

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій (№ 302)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


(підпис)

Мирослав МОМОТ
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

« 29 » серпня 2025 р.

СИЛАБУС
ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Архітектура комп'ютерних систем

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ
ОСВІТНЯ ПРОГРАМА

12 Інформаційні технології
122 Комп'ютерні науки
Комп'ютеризація обробки інформації та управління

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробник: Михайло МІЛАНОВ, доцент, к.т.н., доцент
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

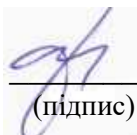

(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри (№ 302)

Комп'ютерних наук та інформаційних технологій
(назва кафедри)

Протокол № 682/07 від « 26 » червня 2025р.

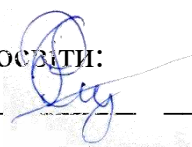
Завідувач кафедри д.т.н., проф.
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Олег ФЕДОРОВИЧ
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

здобувач вищої освіти групи 356



Єгор РАДЧЕНКО

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Міланов Михайло Володимирович

Посада: доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Науковий ступінь: кандидат технічних наук

Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає:

- «Архітектура комп'ютерних систем»;
 - «Архітектура ІТ інфраструктури підприємств»;
 - «Комп'ютерна схемотехніка»;
 - «Компоненти інформаційних систем».
-

Напрями наукових досліджень:

методи та моделі логістичного управління високотехнологічним виробництвом: розробка інформаційних технологій в управлінні розподіленими системами,

Контактна інформація: m.milanov@khai.edu

2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форма навчання	денна
Курс, семестр	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	4,5 кредитів ЄКТС / 135 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 32, лабораторні роботи – 32; самостійна робота – 71);
Мова викладання	Українська
Пререквізити	дисципліна «Архітектура комп'ютерних систем» базується на наступних дисциплінах, які були вивчені студентами на попередніх курсах: - «Основи програмування»; - «Вступ до спеціальності»; - «Компонентна технологія проектування комп'ютерних систем»; - «Тестування програмних систем»; - «Мобільні та хмарні технології»
Тип дисципліни	Обов'язкова
Види навчальної діяльності	Проведення аудиторних лекцій, лабораторних робіт, індивідуальні консультації, самостійна робота здобувачів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).
Види контролю	<i>Поточний контроль</i> : опитування на лабораторних роботах; проведення програмованого контролю (тестування); проведення групових та індивідуальних консультацій. <i>Модульний контроль</i> : складання модульного контролю; <i>Підсумковий контроль</i> : іспит.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета – дати знання про сучасні методи схемотехніки та створення архітектури комп'ютерних систем для завдань проектування.

Завдання – Вивчення схемотехнічних та структурних рішень для створення сучасних архітектур комп'ютерних систем.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

- здатність до математичного та логічного мислення, формулювання та

досліджування математичних моделей, зокрема дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування отриманих результатів;

- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- здатність спілкуватися державною мовою як усно, так письмово;
- здатність спілкуватися іноземною мовою;
- здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями;
 - здатність генерувати нові ідеї (креативність);

Спеціальні компетентності (ФК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

- здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерних стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах;
- здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

Програмні результати навчання (ПРН):

- застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук;
- використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах;
- володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення;
- застосувати знання методології та CASE - засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.

4.ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовний модуль 1

Комп'ютерна схемотехніка

Теми лекційних занять:

Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Архітектура комп'ютерних систем».

Предмет вивчення і задачі дисципліни. Місце дисципліни в навчальному процесі. Історія розвитку мікропроцесорної техніки в Україні та закордоном.

Тема 2. Сучасні мови програмування та віртуальні машини.

Мови, рівні та віртуальні машини. Сучасні багаторівневі машини. Мови програмування для сучасних комп'ютерів.

Тема 3. Основи булевої алгебри.

Вентілі та булева алгебра. Закони булевої алгебри. Цифрові логічні схеми.

Тема 4. Комбінаційні та арифметичні схеми.

Комбінаційні схеми: мультиплексори, декодери, компаратори, програмувальні логічні матриці (ПЛМ). ПЛМ – призначення то області застосування. Арифметичні схеми: схеми зсуву, суматори, арифметико-логічний пристрій, тактові генератори. Тактові генератори – призначення то області застосування.

Тема 5. Запам'ятовувальні пристрої.

Пам'ять. Основні типи засувки: синхронні SR- засувки, синхронні D -засувки, тригери (FLIP-FLOPS). Організація пам'яті. Логічна блок-схема для пам'яті 4х3. Технологічні аспекти створення мікросхем пам'яті. Мікросхеми пам'яті. ОЗП та ПЗП. Характеристики різноманітних типів пам'яті. Мікросхеми ПЗП – класифікація.

Тема 6. Операційні пристрої.

Мікросхеми процесорів. Ширина шини. Синхронізація шини. Арбітраж шини. Принципи роботи шини. Засоби сполучення (інтерфейс). Класифікація мікросхем процесорів.

Теми лабораторних занять:

Тема 1. Програмна модель мікропроцесора. Основні принципи розробки програм на Асемблері.

Тема 2. Директиви опису даних в асемблері. Арифметико-логічні операції.

Тема 3. Команди обміну даними і передачі управління.

Тема 4. Масиви.

Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Підготовка до лекцій; підготовка звітів до лабораторних робіт; підготовка відповідей на контрольні запитання до лабораторних робіт; підготовка до модульних та семестрових контролів.

Змістовний модуль 2

Архітектура комп'ютерів.

Теми лекційних занять:

Тема 1. Мікроархітектурний рівень. Мікроархітектура МІС-1.

Розроблення мікроархітектурного рівня. Параметри – швидкість та вартість при проектуванні мікроархітектурного рівня. Скорочення довжини шляху при розробці комп'ютерних комплексів та систем (ККС) на мікроархітектурному рівні. Характеристики трьох шинної архітектури. Місце блоку вибірки команд в мікроархітектурі МІС-1. Критерії оптимізації при проектуванні мікроархітектурного рівня.

Тема 2. Сучасні мікроархітектури (МІС-2, МІС-3, МІС-4).

Мікроархітектура з управничій вибіркою команд з пам'яті МІС-2. Конвеєрна архітектура МІС-3. Конвеєр з 7 стадіями та його реалізація в мікроархітектурі МІС-4. Переваги конвеєрної архітектури ККС.

Тема 3. Рівень архітектури команд. Команди мікропроцесора.

Загальний огляд рівня архітектури команд. Властивості рівня команд. Моделі пам'яті на рівні архітектури команд. Характеристики та функціонування регістрів на рівні архітектури команд. Відмінні особливості рівня архітектури команд.

Загальна характеристика структури команд ККС на рівні архітектури команд. Номенклатура та формати команд. Типи даних на рівні архітектури команд. Числові типи даних. Нечислові типи даних. Детальне розгляд форматів команд сучасних процесорів. Розширення коду операцій на рівні архітектури команд. Огляд команд сучасних мікропроцесорів.

Тема 4. Методи адресації в ККС. Методи адресації МП.

Поняття методів адресації в ККС. Засоби адресації на рівні архітектури команд. Безпосередня адресація. Пряма адресація. Регістрова адресація. Побічно-реєстрова адресація. Індексна адресація. Відносно-індексна адресація. Стекова адресація. Засоби адресації для команд переходу.

Ортогональність кодів операцій та засобів адресації. Засоби адресації сучасних мікропроцесорів. Застосування різних методів адресації при програмуванні МП.

Теми лабораторних занять:

Тема 1. Основи створення електронних схем за допомогою Multisim 10.0.

Тема 2. Синтез логічних комбінаційних схем.

Тема 3. Моделювання складних комбінаційних схем.

Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Підготовка до лекцій; підготовка звітів до лабораторних робіт; підготовка відповідей на контрольні запитання до лабораторних робіт; підготовка до модульних та семестрових контролів.

5. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання в рамках дисципліни не передбачені.

6. Методи навчання

Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота здобувача.

7. Методи контролю

Поточний, модульний та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 8.1 Розподіл балів, які отримують здобувачі (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	6	0...6
Виконання і захист лабораторних робіт	0...9	4	0...36
Модульний контроль	0...14	1	0...14
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	4	0...4
Виконання і захист лабораторних робіт	0...9	3	0...27
Модульний контроль	0...14	1	0...14
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з 3 теоретичних запитань. За повну правильну відповідь на два перших запитання студент отримує по 30 балів. За повну правильну відповідь на останнє запитання – 40 балів.

Якісні критерії оцінювання:

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- принципи побудови, основні елементи, які становлять класифікацію ККС;
- основні поняття й визначення мікропроцесорної техніки;
- архітектуру, характеристики, режими функціонування й управління, структуру й склад 32-х розрядного мікропроцесора (МП), як базового елемента комп'ютерної системи;
- типи й структури даних, які використовують в регістрах, реалізованих в МП;
- принципи організації переривань і виключень у ККС;
- принципи організації й сегментації пам'яті, включаючи контролер ПДП і Кеш-Пам'ять.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- практично використовувати методологію системного підходу при проектуванні архітектур ККС;
- застосовувати методи синтезу й аналізу архітектури комп'ютерів, способи розрахунків тактико-технічних характеристик при проектуванні й експлуатації ККС;
- практично володіти методологічною основою – теорією систем, у якій у якості об'єктів розглядаються елементи й підсистеми мікропроцесорної техніки.

Таблиця 8.2. 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

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру.

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи. Вміти самостійно давати характеристику багаторівневої комп'ютерної організації. Знати основи булевої алгебри, булеви функції та їх реалізація. Знати визначення, принципи функціонування комбінаційних схем. Знати принципи розробки мікроархітектурного рівня.

Добре (75-89). Твердо знать мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти пояснювати складні способи аналізу та синтезу електронних схем, як складових комп'ютерної системи. Знати принципи побудови, основні типи, призначення та основні характеристики ОЗП, ПЗП, процесорів, шин.

Відмінно (90-100). Повно знати основній та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Досконально знать усі технології, які використовуються при проектуванні комп'ютерних систем. Вміти будувати і моделювати складні електронні схеми в середовищі програмного пакету MULTISIM 10.0. Знати принципи побудови, призначення та основні характеристики мікроархітектур МІС-1, МІС-2, МІС-3. Безпомилково виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

9. Політика навчального курсу

Всі учасники освітнього процесу повинні дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених «Кодексом етичної поведінки», «Кодексом академічної доброчесності» ХАІ та виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність.

Виявлення ознак академічної недоброчесності регламентуються Статутом ХАІ, «Кодексом академічної доброчесності», Положенням «Про академічну доброчесність» та ін. нормативними та законодавчими документами.

Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, куратором групи, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома керівництва університету, студентського самоврядування / омбудсмена.

Вирішення конфліктних ситуацій, що виникають, регламентуються Положенням «Про комісію з академічної доброчесності» та ін. нормативними та законодавчими документами.

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.

Нормативно-правове забезпечення норм академічної етики, політики курсу та впровадження принципів академічної доброчесності ХАІ розміщено на сайті: <https://education.khai.edu/normative/>

10. Методичне забезпечення

1. Архітектура комп'ютерів. Ч. 1 / М.В. Міланов, С.Л. Момот, М.А.Момот. Навч. посібник по лабораторному практикуму. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2016

2. Програмування мікропроцесорних систем. / М.В. Міланов, С.Л. Момот, М.А.Момот. Навч. посібник по лабораторному практикуму. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2018

3. Навчальний посібник по курсу «Архітектура комп'ютерів» / М.В. Міланов, С.Л. Момот. (навчальний посібник), - Харків: ХАІ, 2015.

4. Навчальний посібник по курсу «Програмування на мові Асемблер» / М.В. Міланов, С.Л. Момот. (навчальний посібник), - Харків: ХАІ, 2016.

5. Розробка та моделювання електронних схем на платформі Electronics Workbench Multisim / М.В. Міланов, С.Л. Момот. Навч. посібник по лабораторному практикуму). – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2015.

6. Навчально-методичне забезпечення дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка

та архітектура комп'ютерів» [Електронний ресурс]: Режим доступу: http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/_AA_Kompyuterna_Shemotehnika.pdf

7. Посилання на курс у системі дистанційного навчання Ментор: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=1821>

11. Рекомендована література

Базова:

1. Архітектура комп'ютерів. Ч. 1 / М.В. Міланов, С.Л. Момот, М.А.Момот. Навч. посібник по лабораторному практикуму. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2016

2. Програмування мікропроцесорних систем. / М.В. Міланов, С.Л. Момот, М.А.Момот. Навч. посібник по лабораторному практикуму. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2018

3. Навчальний посібник по курсу «Архітектура комп'ютерів» / М.В. Міланов, С.Л. Момот. (навчальний посібник), - Харків: ХАІ, 2015.

4. Навчальний посібник по курсу «Програмування на мові Асемблер» / М.В. Міланов, С.Л. Момот. (навчальний посібник), - Харків: ХАІ, 2015.

5. Розробка та моделювання електронних схем на платформі Electronics Workbench Multisim / М.В. Міланов, С.Л. Момот. Навч. посібник по лабораторному практикуму). – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2015.

6. Навчально-методичне забезпечення дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів» [Електронний ресурс]: Режим доступу: http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/_AA_Kompyuterna_Shemotehnika.pdf

Допоміжна:

1. Таненбаум Е. Архітектура комп'ютера, 7-е видання, - Київ.: 2012 р.

2. Соколовський Я.І., Пірко І.Б., Кенс І.Р., Дендюк М.В., Яцишин С.І. Комп'ютерна схемотехніка. Навчальний посібник. Серія «Комп'ютернг», - Львів: «Магнолія – 2006», 2017р.

3. Корнеєв В., Кисельов А. Сучасні мікропроцесори, 6-е видання.– Київ.:2013 р.

4. Брам П., Брам Д. Мікропроцесор 80386 та його програмування, К.: Наука, 1998 р.

5. Юров В. Асемблер: навчальний курс. К.: Наука, 2013 р.

6. Мистецтво програмування на Асемблері. Лекції та вправи: Голуб Н.Г. – Львів.: «Магнолія», 2012 р.

Інформаційні ресурси:

1. Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів [Електронний ресурс]: конспект лекцій по дисципліні «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура

комп'ютерів» для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» денної форми навчання / сост. Т. А. Левицька. – Маріуполь: ПГТУ, 2015. – 199с. – Режим доступу: <http://umm.pstu.edu/handle/123456789/9292>

Рік видання: 2015-05-21

2. Цифрова схемотехніка і архітектура комп'ютера, друге видання Девід М. Херіс і Сара Л. Херіс, Видавництво Morgan Kaufman© English Edition 2013, This edition of Digital Design and Computer Architecture by David Money Harris and Sarah L Harris is published by arrangement with ELSEVIER INC., a Delaware corporation having its principal place of business at 360 Park Avenue South, New York, NY 10010, USA. - Режим доступу: https://s3-eu-west1.amazonaws.com/imagination-technologies-cloudfrontassets/university/Books/digital-design-and-computer-architecture-russiantranslation_July16_2016.pdf

3. ЕБС «Університетська бібліотека ONLINE» [навчальні, наукові видання]: сайт.–URL: http://biblioclub.ua/index.php?page=main_ub_red.