

# СХЕМОТЕХНІКА ТА АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРІВ

## ОПИС КУРСУ

Курс «Схемотехніка та архітектура комп'ютерів» спрямований на ознайомлення студентів з принципами побудови та функціонування апаратних компонентів комп'ютерних систем. У межах курсу студенти вивчають основи схемотехніки, логічні елементи цифрових пристроїв, архітектуру центрального процесора, організацію оперативної та постійної пам'яті, а також призначення і принципи роботи пристроїв введення та виведення інформації.

Особлива увага приділяється вивченню взаємодії основних функціональних блоків комп'ютера, аналізу архітектурних рішень, шинної організації та інтерфейсів передавання даних. Студенти ознайомлюються з апаратними технологіями та тенденціями розвитку комп'ютерної архітектури, що формує цілісне уявлення про будову обчислювальних систем.

Під час вивчення курсу студенти набувають практичних навичок аналізу апаратного забезпечення, оцінювання характеристик комп'ютерних компонентів і принципів їх взаємодії у складі комп'ютерної системи. Отримані знання використовуються для обґрунтованого вибору апаратних рішень, оптимізації роботи обчислювальних систем і розуміння апаратно-програмної взаємодії.

Засвоєння дисципліни сприяє розвитку технічного та системного мислення, здатності до аналізу й проектування комп'ютерних систем та є основою для подальшого вивчення спеціалізованих дисциплін і професійної діяльності у сфері комп'ютерних наук.

Освітній рівень

Бакалавр

Кількість кредитів

5,0

Назва кафедри, яка пропонує дисципліну

Кафедра природничо-наукових та загально-інженерних дисциплін

### ВОВНА Олександр

[oleksandr.vovna@mipolytech.education](mailto:oleksandr.vovna@mipolytech.education)

доктор технічних наук, професор, професор кафедри автоматизації, електро- та робототехнічних системи, спеціаліст з розробки, моделювання та дослідження комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем для промислового застосування



### МІХЄЄНКО Денис

[Denys.Mikheienko@mipolytech.education](mailto:Denys.Mikheienko@mipolytech.education)

кандидат технічних наук, фахівець в сфері комп'ютерного тривимірного моделювання та симуляції фізичних процесів, сучасних технологій 3D друку



## ВИМОГИ

- загальні знання з інформатики та основ комп'ютерної грамотності;
- розуміння базових математичних концепцій: арифметики, алгебри. Здатність працювати з простими математичними операціями та рівняннями, що може бути корисним для розуміння логічних операцій;
- базові знання з фізики: уявлення про електрику, електричний струм, напругу та опір;
- наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;
- встановлені безкоштовні прикладні програми CPU-Z та GPU-Z;
- наявність особистого логіну та паролю в Moodle (для отримання або поновлення слід звернутися до відповідальної особи на факультеті).

## ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- 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;
- аналізувати і розуміти апаратні характеристики, розуміти, як працюють процесори, пам'ять, пристрої введення/виведення та інші компоненти комп'ютерної системи;
- знати різні архітектурні підходи, такі як архітектура фон Неймана, архітектура RISC, архітектура CISC і інші.

## ТЕМАТИКА

Функції та основні функціональні вузли комп'ютерів. Основні характеристики апаратних засобів комп'ютера. Типи сучасних комп'ютерів. Базова архітектура комп'ютера. Рівні деталізації типів комп'ютера.

Основні поняття схемотехніки. Пасивні компоненти. Активні компоненти. Цифрові та аналогові схеми. Інтегральні схеми. Сучасні тенденції схемотехніки.

Основи та принципи BIOS. Версії BIOS. . Конструктивна реалізація BIOS. Класифікація материнських плат по форм-фактору. Чипсети. Послідовні та паралельні порти вводу/виводу. Шини PCI-express

Архітектура і принципи функціонування ЦП. Регістри процесора. Шини процесора. Кеширування оперативної пам'яті. Процесори AMD. Процесори Intel

Призначення та види оперативних запам'ятовуючих пристроїв. DRAM, організація DRAM. Характеристики та специфікація модулів

Конструкція HDD. Інтерфейси передавання даних.. Основні параметри HDD. Керування розділами жорсткого диску. Конструкція та різновиди SSD

Відеоадаптер: принципи роботи, пристрої, технічні характеристики. Алгоритми побудови зображень.

Монітор: електронно-проміневі трубки, рідинно-кристаличні дисплеї, LED-монітори.

Визначення термінів: інтерфейс, послідовний інтерфейс, паралельний інтерфейс. Основні відмінності між послідовними та паралельними інтерфейсами. Огляд основних завдань інтерфейсів: передача даних, підключення пристроїв тощо.

Роль клавіатур та мишей в системах введення. Структура клавіатури та розташування клавіш. Основні типи мишей (оптичні, лазерні, кулькові)

## ОРГАНІЗАЦІЯ КУРСУ, ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

- Освітній процес будується як комбінація лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку і практичних занять з відпрацювання аналітично-розрахункових навичок – з іншого.
- Відвідування лекційних занять є бажаним, однак не обов'язковим, лекційний матеріал доступний в записі, який зберігається в Microsoft Teams, та викладений в у вигляді презентаційних матеріалів в Moodle.
- Практичні заняття передбачають розв'язання задач різних рівнів складності з особливою увагою на завдання прикладної спрямованості в рамках спеціалізації та забезпечення міждисциплінарних зв'язків, в тому числі з використанням інформаційно-комунікаційних технологій; їх відвідування є бажаним.
- Від студента потребується виконати індивідуальні завдання прикладної спрямованості із використанням комп'ютерно-інформаційних технологій та пакетів математичних прикладних програм, модульні контрольні роботи, завдання, винесені на практичні заняття у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».
- З урахуванням поточної ситуації від учасників освітнього процесу очікується виконання вимог безпеки при сигналі «Повітряна тривога», санкції за залишення заняття або неявку на заняття не застосовуються.
- Опціонально доступні індивідуальні та групові консультації. З викладачем можна зв'язатися через електронну пошту, в чаті або в персональній розмові в MS Teams.

## ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

### Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Тижні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Всього
Види контр. точок																		
Робота на практичних заняттях					5				5				5			5		20
Складання індивідуальних завдань									20							20		40
Модульні контрольні роботи										20							20	40
	50					50					100							

### Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на практичних заняттях	Максимальна накопичувальна оцінка за роботу на практичних заняттях за двома змістовними модулями становить 20 балів. Оцінка за роботу на практичному занятті визначається у результаті проходження відповідних тестів. Мах 5 балів: студент вільно володіє відповідним теоретичним матеріалом, відповідає на тестові завдання множинного вибору з однією вірною відповіддю. Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю. За неможливості присутності на занятті студент може виконати роботу на консультації за погодженням з викладачем до передостаннього тижня навчання.
Виконання індивідуального завдання	Індивідуальні завдання «Дослідження основних параметрів та характеристик материнської плати, BIOS (Basic Input/Output System), центрального процесора (Central Processing Unit - CPU)» та «Дослідження основних параметрів та характеристик відеокарти (англ. graphics processing unit, GPU)» виконуються самостійно у зручний для

	<p>студента час в межах терміну подачі роботи, передбачених у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання» та розміщується у відповідному розділі на платформі Moodle. Розв'язання кожного завдання завантажується у вигляді файлу з розширенням .docx або .pdf, або .jpg, або .png, або .txt.</p> <p>Максимальна кількість балів за дослідження основних параметрів та характеристик материнської плати, BIOS (Basic Input/Output System), центрального процесора (CPU) та відеокарти (GPU) визначається в залежності від повноти та точності представленої інформації, аналізу функціональних можливостей кожного з компонентів, уміння порівнювати їх технічні характеристики та впливу на загальну продуктивність системи, а також здатності чітко і зрозуміло презентувати результати дослідження. Використання штучного інтелекту (ШІ) не забороняється, оскільки пропозиції відомих застосунків ШІ суттєво залежать від обміркованої постановки питання і уточнюючих питань; однак в разі, якщо відповідь, отримана з використанням ШІ, містить суттєві похибки або не є комплексною, або не відповідає за усталеним оформленням, термінологією, або іншим вимогам до завдання, то оцінка за виконання знижується.</p> <p>Перевірка індивідуального завдання виконується протягом тижня після завершення терміну подачі роботи. За побажанням студента при наявності похибок або виконання індивідуального завдання не в повному обсязі допускається доопрацювання до передостаннього тижня навчання.</p>
<p>Модульні контрольні роботи</p>	<p>МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 45 хвилин. В разі неявки або неможливості виконання МКР з поважних причин на таке заняття допускається відкриття виконання МКР за погодженням з викладачем в інший час асинхронно з обмеженням в часі 45 хвилин. Кількість спроб обмежується 2, однак обмеження по часу виконання МКР залишається. Кожна модульна контрольна робота включає тестові завдань множинного вибору з однією вірною відповіддю. Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю.</p>

#### Додаткові зауваження:

- студент може оскаржити отримані оцінки в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)) та Положенням про політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій ([Академічні політики : Polytechnic \(metinvest.university\)](#));
- оцінки, отримані за роботу на практичних заняттях, не можуть бути відпрацьовані або покращені, окрім процедури оскарження, оцінки за інші види поточного контролю можуть бути покращені за індивідуальною домовленістю з викладачем;
- викладач не має права знижувати оцінку за індивідуальне завдання або модульну контрольну роботу, якщо вони не були складені вчасно, однак в разі, якщо така робота була оцінена пізніше, ніж момент завершення теоретичного навчання у семестрі, то відповідна оцінка не враховується у рейтингу здобувачів освіти.

#### Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

	<p>Варіант вивчення як обов'язкової</p>
<p>Форма підсумкового контролю</p>	<p>залік, тобто підсумкова оцінка вставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових контрольних заходів</p>
<p>Умови допуску до підсумкового контролю</p>	<p>якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до звершення теоретичного навчання;</p>
<p>Порядок визначення підсумкової оцінки</p>	<p>Для варіанту заліку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– якщо протягом семестру за результатами поточного контролю здобувач освіти набрав менше 60 балів, то під час екзаменаційної сесії йому надається змога отримати/покращити власний результат з усіх видів поточного контролю, крім активності на навчальних заняттях;</li> <li>– в разі, якщо протягом семестру за результатами поточного контролю або в процесі покращення власних результатів здобувач освіти набрав більше 60 балів, йому виставляється фактична сума балів і оцінка «залік», в іншому випадку – «незалік».</li> </ul>

Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки наведена в таблиці

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
90-100	A	Студент демонструє видатний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни, що засвідчують його безумовну готовність до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Відмінно	
82-89	B	Студент виявляє вищий за середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні незначні помилки	Добре	Залік
75-81	C	Студент виявляє середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні деякі значущі помилки		
67-74	D	Студент виявляє задовільний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях наявні суттєві помилки	Задовільно	
60-66	E	Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати вивчення навчальної дисципліни		
35-59	FX	Низка запланованих результатів навчання не досягнуті. Рівень наявних результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Незадовільно	Незалік
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі		

## ОСОБЛИВІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

– В разі, якщо здобувач освіти засвоїв повністю або частково відповідні програмні результати навчання під час отримання освіти на попередньому або такому ж рівні (дисципліни «Архітектура комп'ютерів», «Комп'ютерна схемотехніка», «Цифрова схемотехніка» або інші споріднені), то кредити та оцінка з дисципліни може бути перезарахована в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)). Консультацію з даного питання можна отримати у викладача, куратора або гаранта освітньої програми, завідувача кафедри, за якою закріплено цю дисципліну;

– В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з інженерної математики та статистики (наприклад, Etcetera, MOOCs, Coursera, Udemy або інших платформ, в т.ч. платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів), то 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих вебресурсів або проконсультуватися з викладачем на предмет релевантності самостійно знайденого освітнього ресурсу програмі дисципліни; 2) в разі успішності опанування такого курсу, яке підтверджується сертифікатом або іншим способом, такому здобувачу у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного контролю;

– В разі, якщо здобувач освіти реалізував певний вид наукової роботи (тези, стаття, результативна участь у студентській олімпіаді тощо), то у порядку, визначеному

Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](https://polytechnic.metinvest.university), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного або навіть підсумкового контролю; консультацію з питань визнання результатів неформальної та інформальної освіти можна отримати в уповноваженої особи від кафедри, яка викладає дисципліну; перелік таких осіб можна знайти за посиланням [Студентам : Polytechnic \(metinvest.university\)](https://polytechnic.metinvest.university)

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Архітектура комп'ютера. Частина 1 : навчальний посібник / Ю. В. Кравченко та ін. Київ : КНУ імені Тараса Шевченка, 2022. 220 с.
2. Злобін Г. Г., Рикалюк Р. Є. Архітектура та апаратне забезпечення ПЕОМ : навчальний посібник. Київ : Каравела, 2023 р. 224 с.
3. Зубчук В. І., Делавар-Касмаї М. Цифрова схемотехніка : навчальний посібник для самостійної роботи студентів. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 258 с.
4. Архітектура комп'ютерів. Арифметичні та управляючі пристрої. Практикум : навч. посібн. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерні системи та мережі» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / укладачі: В. І. Жабін, О. А. Верба. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 80 с.
5. Демиденко М. І., Руденко О. А. Навчальний посібник з дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів» для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Полтава : Нац. ун-т ім. Юрія Кондратюка, 2023. 203 с. URL: <https://reposit.nupp.edu.ua/handle/PoltNTU/12762>

## АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

Як член спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» Ви маєте дотримуватися певних стандартів та академічної політики:

– **Академічна недоброчесність** вигляді академічного плагиату; фабрикації; фальсифікації; списування обману; хабарництва; необ'єктивного оцінювання; надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання – прямо заборонено (докладніше про це – у Положенні про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників ТОВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»); і в разі виявлення – **відповідний захід контролю (контрольну точку) буде оцінено в 0 балів за з наступним повідомленням декану факультету та голові комісії з академічної доброчесності Університету.**

– В разі випадку надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання студент може оскаржити процедури оцінювання за процедурами, передбаченими Положенням про організацію освітнього процесу (розділ 10).

– Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише тільки здобувачами освіти, яким призначено даний курс і для цілей, пов'язаних з цим курсом і не можуть поширюватися.

- Спілкування з однокурсниками та викладачем має бути професійним та ввічливим.
- Очікується, що Ви перевірятимете всі Ваші письмові повідомлення, включаючи



поштові повідомлення та повідомлення у MS Teams на коректність змісту та мови.

– Використання ШІ не заборонене, разом з тим, воно має здійснюватися відповідально і з урахуванням «живих» політик щодо використання ШІ в Університеті: студент відповідає за повноту, вірогідність інформації, яка була згенерована/знайдена з використанням великих мовних моделей, здатний ідентифікувати у відповіді, яка частина інформації отримана з використанням технологій ШІ, а що є його власним здобутком/позицією.

– Університет прагне підтримувати середовище, вільне від дискримінації або дискримінаційних домагань, спрямованих на будь-яку людину або групу в межах своєї спільноти - здобувачів освіти, співробітників або відвідувачів.

Докладніше про академічні політики стосовно етичності поведінки, академічної доброчесності та протидію булінгу можна дізнатися за посиланням: [Академічні політики - Polytechnic \(metinvest.university\)](https://metinvest.university)