : вища математика, фізика, програмування та є базовою для вивчення подальших дисциплін, а саме комп'ютерні системи

2. Програма навчальної дисципліни.

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з 4 навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 «Архітектура, процесор, пам'ять»;
- навчального модуля №2 «Керуючі та арифметичні пристрої»;
- навчального модуля №3 « Процесорні підсистеми»;
- навчального модуля №4 «Технології збільшення продуктивності»,

кожен з яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.



2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль №1 «Архітектура, процесор, пам'ять»

Інтегровані вимоги до модуля 1: студент повинен освоїти початкові знання по дисципліні – групи операцій, режими адресації, це дозволить студенту підвищити свій професійний рівень.

Тема 1. Основні визначення: Архітектура, комп'ютерні парадигми, класи комп'ютерів.

Тема 2. Групи операцій, адресність, режими адресації. Визначені групи операцій, адресність комп'ютера, режими адресації.

Тема 3. Цикли команд, часові діаграми. Дані визначення цикла команд, функції керуючого автомату, арифметичного пристрою.

Тема 4. Комп'ютер з безпосередніми зв'язками.
Розглядається комп'ютер нейманівської архітектури та алгоритми базових груп операцій.

Тема 5. Реалізація базових груп операцій: АО, ПО, УП, БП, ISB.

Розглядається мікропрограми цих базових груп операцій.

Тема 6. Пам'ять ЕОМ.

Наведені: призначення, характеристики, класифікація комп'ютерної пам'яті, ієрархія пам'яті.

Тема 7. Пам'ять з довільною вибіркою.

Розглянута структура пам'яті, основні сигнали, УГП, приклад реалізації.

Тема 8. Постійна та інші пам'яті.

Призначення, принципи організації ЗП, способи програмування, твердотільна пам'ять.

Модуль №2 «Керуючі та арифметичні пристрої»

Інтегровані вимоги до модуля 2: розробка керуючих та арифметичних пристроїв дозволяє конкретизувати знання та уміння відповідно успішно реалізовувати на практиці.

Тема 1. Керуючі автомати з програмованою адресацією, методи збільшення продуктивності. Розглянуті кодування МК,

Тема 2. Арифметичні пристрої (АП).

Призначення, класифікація АП, структури АП.

Тема 3. Формати чисел з ПК.

Класичний, IBM-360/370, DEC, IEEE-754. Арифметика чисел з ПК.

Тема 4. АО над цілими числами.

Цілочисельна арифметика: додавання, віднімання, множення, ділення.

Тема 5. Логічні методи прискорення множення.



Логічний метод «алгоритм Бута». Множення з одночасною обробкою двох розрядів множника.

Тема 6. Ділення.

Алгоритми ділення: схема 1, 2. Алгоритм ділення з відновленням залишку, ділення без відновлення залишку. Ітераційні методи ділення.

Тема 7. Апаратні методи прискорення множення.

Розглядаються такі алгоритми прискореного множення (дерево Уолеса, метод із запам'ятовуванням, переносів та ін.).

Тема 8. SIMD – команди, упаковані дані.

Розглядаються дані для мультимедійної обробки та упаковані дані.

Модуль №3 «Процесорні підсистеми».

Інтегровані вимоги до модуля 3: даний модуль дає більш глибокі знання, які в даному випадку базуються на інтегрованих модулях 1, 2.

Тема 1. Переривання програм. Функції, характеристики. Вхід в програму переривання.

Тема 2. Поняття пріоритету в перериванні.

Пріоритетне обслуговування переривання: запитів, програм.

Тема 3. Система вводу/виводу. Централізована СВВ. Використання РІО.

Тема 4. Логічна організація ООП.

Загальна структура ООП. Інтерфейси. Розшарування ООП.

Тема 5. Захист ООП.

Методи захисту ООП: сторінкова, по граничним адресам, з використанням ключів захисту.

Тема 6. Віртуальна пам'ять зі сторінковою адресацією.

Принцип побудови, способи перетворення віртуальних адрес у фізичні. Двухрівнева віртуальна пам'ять.

Тема 7. Кеш – пам'ять.

Схема організації взаємодії кеш – пам'яті та ООП. Принцип локальності. Організації накопичувачів. Алгоритми запису, читання.

Тема 8. Архітектури мікропроцесорів (МП).

МП ф. Intel, AMD, ARM. Мобільні та мультимедійні МП.

Модуль №4 «Технології збільшення продуктивності комп'ютерів».

Інтегровані вимоги до модуля 4: студент використовує нові технологічні ідеї, які дозволяють збільшити продуктивність комп'ютерів та їх технології в процесі експлуатації.



Тема 1. Фактори зниження продуктивності комп'ютерів.

Архітектурні, схемотехнічні.

Тема 2. Принцип сумісності.

Паралелізм, конвейеризація.

Тема 3. Архітектури системи команд: CISC, RISC, VLIW .

Тема 4. Конвейеризація, суперскалярність.

CISC- , RISC- процесори. Багатопотокова архітектура.

Тема 5. Багатоядерні процесори.

Процесори ф. Intel, AMD, ARM. Мобільні процесори.

Тема 6. VLIW-процесори.

Структура, предикація, спекулятивна вибірка операндів.

Тема 7. Нетривіальні архітектури процесорів. Способи керування обчисленнями: керування потоком керування, потоком операндів. запитів

Тема 8. Хмарні обчислення, інтернет речей.

Сутність, методи реалізації.

2.3. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)								
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання				
		Усього	Лекції	Лаб./прак. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лаб./прак. заняття	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Модуль №1 « Архітектура, процесор, пам'ять »										
1.1	Архітектура, комп'ютерні парадигми, класи комп'ютерів.	5 семестр				6 семестр				
1.1	Архітектура, комп'ютерні парадигми, класи комп'ютерів.	10	2	2	6	-	-	-	-	
1.2	Групи операцій, адресність, режими адресації, цикли команд.	12	2	2	6	-	-	-	-	
1.3	Комп'ютер з безпосередніми зв'язками. Функції вузлів .	12	2	2	6	-	-	-	-	
1.4	Виконання базових команд. Мультимедійні операції.	13	2	2	7	12	2	4	6	
1.5	Пам'ять EOM. Статична з довільною вибіркою. Приклад реалізації.	13	2	2	7	12	2	4	6	
1.6	DRAM. Мультиплексування. Регенерація.	10	2	2	6	12	2	4	6	
1.7	Постійна пам'ять. Програмування. Флеш-пам'ять. Застосування.	10	2	2	6	-	-	-	-	
1.8	МП Intel, AMD, ARM, Nvidia та інші	9	2	2	5					



1.9	Домашнє завдання	8	-	-	8				
	Модульна контрольна робота №1	2	-	1	1	-	-	-	-
Усього за модулем №1		92	16	26	50	36	6	12	18
Модуль №2 « Керуючі та арифметичні пристрої »									
2.1	Керуючі автомати з програмованою логікою.	5 семестр				6 семестр			
		10	2	2	6	-	-	-	-
2.2	Арифметичні пристрої (АП).	12	2	4	6	9	2	2	5
2.3	Формати чисел з ПК.	12	2	4	6	-	-	-	-
2.4	АО над цілими чис.: додав., віднім., множен.	12	2	4	6	5	-	2	3
2.5	Логічні методи прискорення множення.	13	2	4	7	-	-	-	-
2.6	Ділення.	12	2	4	6	-	-	-	-
2.7	Апаратні методи прискорення множення.	10	2	2	6	-	-	-	-
2.8	SimD – команди, упаковані дані.	10	2	2	6	-	-	-	-
2.9	Модульна контрольна робота №2	3	-	1	2	-	-	-	-
2.10	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
Усього за модулем №2		92	16	26	50	60	2	4	54

Модуль №3 « Процесорні підсистеми »

3.1	Переривання програм.	6 семестр				7 семестр			
		6	2	2	3	6	2	2	2
3.2	Поняття пріоритету в перериванні.	7	2	3	3	4	-	2	2
3.3	Система вводу/виводу.	7	2	3	3	6	2	2	2
3.4	Логічна організація ООП.	7	2	2	3	3	-	2	1
3.5	Захист ООП.	7	2	2	2	-	-	-	-
3.6	Віртуальна пам'ять зі сторінковою адресацією. Двухрівнева ВП.	4	-	2	2	-	-	-	-
3.7	Кеш – пам'ять.	6	2	2	2	-	-	-	-
3.8	Архітектури мікропроцесорів (МІП).	4	-	2	2	-	-	-	-
3.9	Розрахунково-графічна робота	10	-	-	10	-	-	-	-
3.10	Модульна контрольна робота №3	1	-	1	1	-	-	-	-
Усього за модулем №3		50	12	18	20	61	4	8	51

Модуль №4 « Технології збільшення продуктивності »

4.1	Фактори зниження продуктивності комп'ютерів.	6 семестр				7 семестр			
		5	2	2	1	-	-	-	-
4.2	Принцип сумісності.	3	-	2	1	-	-	-	-
4.3	Архітектури системи команд. CISC, RISC, VLIW – архітектури.	6	2	2	2	-	-	-	-
4.4	Конвейеризація, суперскалярність.	6	2	2	2	10	2	2	8
4.5	Багатоядерні процесори.	3	-	2	1	10	-	2	8



4.6	VLIW-процесори.	5	2	2	1	9	-	2	7
4.7	Нетривіальні архітектури процесорів.	3	-	-	3	8	-	-	8
4.8	Хмарні обчислення, інтернет речей.	5	-	2	3	-	-	-	-
4.9	Модульна контрольна робота №4	-	-	-	-	-	-	-	-
4.10	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
4.11	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	-	-	-	-	5	-	2	3
Усього за модулем №4		36	8	14	14	57	2	4	51
Усього за навчальною дисципліною		270	51	85	134	270	12	16	242

2.4. Домашнє завдання, розрахунково-графічна робота, завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)

Домашнє завдання виконується у 5 семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу.

Час потрібний для виконання домашнього завдання – 8 годин самостійної роботи студента.

Розрахунково-графічна робота виконується на основі навчального матеріалу винесено на самостійне опрацювання студента і є складовою модулю № 3.

Час потрібний для виконання домашнього завдання – 10 годин самостійної роботи студента.

Для студентів ЗФН – Завдання для виконання розробляються автором робочої програми. Навчальні матеріали затверджуються протоколом засідання випускової кафедри і доводяться до відома студентів.

Час потрібний для виконання контрольної (домашньої) роботи – 8 годин самостійної роботи студента.

2.3. Перелік питань для підготовки до екзамену та підсумкової контрольної роботи (ЗФН)

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену та підсумкової контрольної роботи, розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми та доносяться до відома студентів.



3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- лекції;
- лабораторні заняття;
- екзамени;

- для студентів ЗФН в 6-му та 7-му семестрах для закріплення навчального матеріалу розроблені контрольні роботи. Варіанти завдань мають індивідуальний характер.

Для забезпечення безперервності навчального процесу в робочій програмі рекомендується використовувати онлайн-технологію. Необхідні методичні матеріали розміщені на сайті «Арх. Комп'ютер».

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Орлов С.А., Цилькер Б.Я. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. 2-е изд. СПб.: Питер, 2011. – 688 с.

3.2.2. Парадигмы и идеи архитектуры В. М. Глушкова, Киев «Наукова думка», 2003. - 400 с.

3.2.3. Микропроцессорные системы: учебное пособие для вузов/Е.Е. Александров и др.: Под ред. Д.В. Пузанкова. – СПб.: Политехника, 2005. – 935 с.

3.2.4. Архітектура обчислювальних машин. Методичні рекомендації до виконання домашнього завдання. – К.: НАУ, 2011. – 23 с.

3.2.5. Архітектура комп'ютерів. Методичні рекомендації до виконання домашніх завдань для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія», Київ, 2019.


3.2.6. Комп'ютерні системи. Лабораторний практикум для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія», Київ, 2017.

Допоміжна література

3.2.7. Проектирование управляющих автоматов на ПЛИМ. – К.: 1981. – 26 с.

3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

3.3.1 www.ksm.nau.edu.ua/

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Архітектура комп'ютерів»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.04-01-2021
		Стор. 12 із 15	

Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №3 студент має набрати не менше	20	-	Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №4 студент має набрати не менше	20	-
Виконання та захист РГР	20		Контрольна робота №2	-	40
Виконання модульної контрольної роботи №3	20		Виконання модульної контрольної роботи №4	20	-
Усього за модулем №3	50	50	Усього за модулем №4	50	50
Усього за модулями №3, №4				100	100
Усього за дисципліною				100	

Залікова рейтингова оцінка визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку.

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок, у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: *92/Відм./A, 87/Добре/B, 79/Добре/C, 68/Задов./D, 65/Задов./E* тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична оцінка з підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах (з цієї дисципліни - за *п'ятим та шостим* семестри) з наступним її переведенням в оцінки за національною шкалою ECTS.

Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.



4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1 (для дисциплін де передбачено екзамен)

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів		Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Семестр №5 (6)					
Модуль № 1 «Архітектура, процесор, пам'ять»			Модуль № 2 «Керуючі та арифметичні пристрої»		
Вид навчальної роботи	Бали	Бали	Вид навчальної роботи	Бали	Бали
Виконання та захист лабораторних робіт	10	30	Виконання та захист лабораторних робіт	40	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	20	-	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	20	-
Домашнє завдання	10	-	Контрольна робота №1	-	30
Виконання модульної контрольної роботи №1	20	-	Виконання модульної контрольної роботи №2	20	-
Усього за модулем №1	40	30	Усього за модулем №2	60	30
Усього за модулями №1, №2				80	60
Семестровий екзамен				20	40
Усього за дисципліною				100	

Продовження табл. 4.1.

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів		Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Семестр №6 (7)					
Модуль № 3 «Процесорні підсистеми»			Модуль № 4 «Технології збільшення продуктивності»		
Види навчальної роботи	Бали	Бали	Види навчальної роботи	Бали	Бали
Виконання та захист лабораторних робіт	10	50	Виконання та захист лабораторних робіт	30	10



Система менеджменту якості.
Робоча програма
навчальної дисципліни
«Архітектура комп'ютерів»

Шифр
документа

СМЯ НАУ
РП 09.01.04-01-2021

Стор. 13 із 15

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки
1	03.02	05.01.22	Редоренко К. А.		

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				



Додаток 3

Відповідність оцінок у балах оцінкам за національною шкалою

(рекомендовані значення)

Оцінка у балах											Оцінка за національною шкалою	
3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14		15
3	4	5	6	7	8	9	9-10	10-11	12-13	13-14	14-15	Відмінно
2,5	3	4	5	6	6-7	7-8	8	9	10-11	11-12	12-13	Добре
2	2,5	3	4	4-5	5	6	6-7	7-8	8-9	9-10	9-11	Задовільно

Оцінка у балах											Оцінка за національною шкалою	
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		27
15-16	16-17	17-18	17-19	18-20	19-21	20-22	21-23	22-24	23-25	24-26	25-27	Відмінно
12-14	13-15	14-16	15-16	15-17	16-18	17-19	18-20	18-21	19-22	20-23	20-24	Добре
10-11	10-12	11-13	12-14	12-14	13-15	13-16	14-17	15-17	15-18	16-19	16-19	Задовільно

Оцінка у балах											Оцінка за національною шкалою	
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38		39
26-28	26-29	27-30	28-31	29-32	30-33	31-34	32-35	33-36	34-37	34-38	35-39	Відмінно
21-25	22-25	23-26	23-27	24-28	25-29	26-30	27-31	27-32	28-33	29-33	29-34	Добре
17-20	18-21	18-22	19-22	19-23	20-24	20-25	21-26	22-26	22-27	23-28	24-28	Задовільно

Оцінка у балах											Оцінка за національною шкалою	
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50		51
36-40	37-41	38-42	39-43	40-44	41-45	42-46	43-47	43-48	44-49	45-50	46-51	Відмінно
30-35	31-36	32-37	32-38	33-39	34-40	35-41	35-42	36-42	37-43	38-44	38-45	Добре
24-29	25-30	25-31	26-31	27-32	27-33	28-34	28-34	29-35	30-36	30-37	31-37	Задовільно

Оцінка у балах											Оцінка за національною шкалою	
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62		63
47-52	48-53	49-54	50-55	51-56	51-57	52-58	53-59	54-60	55-61	56-62	57-63	Відмінно
39-46	40-47	41-48	41-49	42-50	43-50	44-51	44-52	45-53	46-54	47-55	47-56	Добре
31-38	32-39	32-40	33-40	34-41	34-42	35-43	36-43	36-44	37-45	37-46	38-46	Задовільно

Оцінка у балах											Оцінка за національною шкалою	
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74		75
58-64	59-65	60-66	60-67	61-68	62-69	63-70	64-71	65-72	66-73	67-74	68-75	Відмінно
48-57	49-58	50-59	50-59	51-60	52-61	53-62	53-63	54-64	55-65	56-66	56-67	Добре
38-47	39-48	40-49	40-49	41-50	41-51	42-52	43-52	43-53	44-54	44-55	45-55	Задовільно

Оцінка у балах											Оцінка за національною шкалою	
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86		87
68-76	69-77	70-78	71-79	72-80	73-81	74-82	75-83	76-84	77-85	77-86	78-87	Відмінно
57-67	58-68	59-69	59-70	60-71	61-72	62-73	62-74	63-75	64-76	65-76	65-77	Добре
46-56	46-57	47-58	47-58	48-59	49-60	49-61	50-61	50-62	51-63	52-64	52-64	Задовільно



Додаток 5

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	Добре (в загальному вірно виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)