

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

Кафедра «Інженерії програмного забезпечення» (№ 603)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

І. В. Шевченко
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 30 » серпня 2025 р.

**СИЛАБУС *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Архітектура комп'ютерів

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 Інформаційні технології

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 121 Інженерія програмного забезпечення

(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Інженерія програмного забезпечення

(найменування освітньої програми)

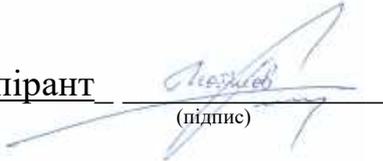
Рівень вищої освіти: *перший (бакалаврський)*

Силабус введено в дію з 01.09.2025 року

Харків – 2025 р.

Розробник: Любимов О.В., асистент каф. 603, аспірант

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

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

(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 30 » серпня 2025 р.

Завідувач кафедри, д.т.н., професор

(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

І. Б. Туркін

(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Представник студентського самоврядування


(підпис)

Д.В. Дикун

(ініціали та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Любімов Олександр Вікторович
Посада: асистент кафедри інженерії програмного забезпечення
Науковий ступінь: -
Вчене звання: -
Перелік дисциплін, які викладає:
– Архітектура комп'ютерів;
– Інженерія програмного забезпечення наносупутників та БПЛА;
– Програмування на асемблері.

Напрями наукових досліджень: інженерія програмного забезпечення, програмне забезпечення бортових мікроконтролерів супутників та БПЛА.
Контактна інформація:
E-mail: o.liubimov@khai.edu
Signal: OleksandrL.68

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	<i>Денна</i>
Семестр	4 семестр
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	<i>Обов'язкова</i>
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<i>денна</i> : 4 кредити ЄКТС / 120 годин (56 аудиторних, з яких: лекції – 28, практичні – 28; СРЗ – 64)
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – залік
Пререквізити	<i>Фізика</i>
Кореквізити	немає
Постреквізити	Виробнича практика, Операційні системи

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

Мета: надання студентам знань з архітектури та організації комп'ютерних систем, а також принципів низькорівневого програмування як засобу ефективної взаємодії з апаратним забезпеченням.

Завдання: опанування студентами принципів роботи процесорів, пам'яті та командної системи, а також практичних навичок низькорівневого програмування (на прикладі мови Асемблер) для розробки, аналізу та оптимізації програм.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання або практичні проблеми інженерії програмного забезпечення, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій.

Загальні компетентності (ЗК):

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

- ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

Фахові компетентності (ФК):

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

- ФК01. Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення;
- ФК02. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування;
- ФК06. Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати методи і засоби для забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки);
- ФК13. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення;
- ФК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення;
- ФК17. Здатність впроваджувати та адмініструвати роботу програмних систем та комп'ютерних мер.

Програмні результати навчання:

- ПРН07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення;

- ПРН21. Знати, аналізувати, вибирати, кваліфіковано застосовувати засоби забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки) і цілісності даних відповідно до розв'язуваних прикладних завдань та створених програмних систем;
- ПРН23. Вміти документувати та презентувати результати розробки програмного забезпечення;
- ПРН28. Вміти впроваджувати та адмініструвати роботу програмних систем та комп'ютерних мереж.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. *Архітектура та структура комп'ютерів*

Тема 1. *Введення в архітектуру ЕОМ. Основні поняття.*

Основні характеристики ЕОМ. Багаторівнева комп'ютерна організація. Мови, рівні і віртуальні машини. Розвиток багаторівневих машин. Сучасні багаторівневі машини.

Тема 2. *Розвиток багаторівневих машин.*

Винахід мікропрограмування і операційної системи. Переміщення функціональності системи на рівень мікрокоманд. Загальне уявлення архітектури комп'ютера.

Тема 3. *Організація комп'ютерних систем.*

Устрій центрального процесора. Паралелізм на рівні команд. Конвеєри. Принципи розробки сучасних комп'ютерів.

Тема 4. *Пам'ять ЕОМ.*

Класифікація пам'яті ЕОМ. Загальні відомості і класифікація пристроїв пам'яті. Організація пам'яті. Сегментація пам'яті в процесорі. Адресна, асоціативна і стекова організації пам'яті. Способи адресації операндів.

Тема 5. *Регістри процесорів і їх класифікація*

Регістри загального призначення (РЗП). Сегментні реєстри. Регістри-показники. Регістр прапорів. Приклади реєстрів – x86, RISC-V.

Змістовий модуль 2. *Низькорівневі аспекти архітектури комп'ютерів.*

Тема 1. *Низькорівневе програмування*

Поняття низькорівневого програмування. Призначення мов Асемблера. Програмні оболонки і їх склад. Режими роботи процесорів Intel x86.

Тема 2. *Загальна характеристика мов Асемблер*

Синтаксис Асемблера. Директиви Асемблера. Формат машинної команди. Типи даних в Асемблері.

Модульний контроль

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Команди процесора x86. Процедури та дії в мові Асемблер.

Тема 1. Команди процесора x86 на мові Асемблер.

Команди пересилання даних. Команди двійковій арифметики. Логічні команди і операції. Команди зсуву. Безумовний перехід. Команди умовного переходу. Команди управління циклом.

Тема 2. Операції зі строками в мові Асемблер

Функції введення і виведення строк переривання INT 21h. Строкові операції в асемблері.

Тема 3. Робота з масивами в мові Асемблер

Ініціалізація масивів. Модифікація адресів. Команда LEA. Обробка масивів.

Тема 4. Макрозасоби мови Асемблер

Дії в асемблері. Макродірективи. Директиви умовної компіляції.

Тема 5. Процедури в мові Асемблер

Виклик процедури і повернення з процедури. Передача параметрів процедури. Рекурсивні процедури. Організація інтерфейсу з процедурою. Способи передачі аргументів на процедуру. Повернення результату з процедури. Відмінність процедур і макрокоманд.

Модульний контроль

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

В таблицях 1, 2 подано розподіл аудиторної та самостійної робіт здобувачів.

Таблиця 1 - Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми
1	Історія розвитку обчислювальної техніки. Класифікація обчислювальної техніки
2	Збір даних за допомогою системного монітора Windows
3	Створення проєкту для дослідження архітектури процесора засобами асемблерного програмування в середовищі Microsoft Visual Studio
4	Асемблер як інструмент вивчення архітектури процесора (Afd, Emu8086, Debug, TASM, MASM)
5	Команди пересилання даних. Стек
6	Строкові інструкції і масиви
7	Процедури

Таблиця 2 – Теми для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми
1	Розвиток багаторівневих машин.
2	Організація комп'ютерних систем.
3	Пам'ять ЕОМ.
4	Низькорівневе програмування.
5	Загальна характеристика мов Асемблера.
6	Регістри процесорів і їх класифікація.
7	Режими адресації.
8	Команди Асемблера.
9	Зсувні операції.
10	Робота зі строками.
№ з/п	Назва теми
11	Масиви.
12	Макрозасоби мови Асемблер.
13	Процедури (Функції)

5. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

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: 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

1. Опитування.
2. Лабораторні роботи.

3. Модульні контрольні роботи.
4. Форма підсумкового контролю успішності навчання: залік (письмово).

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	-		-
Робота на практичних заняттях	-		-
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	8...15	2	16...30
Модульний контроль	7...14	1	7...14
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	-		-
Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Робота на практичних заняттях	-		-
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	10...14	3	30...42
Модульний контроль	7...14	1	7...14
Усього за семестр			60...100

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

Білет для заліку складається з двох теоретичних питань (кожне питання 30 балів) та одного практичного питання (питання оцінюється в 40 балів).

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Здати основні практичні роботи, здати тестування. Знати класичні та сучасні архітектури комп'ютерів; реєстри Intel x86-сумісних процесорів; способи адресації; Загальна характеристика мов Асемблера; вміти аналізувати роботу процесора та реалізовувати алгоритми на низькому рівні мовою Асемблер для Intel x86-сумісних процесорів.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, здати всі практичні роботи та тестування. Досконало знати класичні та сучасні архітектури комп'ютерів; цифрову логіку обчислень та представлення даних; архітектуру Intel x86-сумісних процесорів: реєстри, внутрішні та зовнішні запам'ятовуючі пристрої; організацію та розподіл оперативної пам'яті та способи адресації; макрозасоби мови Асемблера; особливості організації введення-виведення різноманітної

інформації. Досконало вміти писати найпростіші логіко-обчислювальні задачі мовою Асемблер для Intel x86-сумісних процесорів; асемблювати та дизасемблювати найпростіші машинні команди; створювати виконавчі програми в форматах COM (MS DOS) і/чи EXE, що виконуються в середовищі емуляторів.

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

Процедура відпрацювання пропущених занять: здобувач самостійно ознайомлюється з пропущеним матеріалом: лекційними конспектами, навчальними презентаціями, записами занять або додатковими матеріалами, наданими викладачем. Пропущене практичне заняття відпрацьовується шляхом виконання всіх завдань, передбачених для цього. За потреби здобувач може узгодити індивідуальну консультацію з викладачем для роз'яснення складних тем або перевірки виконаних завдань. Після виконання завдань здобувач надає результати викладачу для перевірки у форматі звіту про виконану роботу. Виконане заняття оцінюється за тими ж критеріями, що і основне заняття. Відпрацювання вважається успішним після схвалення викладачем результатів та підтвердження засвоєння матеріалу.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrocheshnist.pdf>). Очікується, що розроблені здобувачами програми та звіти до них будуть оригінальними. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної

недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu.ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

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:

http://library.khai.edu/catalog?clear_all_params=0&mode=BookList&lang=rus&ext=no&theme_path=0%2C1665%2C14849%2C13419%2C23348&themes_basket=&ttp_themes_basket=&disciplinesearch=no&top_list=1&fullsearch fld=&author fld=&docname fld=&docname_cond=beginwith&theme_context=&theme_cond=all theme&theme_id=23348&is ttp=0&combiningAND=0&step=20&tpage=1

Дистанційний курс дисципліни розроблено у системі дистанційного навчання Mentor, яку впроваджено в Національному аерокосмічному університеті «ХАІ», доступ до курсу за посиланням: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=172>

11. Рекомендована література

Базова

- 1 Данова, М. О., Кузнецова Ю. А., Вдовітченко, О. В. Архітектура ЕОМ [Електронний ресурс] : навч. посіб. до лаб. робіт. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. С. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2017. – 91 с.
- 2 Матвієнко М.П., Розен В.П., Закладний О.М. Архітектура комп'ютерів. - К.: Ліра-К, 2012. - 264 стор.
- 3 Абель П. Асемблер. Мова та програмування для ІВМ РС. - К.: Вік +, К.: НТІ, 2003.
- 4 Кравченко Ю.В., Левченко О.О. Архітектура комп'ютера. Частина 1: : навч. посіб. - Київ: Новий світ-2000, 2021. - 220 стор.
- 5 Рябенський В. М. Цифрова схемотехніка : навч. посібник. / Рябенський В. М., Жуйков В. Я., Гулий В. Д. – Львів : Новий світ–2000, 2009. – 736 с.
- 6 Мельник А.О. Архітектура комп'ютера. Наукове видання / А. О. Мельник. – Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2008. – 470 с.

Допоміжна

- 1 Використання Turbo Assembler для розробки програм. - К.: Діалектика, 1994.
- 2 Нортон П., Гудмен Дж. Робота на персональному комп'ютері. Самовчитель. - К.: ДіаСофт, 1999.
- 3 Локазюк В. М. Мікропроцесори та мікро-ЕОМ у виробничих системах: посібник. – К.: Видавничий центр « Академія », 2002. – 368 с.

12. Інформаційні ресурси

- 1 Microsoft. Directives Reference [Online] Available from: <https://learn.microsoft.com/en-us/cpp/assembly/masm/directivesreference?view=msvc-170>
- 2 Microsoft Macro Assembler reference [Online] Available from: <https://learn.microsoft.com/en-us/cpp/assembly/masm/microsoft-macroassembler-reference?view=msvc-170>
- 3 Intel® 64 and IA-32 Architectures Software Developer's Manual [Online] Available from: <http://developer.intel.com/products/processor/manuals/index.htm>
- 4 Intel® 64 and IA-32 Architectures Software Developer's Manual Documentation Changes - <http://developer.intel.com/design/processor/specupdt/252046.htm>.