

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни
«Програмування мікропроцесорів»

для студентів денної та заочної форм навчання
за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія»

Затверджено
редакційно-видавничою
радою НТУ «ХПІ»,
протокол № 2 від 29.06.2021

Харків
НТУ «ХПІ»
2021

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни «Програмування мікропроцесорів» для студентів денної та заочної форм навчання за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія» / уклад.: Подорожняк А. О., Любченко Н. Ю. – Харків : НТУ «ХПІ». – 2021. – 15 с.

Укладачі: А. О. Подорожняк, Н. Ю. Любченко

Рецензент доц. Г. В. Гейко

Кафедра обчислювальної техніки та програмування

ВСТУП

Самостійна робота студентів (СРС) – навчальна та навчально-дослідницька робота студентів, яка виконується у позааудиторний (аудиторний) час за завданням і при методичному керівництві викладача, але без його особистої участі. СРС не тільки сприяє ефективному засвоєнню навчальної інформації, способів здійснення пізнавальної або професійної діяльності, але й вихованню у студентів таких якостей, як відповідальність, ініціативність та працьовитість.

Метою викладання дисципліни «Програмування мікропроцесорів» є ознайомлення студентів з принципами побудови мікропроцесорів (МП) та мікропроцесорних систем (МПС); вивчення структур і режимів функціонування мікропроцесорних засобів, програмування МП та пристроїв з їх оточення; вивчення основних режимів роботи МП і методів сегментної та сторінкової організації пам'яті; вивчення основних вузлів МП; вивчення сигналів системної шини МП і режимів передачі даних по системній шині; набуття практичних навичок побудови МПС та програмування роботи МП у заданому режимі.

За результатами навчання студенти повинні знати і розуміти наукові й математичні положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж, а також уміти:

- застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності;

- розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем; розраховувати та експлуатувати типове для спеціальності обладнання;

- здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії;

- оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

1. ВИДИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Самостійну роботу можна розділити на такі групи:

1) домашні завдання різних видів (робота з підручником, з конспектом лекцій, підготовка до практичних та лабораторних занять);

2) окремі етапи лабораторних і практичних занять, розрахунки, курсові роботи та домашні завдання;

3) метою третьої групи є формування у студентів знань, які лежать в основі рішення нетипових завдань, суть яких зводиться до пошуку, формування та реалізації ідеї рішення. Завдання повинні висувати вимогу аналізу незнайомих студентам ситуацій і генерування суб'єктивно нової інформації (при виконанні курсових робіт та дипломного проектування);

4) створення передумов для творчої діяльності студентів. До такого виду самостійної роботи належить науково-дослідна робота. Характерною рисою для робіт цієї групи є наявність ситуації, яка направляє діяльність студентів на пошук нових ідей, принципів та підходів до рішення.

Завдання СРС:

– систематизація та закріплення отриманих теоретичних знань і практичних умінь;

– формування вміння використовувати документацію і спеціальну літературу;

– розвиток пізнавальних здатностей і активності студентів (самостійності, відповідальності, організованості);

– розвиток дослідницьких умінь;

– використання теоретичного матеріалу, який отримано на семінарах, практичних і лабораторних заняттях, при написанні курсових та контрольних робіт, а також для підготовки до заліків і екзаменів.

СРС під керівництвом викладача являє собою вид занять, у ході яких студент, керуючись літературою та вказівками викладача, самостійно виконує навчальне завдання, здобуваючи та удосконалюючи при цьому знання, вміння і навички

практичної діяльності.

Будь-яка самостійна робота має потребу в підготовці, яка включає вибір і формування тематики, встановлення цілей самостійної роботи, підготовку визначення критеріїв оцінки результатів праці студентів та ін.

Кількість часу, що відводиться на СРС, визначається освітньою програмою і залежить від форми навчання. Загальний обсяг годин на вивчення дисципліни «Програмування мікропроцесорів» складає 120 год., а їх розподіл на аудиторні заняття та самостійну роботу студентів наступний: лекції – 32 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 72 год. Розподіл часу за модулями та темами наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Структура навчальної дисципліни

№ з/п	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
			Змістовий модуль №1. Структури, режими функціонування та технічні характеристики мікропроцесорів	
			Розділ 1. Історія мікропроцесорів та тенденції їх розвитку.	
1	Л	4	Тема 1. Вступ. Мікропроцесор I8080 1. Предмет, мета та задачі дисципліни, її науковий та інженерний зміст. Коротка історична довідка про розвиток напівпровідникових технологій, структур та режимів функціонування процесорів.	1, 6, 8, 10
	ПЗ	2	2. Місце дисципліни у навчальному процесі та професійній підготовці програміста, інженера, наукового працівника. Розподіл навчального часу за видами занять.	
	СР	8	3. Організаційні та методичні вказівки до вивчення дисципліни. Рекомендована література. 4. Архітектура процесора KP580BM80. 5. Система команд KP580BM80.	

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5
2	Л ПЗ СР	4 2 10	<p>Тема 2. Перші мікропроцесори</p> <p>1. Перше покоління мікропроцесорів сімейства x86. МП Intel 8086, принципи сегментування пам'яті та система команд.</p> <p>2. Друге покоління мікропроцесорів сімейства x86. МП Intel 80286.</p> <p>3. Третє покоління мікропроцесорів сімейства x86. МП Intel 80386 – перший 32-розрядний мікропроцесор, сторінкова організація пам'яті.</p> <p>4. Четверте покоління мікропроцесорів сімейства x86. МП Intel 486 мав вбудовану кеш-пам'ять, конвеєр виконання команд та коефіцієнт множення частоти.</p> <p>5. МП Intel Pentium – перший МП з суперскалярною архітектурою. Технологія MMX.</p>	1, 6, 8, 10
			<p>Розділ 2. Архітектура динамічного виконання команд</p>	
3	Л ПЗ СР	4 2 10	<p>Тема 3. Особливості структури мікропроцесорів, що підтримують динамічне виконання команд</p> <p>1. Подвійна шина. Кеш-пам'ять першого та другого рівня.</p> <p>2. Пристрій вибірки та дешифрування.</p> <p>3. Пристрій диспетчеризації та виконання.</p> <p>4. Пристрій вивантаження та буфер упорядкування.</p> <p>5 12-стадійний конвеєр.</p> <p>6. Програмований контролер переривань.</p> <p>7. Контролер прямого доступу до пам'яті.</p>	1, 6, 8, 10
4	Л ПЗ СР	4 2 8	<p>Тема 4. Мікропроцесори сімейства P6. Мікропроцесори Intel Pentium 4.</p> <p>1. Технічні характеристики МП P6.</p> <p>2. Команди SSE та їх апаратна підтримка.</p> <p>3. Особливості енергозберігаючих режимів.</p> <p>4. Технологія Hyper-Threading.</p> <p>5. Моніторинг теплового режиму.</p> <p>6. Двохядерні процесори на базі NetBurst.</p>	1–2, 6, 8, 10
			<p>Змістовий модуль №2. Багатоядерні процесори. Програмування мікропроцесорів</p>	
			<p>Розділ 3. Багатоядерні процесори</p>	
5	Л ПЗ	4 2	<p>Тема 5. Мобільна технологія CENTRINO. Особливості архітектури Intel Core</p> <p>1. Особливості технології CENTRINO, яка мала три компонента: мікропроцесор Intel Pentium M (Banias), набір системної логіки i855 GM/PM та модуль бездротового зв'язку PRO/Wireless.</p>	1–2, 4–6

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5
	CP	8	2. Технологія CENTRINO Duo. 3. Особливості реалізації та технічні характеристики мікропроцесорів Core i7, Core i5 та Core i3.	
6	Л ПЗ CP	4 2 10	Тема 6. Особливості архітектур Sandy Bridge, Haswell та Skylake 1. Технологія Intel Wide Dynamic Execution. 2. Технологія Intel Intelligent Power Capability. 3. Технологія Intel Advanced Smart Cache 1. Поєднання в одному кристалі двох- та чотирьохпроцесорних ядер з графічним ядром. 4. Двох-, чотирьох- та восьмиядерна структура процесора з графічним ядром. 5. Трирівнева кеш-пам'ять. 6. Міжпроцесорне з'єднання Path Quick. 7. Інтегрування в чип північного мосту набору системної логіки (контролера PCI Express 2.0 та двоканального контролера пам'яті стандарту DDR3 SDRAM та DDR4 SDRAM). 8. Підтримка нових команд для роботи з векторними обчисленнями Advanced Vector Extensions, AVX).	1–2, 4–6
			Розділ 4. Організація роботи мікропроцесора та обробка переривань в захищеному режимі	
7	Л ПЗ CP	4 2 10	Тема 7. Організація роботи МП в захищеному режимі. Робота з перериваннями у захищеному режимі 1. Особливості захищеного режиму. 2. Середовище виконання програм та програмне забезпечення захищеного режиму. 3. Формування глобальної дескрипторної таблиці. Структура дескриптора сегмента. Формування дескрипторів сегментів пам'яті. 4. Виконання доступу до сегментів пам'яті. Завдання адреси та розміру GDT. 5. Заборона маскованих та немаскованих переривань. Зберігання в пам'яті регістрів мікропроцесора. 6. Переведення мікропроцесора в захищений режим. Повернення в реальний режим. 7. Види переривань та виключень та їх пріоритети. 8. Формат дескрипторної таблиці переривань. Формування дескрипторної таблиці переривань. Завдання адреси і розміру IDT. 9. Дії процесора при обробленні переривання. 10. Повертання процесора до реального режиму.	3, 7, 9–10

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	
8	Л	4	Тема 8. Організація режимів роботи мікропроцесора з використанням задач 1. Апаратні засоби підтримки багатозадачного режиму. Сегмент стану задачі. Регістр задач. 2. Розробка задач. Формування сегментів TSS, їх дескрипторів та стеків задач. Переключення задач. 3. Захист пам'яті. Перевірка границь сегментів. Рівні привілеїв. Доступ до сегментів. 4. Робота із задачами рівня користувача. 5. Сторінкова організація пам'яті.	3, 7, 9	
	ПЗ	2			
	СР	8			
Разом (годин)		120			

2. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЗАНЯТЬ

Підготовка до лекцій передбачає самостійне вивчення теоретичного матеріалу з кожної теми, наданого в списку рекомендованої літератури та конспекті лекцій. При цьому необхідно звернути увагу на необхідність чіткого засвоєння основних термінів та визначень, розуміння їх змісту, обов'язкового аналізу використання теоретичних положень для розв'язання наданих прикладів.

Практичні заняття являють собою особливу форму сполучення теорії та практики, призначення яких полягає у поглибленому вивченні теоретичного матеріалу шляхом регулярної самостійної роботи студентів.

Безпосереднє проведення практичного заняття в загальному випадку припускає:

- індивідуальні виступи студентів з повідомленнями з будь-якого питання досліджуваної теми;
- обговорення в групі розглянутої проблеми;
- рішення завдань;
- виконання контрольних робіт;
- робота з тестами.

При підготовці до практичних занять студентам рекомендується:

- ознайомитися з тематикою заняття;

- прочитати конспект лекцій та ознайомитися з рекомендованою літературою;
- скласти план відповіді на кожне контрольне запитання;
- перевірити свої знання, відповідаючи на питання для самоперевірки.

Всі письмові завдання треба виконувати в робочому зошиті.

Лабораторні заняття являють собою одну з форм освоєння теоретичного матеріалу з одночасним формуванням практичних навичок. Проведення лабораторних занять припускає:

- вивчення теоретичного матеріалу за темою заняття;
 - виконання необхідних розрахунків і експериментів;
 - оформлення звіту із заповненням необхідних таблиць, побудовою графіків, підготовкою висновків згідно зі зробленими експериментами і теоретичними розрахунками;
- з кожної лабораторної роботи проводиться контроль (перевіряється зміст звіту та засвоєння теоретичного матеріалу). Контроль засвоєння теоретичного матеріалу є індивідуальним.

3. ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Ефективність самостійної роботи студентів значною мірою залежить від організації контролю з боку викладача. Ціль контролю СРС – допомогти студентові методично правильно, з мінімальними витратами часу (з використанням засобів інтенсифікації навчання) освоювати теоретичний матеріал і здобувати навички рішення певного класу завдань з навчальних дисциплін. Крім того, контроль сприяє більш правильному плануванню, організації та проведенню СРС.

Контроль якості СРС – це співвідношення досягнутих студентами результатів у ході самостійної роботи із запланованими цілями навчання. Його основна мета складається у виявленні досягнень та успіхів студентів, визначенні шляхів вдосконалення та поглиблення їх знань та умінь.

Функції контролю самостійної роботи студентів:

1) контролююча – складається у виявленні рівня навчання студентів, їх інтелектуального розвитку, формуванню навичок самостійної праці, порівнянні планованих і досягнутих результатів СРС та визначенні ефективності використовуваних студентами методів, форм і засобів самоосвіти;

2) навчальна – полягає у вдосконаленні та систематизації знань, умінь і навичок студентів. Контроль допомагає студентам виділити основне в досліджуваному матеріалі та сприяє узагальненню і систематизації знань;

3) діагностична – одержання інформації про помилки, недоліки та пробіли в уміннях студентами організувати свою самостійну роботу. Результати діагностичних перевірок допомагають вибрати найбільш інтенсивну методику навчання;

4) прогностична – викладачі одержують підстави для прогнозу напрямків розвитку навчального процесу залежно від того, наскільки сформовані в ході СРС конкретні знання, уміння та навички студентів. Прогнозування допомагає одержати висновки для подальшого планування і здійснення навчального процесу;

5) орієнтуюча – одержання інформації про ступінь досягнення мети навчання студентами (наскільки вони засвоїли навчальний матеріал). Розкриваючи пробіли, помилки й недоліки СРС, результати контролю вказують на напрямки по вдосконаленню знань та умінь;

6) розвиваюча – складається в стимулюванні пізнавальної активності студентів, а також у розвитку їхніх творчих здатностей.

Види контролю самостійної роботи студентів:

1) коригувальний контроль (контроль засвоєння) проводиться безпосередньо під час самостійної роботи і необхідний для корекції навчально-пізнавальної діяльності студентів. Він здійснюється викладачем у вигляді співбесіди. Найбільш важлива мета цього контролю – мотивування регулярної та цілеспрямованої роботи студентів, їх уважності та зосередженості при самостійних заняттях;

2) констатуючий контроль – здійснюється згідно із заздалегідь складеними

індивідуальними планами вивчення розділів навчальної дисципліни та здійснюється для оцінки результатів завершених етапів самостійної роботи в основному у вигляді тестування. Різновидом такого контролю є поточний контроль у вигляді тестового контролю та опитування. Він також здійснюється у вигляді підсумкового контролю (залік, екзамен);

3) самоконтроль – здійснюється студентом самостійно в міру вивчення дисципліни за заздалегідь складеними викладачем тестами, що охоплюють поетапно всі розділи навчальної дисципліни;

4) контроль якості організації самостійної роботи є допоміжним, а його основна мета – сприяння правильному і чіткому плануванню та організації самостійної роботи. Такий контроль можна здійснювати за допомогою анкетування студентів. Його варто проводити наприкінці семестру з метою виявлення корисності занять, правильності методики їх організації та проведення.

Форми контролю самостійної роботи студентів:

- перегляд і перевірка виконання самостійної роботи студентів викладачем;
- організація самоперевірки та взаємоперевірки виконаного завдання в групі;
- обговорення результатів виконаної роботи на заняттях;
- проведення опитування та співбесіди;
- проведення семінарів;
- захист звітів про виконану роботу;
- організація творчих конкурсів, конференцій, проведення олімпіад.

Критеріями оцінки результатів самостійної роботи студентів є:

- рівень освоєння навчального матеріалу;
- уміння використовувати теоретичні знання при виконанні практичних завдань;
- уміння активно використовувати електронні ресурси, знаходити інформацію, вивчати та застосовувати її на практиці;
- уміння орієнтуватися в потоці інформації та виділяти головне;
- уміння чітко сформулювати проблему та запропонувати її рішення;
- уміння сформулювати власну позицію та аргументувати її;

– вміти оформити матеріал відповідно до вимог.

Шкала оцінювання знань та умінь (національна та ECTS) наведені в табл. 2.

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 ... 100	A	відмінно
82 ... 89	B	добре
74 ... 81	C	
64 ... 73	D	задовільно
60 ... 63	E	
35 ... 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 ... 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Список літератури

1. Цифрові пристрої та мікропроцесори. Архітектура та програмування мікроконтролерів : навч. посібник / В. В. Скородєлов, О. М. Рисований, О. Ф. Даниленко, М. В. Ліпчанський. – Харків : ХВУ, 2004. – 318 с.
2. Подорожняк А.О. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Програмування мікропроцесорів» / уклад. А. О. Подорожняк, С. Г. Межерицький, Г. В. Гейко. – Харків : НТУ «ХП», 2020. – 36 с.
3. Програмування мікропроцесорів у захищеному режимі : навчально-методичний посібник / І. С. Зиков, С. Г. Межерицький, А. О. Подорожняк, І. П. Хавіна. – Харків : ТОВ «ДІСА ПЛЮС», 2018. – 264 с.
4. Поворознюк А. І. Архітектура комп'ютерів : навчальний посібник / А. І. Поворознюк. – Харків : Современная печать, 2009. – 356 с.
5. Матвієнко М. П. Архітектура комп'ютерів : навчальний посібник / М. П. Матвієнко, В. П. Розен, О. М. Закладний. – Київ : Ліра-К, 2013. – 164 с.
6. Тарарака В. Д. Архітектура комп'ютерних систем: навчальний посібник / В. Д. Тарарака. – Житомир : ЖДТУ, 2018. – 383 с.
7. Рисований О. М. Системне програмування : підручник : для студентів напряму «Комп'ютерна інженерія» вищ. навч. закл. / О. М. Рисований. – Харків : НТУ «ХП», 2010. – 912 с.
8. Палагута К. А. Микропроцессоры INTEL 8080, 8085 и их программирование / К. А. Палагута. – Москва : МГИУ, 2007. – 104 с.
9. Микропроцессоры и микропроцессорные системы. Архитектура и функционирование. Книга 1. Архитектура и функционирование : учебное пособие / В. А. Кравец и др. – Харьков : ХВУ, 2000. – 350 с.
10. Микропроцессоры и микропроцессорные системы. Архитектура и функционирование. Книга 2. Программирование, разработка устройств в целом. Учебное пособие / В. А. Кравец и др. – Харьков : ХВУ, 2000. – 350 с.

ЗМІСТ

Вступ	3
1. Види самостійної роботи студентів та структура навчальної дисципліни.....	4
2. Методичні вказівки для підготовки до занять.....	8
3. Організація контролю самостійної роботи студентів.....	9
Список літератури.....	13

Навчальне видання

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів
з навчальної дисципліни «Програмування мікропроцесорів»
для студентів денної та заочної форм навчання
за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія»

Укладачі:

ПОДОРЖНЯК Андрій Олексійович,
ЛЮБЧЕНКО Наталія Юріївна

Відповідальний за випуск проф. Сергій СЕМЕНОВ
Роботу до видання рекомендував проф. Микола ЗАПОЛОВСЬКИЙ

В авторській редакції

План 2021 р., поз. 200
Підп. до друку 07.09.2021 Формат 60x84 1/16.
Папір офсет. Друк ризографічний. Ум. друк. арк. 0,5.
Наклад 50 прим. Замовлення № 907-21

Видавничий центр НТУ «ХП»,
вул. Кирпичова, 2, м. Харків, 61002
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 5478 від 21.08.2017 р.

Електронна версія