



Мікропроцесорна техніка

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>163 Біомедична інженерія</i>
Освітня програма	<i>Медична інженерія</i>
Статус дисципліни	<i>Обов'язкова дисципліна</i>
Форма навчання	<i>очна (денна)/ змішана/ дистанційна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів ЕКТС / 150 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен, МКР, РГР</i>
Розклад занять	<i>Згідно розкладу на сайті http://rozklad.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: д.т.н., доцент, зав. кафедри БМІ Шликов Владислав Валентинович, e-mail: v.shlykov@kpi.ua, Telegram: https://t.me/vshlykov Практичні: д.т.н., доцент, зав. кафедри БМІ Шликов Владислав Валентинович, e-mail: v.shlykov@kpi.ua, Zoom: 716 114 6823, код 2021</i>
Розміщення курсу	<i>Платформа «Сікорський» - курс «Мікропроцесорна техніка» (dx34it)</i>

Розподіл годин

Семестр	Лекції	Практичні	Лабораторні	Самостійна робота
<i>осінній семестр</i>	<i>28</i>	<i>26</i>	<i>18</i>	<i>78</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Основною метою навчальної дисципліни «Мікропроцесорна техніка» є формування у студентів здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі й практичні проблеми архітектури комп'ютерних і мікропроцесорних систем, що передбачає застосування теорій та наукових методів аналогової та цифрової електроніки, програмних та технічних засобів проектування медичних приладів і систем.

Навчальна дисципліна «Мікропроцесорна техніка» вивчає застосування методів аналогової та цифрової електроніки, архітектури комп'ютерних і мікропроцесорних систем, програмних та технічних засобів проектування медичних приладів і систем для розв'язання задач, пов'язаних із розробкою та інженерним обслуговуванням біологічних та медичних приладів і систем, до складу яких входять однокристальні мікропроцесори та мікроконтролери.

Для вивчення дисципліни необхідні навички:

1. Засоби програмування процесорів сімейства Intel 8086;
2. Засоби для розробки програмного забезпечення на Асемблер (MASM);
3. Програмування процесорів сімейства Arduino на мові C/C++;
3. Програмне забезпечення Arduino IDE.

Загальні компетентності (ОП введено в дію Наказом ректора НОН/89/2021 від 19.04.2021 р.):

- ЗК 1** - Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 2** - Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК 3** - Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК 4** - Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК 5** - Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
- ЗК 6** - Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК 7** - Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК 8** - Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК 9** - Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
- ЗК 10** - Навички здійснення безпечної діяльності.
- ЗК 11** - Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові) компетентності (ОП введено в дію Наказом ректора НОН/89/2021 від 19.04.2021 р.):

- ФК 1** - Здатність застосовувати пакети інженерного програмного забезпечення для проведення досліджень, аналізу, обробки та представлення результатів, а також для автоматизованого проектування медичних приладів та систем.
- ФК 2** - Здатність забезпечувати інженерно-технічну експертизу в процесі планування, розробці, оцінці та специфікації медичного обладнання.
- ФК 3** - Здатність вивчати та застосовувати нові методи та інструменти аналізу, моделювання, проектування та оптимізації медичних приладів і систем.
- ФК 5** - Здатність застосовувати фізичні, хімічні, біологічні та математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем.
- ФК 6** - Здатність ефективно використовувати інструменти та методи для аналізу, проектування, розрахунку та випробувань при розробці біомедичних продуктів і послуг.
- ФК 7** - Здатність планувати, проектувати, розробляти, встановлювати, експлуатувати, підтримувати, технічно обслуговувати, контролювати і координувати ремонт приладів, обладнання та системи для профілактики, діагностики, лікування і реабілітації, що використовується в лікарнях і науково-дослідних інститутах.
- ФК 9** - Здатність ідентифікувати, формулювати і вирішувати інженерні проблеми, пов'язані з взаємодією між живими і неживими системами.
- ФК 10** - Здатність застосовувати принципи побудови сучасних автоматизованих систем управління виробництвом медичних приладів, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення для вирішення професійних завдань.
- ФК 11** - Здатність розуміти технічні і функціональні характеристики систем, методів і процедур, що використовуються в профілактиці, діагностиці та терапії.
- ФК 14** - Здатність проводити експерименти за заданими технічними та медичними методиками, виконувати комп'ютерну обробку, аналіз і синтез отриманих результатів.

Програмними результатами навчання після вивчення дисципліни «Мікропроцесорна техніка» є (ОП введено в дію Наказом ректора НОН/89/2021 від 19.04.2021 р.):

- ПРН 1** - Розуміння фундаментально-прикладних, медико-фізичних та біоінженерних основ технологій та обладнання для дослідження процесів організму людини.
- ПРН 2** - Володіння інженерними методами розрахунку елементів приладів і систем медичного призначення та вибору класичних і новітніх конструкційних матеріалів.
- ПРН 4** - Знання методів проектування цифрових та мікропроцесорних систем медичного призначення.
- ПРН 5** - Знання методів і способів досліджень, що використовуються при проектуванні медичного обладнання.

- ПРН 7** - Розуміння науково-технічних принципів, які покладено в основу новітніх досягнень в галузі біомедичної інженерії.
- ПРН 8** - Володіння іноземною мовою в обсязі, достатньому для загального та професійного спілкування.
- ПРН 16** - Застосування сучасних технологій програмування та інструментарію, які підтримують їх використання.
- ПРН 17** - Знання загальних відомостей про організм людини і його функції з позицій системного підходу та використання їх в біомедичній інженерії.
- ПРН 24** - Застосовувати знання основ математики, фізики та біофізики, біоінженерії, хімії, інженерної графіки, механіки, опору та міцності матеріалів, властивості газів і рідин, електроніки, інформатики, отримання та аналізу сигналів і зображень, автоматичного управління, системного аналізу та методів прийняття рішень на рівні, необхідному для вирішення задач біомедичної інженерії.
- ПРН 25** - Формулювання логічних висновків та обґрунтування рекомендацій щодо оцінки, експлуатації та впровадженні біотехнічних, медико-технічних та біоінженерних засобів і методів.
- ПРН 26** - Управління комплексними діями або проектами, які потребують прийняття інженерних рішень у непередбачуваних умовах.
- ПРН 29** - Професійне спілкуватися з фахівцями у галузі охорони здоров'я державною та іноземною (англійською або однією з інших офіційних мов ЄС) мовами та розуміння їхніх вимог до біомедичних продуктів і послуг.
- ПРН 30** - Інженерний супровід, сервісне та технічне обслуговування при експлуатації лабораторно-аналітичної техніки, медичних діагностичних і терапевтичних комплексів та систем, а також оформлення типової документації за видами робіт згідно Технічного регламенту щодо медичних виробів.
- ПРН 31** - Розуміння теоретичних та практичних підходів до створення та керування медичним обладнанням та медичною технікою.
- ПРН 33** - Планування, організація і контролювання медико-технічних та біоінженерних систем і процесів.
- ПРН 37** - Спроможність аналізувати рівень відповідності сучасним світовим стандартам, а також оцінювати рішення і складати завдання на розробку автоматизованих систем управління з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних засобів автоматизації медичного обладнання.
- ПРН 38** - Спроможність складати завдання на розробку автоматизованих систем управління з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних засобів автоматизації медичного обладнання.
- ПРН 39** - Рекомендування та технічний супровід відповідного медичного обладнання і біоматеріалів для оснащення медичних закладів та забезпечення основних стадій технологічного процесу діагностики, профілактики та лікування.
- ПРН 40** - Використання систем автоматизованого проектування для розробки технологічної та апаратної схеми медичних приладів та систем.
- ПРН 42** - Розроблення та впровадження сучасних діагностичних та лікувальних методів, які пов'язані з використанням біотехнологій, комп'ютерних і нанотехнологій.
- ПРН 45** - Вдосконалення технічних елементів медичних приладів і систем та виробів медичного призначення в процесі професійної діяльності.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Навчальна дисципліна «Мікропроцесорна техніка» належить до циклу професійної підготовки та має міждисциплінарний характер. Вона інтегрує відповідно до свого предмету знання з інших навчальних дисциплін: аналогової та цифрової схемотехніки, об'єктно-

орієнтованого програмування тощо. За структурно-логічною схемою програми підготовки фахівця дисципліна «Мікропроцесорна техніка» тісно пов'язана з іншими дисциплінами загальної та професійної підготовки: «Основи інформатики», «Електротехніка та електронні прилади», «Цифрова схемотехніка», «Об'єктно-орієнтоване програмування». Їй безпосередньо передують дисципліни «Цифрова схемотехніка».

Отримані практичні навички та засвоєні теоретичні знання під час вивчення навчальної дисципліни «Мікропроцесорна техніка» можна використовувати в подальшому під час опанування навчальних дисциплін:

- з циклу професійної підготовки (освітньо-професійна програма «Медична інженерія»): «Біомедичні прилади, апарати і комплекси»;

- з вибіркових дисциплін (освітньо-професійна програма «Медична інженерія»): «Лікувальна медична техніка», «Розробка та експлуатація фізіотерапевтичних медичних приладів», «Лікувально-діагностичні комплекси на основі біофотонних перетворювачів», «Проектування медичних інформаційних систем»..

3. Зміст навчальної дисципліни

Основні розділи та теми, що розглядатимуться в процесі вивчення курсу:

Розділ 1. Загальні положення побудови мікропроцесорів

Тема 1.1. Мікропроцесор i8086. Сопроцесор і арифметичне розширення процесору.

Тема 1.2. Синхронізація програми та керування таймером.

Розділ 2. Апаратні засоби мікропроцесорних систем.

Тема 2.1. Організація пам'яті і регістрів. Прямий доступ до пам'яті.

Тема 2.2. Тактовий генератор. Таймери. Шини адреси та даних.

Тема 2.3. Організація портів вводу/виводу.

Тема 2.4. Інтерфейси зовнішніх пристроїв для взаємодії з технологічним обладнанням.

Розділ 3. Програмні засоби мікропроцесорних систем.

Тема 3.1. Контролер переривів. Організація механізму переривів.

Тема 3.2. Засоби організації обміну із зовнішніми приладами. Схема виводів.

Тема 3.3. Застосування мікропроцесорної техніки в медицині.

Тема 3.4. Система команд i8086. Система переривів. Адресація пам'яті.

Тема 3.5. Засоби MASM для розробки програмного забезпечення.

Розділ 4. Архітектура процесорів Arduino.

Тема 4.1. Організація пам'яті і регістрів процесору Arduino UNO.

Тема 4.2. Організація портів вводу/виводу.

Тема 4.3. Вибір та підключення датчиків і сенсорів.

Розділ 5. Програмне забезпечення процесорів Arduino.

Тема 5.1. Програмування процесорів сімейства Arduino на мові C/C++.

Тема 5.2. Програмне забезпечення Arduino IDE.

Тема 5.3. Компоненти NI VISA у LabVIEW 2010 для введення/виводу даних в послідовний порт.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Шликов, В. В. Мікропроцесорна техніка. Практикум [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів спеціальності 163 «Біомедична інженерія» та 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» / В. В. Шликов ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 145 с.

2. Якименко Ю. І., Терещенко Т.О., Сокол Є.І., Жуйков В.Я., Петергеря Ю.С. Мікропроцесорна техніка: підручник для студ. вищ. техн. закл. освіти / за ред. Т.О. Терещенко / Міністерство освіти і науки України, НТУУ "КПІ". - Київ: Політехніка; Кондор, 2008. - 594 с.
3. Кирик В. В. Мікропроцесорна техніка: навч. посіб. / М-во освіти і науки України, НТУУ "КПІ" Київ: НТУУ "КПІ", 2014. - 183 с.
4. Терещенко Т.О., Петергеря Ю.С., Жуйков В.Я., Хохлов Ю.В., Мороз А.В. Електронний підручник «Мікропроцесори та мікроконтролери» для студентів напряму підготовки «Електроніка», «Електротехніка» та інших бакалавратів. Київ: НТУУ "КПІ", 2009.
5. Шликов В.В., Кисельова О.Г., Матвійчук А.О. Мікропроцесорна техніка: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів напрямів підготовки 6.051402 «Біомедична інженерія», 6.051003 «Приладобудування» – К.: НТУУ «КПІ», 2014. – 123 с.
6. Shlykov, V. V. Microprocessor technics [Electronic resource] : workshop on discipline for students of specialties 163 «Biomedical Engineering» and 152 «Metrology and information-measuring technique» / V. V. Shlykov, Y. P. Stasyuk ; Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute. – Kyiv : Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, 2020. – 148 p.

Додаткова література:

1. Бунтов В.Д., Макаров С.Б. Микропроцессорные системы Часть II. Микропроцессоры. Учебное пособие. СПб.: Изд-во политехнического университета, 2008. –199 с.
2. Майк Предко. Руководство по микроконтролерам. Том 1. - Москва: Постмаркет, 2001г. – 416 с.
3. Магда Ю.С. Ассемблер для процессоров Intel Pentium. – СПб.: Питер, 2006 г. – 410 с.
4. Юров В. И. Assembler. Учебник для вузов. 2-е изд. — СПб.: Питер, 2003. – 637 с.
5. Абашев А.А., Жуков И.Ю., Бурдаев О.В. Ассемблер в задачах защиты информации. – М.: Кудиц-Образ, 2004 г. – 544 с.
6. Анкудинов И.Г. Микропроцессорные системы. Архитектура и проектирование. Учебное пособие. СПб.: СЗТУ, 2003 г. – 109 с.
7. Эрн Каспер. Программирование на языке Ассемблера для микроконтроллеров семейства i8051. – М.: Телеком, 2004 г. – 191 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

№ з/п	Тема	Програмні результати навчання	Основні завдання	
			Контрольний захід	Термін виконання
1.	Мікропроцесор i8086. Сопроцесор і арифметичне розширення процесору.	ПРН 2 ПРН 4	Практична робота 1 Лабораторна робота 1	1-2-й тиждень
2.	Синхронізація програми та керування таймером.	ПРН 4 ПРН 16	Практична робота 2	3-й тиждень
3.	Організація пам'яті і регістрів. Прямий доступ до пам'яті.	ПРН 4 ПРН 16	Практична робота 3	4-й тиждень
4.	Тактовий генератор. Таймери. Шини адресу та даних.	ПРН 4 ПРН 16	Практична робота 4	5-й тиждень
5.	Організація портів вводу/виводу.	ПРН 4 ПРН 16 ПРН 37	Практична робота 5 Лабораторна робота 2	6-7-й тиждень

№ з/п	Тема	Програмні результати навчання	Основні завдання	
			Контрольний захід	Термін виконання
6.	Інтерфейси зовнішніх пристроїв для взаємодії з технологічним обладнанням.	ПРН 2 ПРН 4	Практична робота 6 Лабораторна робота 3	8-й тиждень
7.	Контролер переривів. Організація механізму переривів.	ПРН 4 ПРН 16	Практична робота 7	9-й тиждень
8.	Засоби організації обміну із зовнішніми приладами. Схема виводів.	ПРН 2 ПРН 4 ПРН 16	Лабораторна робота 4	
9.	Застосування мікропроцесорної техніки в медицині.	ПРН 1 ПРН 5 ПРН 7 ПРН 17 ПРН 30 ПРН 31 ПРН 33 ПРН 38 ПРН 40 ПРН 42	Практична робота 8	10-й тиждень
10.	Система команд i8086. Система переривів. Адресація пам'яті.	ПРН 2 ПРН 4 ПРН 5 ПРН 16	Практична робота 9 Лабораторна робота 5	11-й тиждень
11.	Засоби MASM для розробки програмного забезпечення.	ПРН 4 ПРН 5	Лабораторна робота 6	12-й тиждень
12.	Організація пам'яті і регістрів процесору Arduino UNO.	ПРН 16 ПРН 40 ПРН 45	Практична робота 10	
13.	Організація портів вводу/виводу.	ПРН 4 ПРН 16 ПРН 37	Лабораторна робота 7	13-й тиждень
14.	Вибір та підключення датчиків і сенсорів.	ПРН 2 ПРН 4 ПРН 25	Практична робота 11	
15.	Програмування процесорів сімейства Arduino на мові C/C++.	ПРН 2 ПРН 4 ПРН 16	Лабораторна робота 8	14-й тиждень
16.	Програмне забезпечення Arduino IDE.	ПРН 16 ПРН 24 ПРН 30	Практична робота 12	
17.	Компоненти NI VISA у LabVIEW 2010 для введення/виводу даних в послідовний порт.	ПРН 4 ПРН 24 ПРН 31	Лабораторна робота 9	15-й тиждень
18.	Модульна контрольна робота		Практична робота 13	
19.	Розрахунково-графічна робота	ПРН 4 ПРН 8 ПРН 26 ПРН 29 ПРН 39 ПРН 45	Оформлення та надсилання роботи	16-й тиждень

6. Самостійна робота студента

Одним з основних видів семестрового контролю під час опанування навчальної дисципліни «Мікропроцесорна техніка» є виконання розрахунково-графічної роботи. Розрахунково-графічна робота виконується згідно з вимогами, у термін, зазначений викладачем.

Основна ціль розрахунково-графічної роботи – вирішення практичної задачі з використанням засвоєного на лекціях та самостійно теоретичного матеріалу, та практичних навичок, отриманих на практичних заняттях. Студент може писати розрахунково-графічну роботу тільки на погоджену з викладачем тему.

Приблизна тематика розрахунково-графічної роботи:

- №1 Сучасні мікропроцесори фірми Intel. Базовий мікропроцесор 8086/8088.
- №2 Архітектура мікропроцесорної системи. Конструктивні особливості комп'ютера.
- №3 Загальні принципи побудови багатопроцесорних комп'ютерів.
- №4 Системні ресурси комп'ютера. Загальна характеристика.
- №5 Організація пам'яті сучасного комп'ютера. Загальні принципи й склад основних пристроїв пам'яті.
- №6 Інтерфейси мікропроцесора. Основні принципи керування зовнішніми пристроями.
- №7 Мікропроцесори класу Pentium. Особливості архітектури.
- №8 Мікропроцесори фірми AMD. Особливості архітектури.
- №9 Математичні співпроцесори. Призначення і особливості архітектури.

Титульний аркуш розрахунково-графічної роботи повинен мати такий зміст: назва університету; назва факультету; назва кафедри; назва спеціальності, назва освітньо-професійної програми, назва навчальної дисципліни; тема розрахунково-графічної роботи; прізвище та ім'я студента, курс, номер академічної групи, рік.

За титульним аркушем слідує детальний план (зміст) розрахунково-графічної роботи, в якому треба виділити вступ, розділи основного змісту (основні теми, що вивчалися), їх підрозділи (за потребою), висновок, список використаних джерел. У змісті праворуч позначаються номери сторінок початку кожного питання. Кожен розділ починається з нової сторінки.

Загальний обсяг розрахунково-графічної роботи в залежності від обраної теми може варіюватися від 25 до 40 сторінок основного тексту (за узгодженням з викладачем). Обсяг розрахунково-графічної роботи визначається вмінням студента стисло і водночас вичерпно пояснити та проаналізувати програмний код у середовищі Code Composer Studio.

Обов'язкова вимога: чітке посилання на джерела інформації. Всі цифри, факти, думки вчених, цитати, формули повинні мати посилання у вигляді [2, с. 54] (перша цифра означає номер джерела у наведеному в кінці творчої роботи списку літератури, а друга цифра – номер сторінки у цьому джерелі). Бажано використовувати таблиці, схеми, графіки, діаграми тощо. Список використаних джерел (не менше 10 джерел) оформляється згідно з діючими правилами. Якщо інформація взята з мережі Інтернет, потрібно, як і для звичайної літератури, вказати автора, назву статті, а потім навести адресу сайту в Інтернет.

Розрахунково-графічна робота оцінюється за критеріями: логічності плану; повноти й глибини розкриття теми; достовірності отриманих даних; відображення практичних матеріалів та результатів розрахунків; правильності формулювання заключень отриманих результатів та висновків; оформлення; обґрунтування власної думки студента з цього питання у вигляді висновку.

Граничний термін подання розрахунково-графічної роботи на перевірку: 15-16-й тиждень навчання.

Розрахунково-графічна робота не перевіряється на плагіат, але повинна відповідати вимогам академічної доброчесності. У разі виявлення академічної не доброчесності, робота анулюється і не перевіряється.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять

Відвідування лекційних занять не є обов'язковим. Відвідування практичних занять є бажаним, оскільки на них відбувається написання експрес-контрольних робіт / тестових завдань, а також відбувається пояснення виконання наступних практичних робіт та їх здача.

Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність студента, а також виконання завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички.

Пропущені контрольні заходи

Пропущені контрольні заходи (захист практичних робіт) обов'язково відпрацьовуються на наступних заняттях за умови виконання завдання, яке заплановано на поточному занятті, або на консультаціях.

Пропущення написання модульної контрольної роботи та експрес-контрольних не відпрацьовуються.

Розрахунково-графічна робота, яка подається на перевірку з порушенням терміну виконання оцінюється зі зменшенням кількості вагових балів.

Порушення термінів виконання завдань та заохочувальні бали

Заохочувальні бали		Штрафні бали*	
Критерій	Ваговий бал	Критерій	Ваговий бал
Вдосконалення практичних робіт	1 бал (за кожну практичну роботу)	Несвоєчасне виконання та захист практичної роботи	Від -0,5 бали до -5 балів (залежить від терміну здачі)
Проходження дистанційних курсів за темами, які узгоджені з викладачами	5 балів	Несвоєчасне виконання та здача РГР	Від -2 балів до -20 балів (залежить від терміну здачі)
Оформлення наукової роботи для участі у конкурсі студентських наукових робіт	10 балів		
Написання тез, статті, участь у міжнародних, всеукраїнських та/або інших заходах або конкурсах за тематикою навчальної дисципліни	5 балів		

* якщо контрольний захід був пропущений з поважної причини (хвороба, яка підтверджена довідкою встановленого зразку) – штрафні бали не нараховуються.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами.

Студент має право оскаржити результати контрольного заходу згідно затвердженого положення Про апеляції в КПІ імені Ігоря Сікорського (затверджено наказом №НОН/128/2021 від 20.05.2021 р.) - <https://osvita.kpi.ua/index.php/node/182>

Інклюзивне навчання

Навчальна дисципліна «Мікропроцесорна техніка» може викладатися для більшості студентів з особливими освітніми потребами, окрім студентів з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

Дистанційне навчання

Дистанційне навчання відбувається через Платформу дистанційного навчання «Сікорський».

Дистанційне навчання через проходження додаткових он-лайн курсів за певною тематикою допускається за умови погодження зі студентами. У разі, якщо невелика кількість студентів має бажання пройти он-лайн курс за певною тематикою, вивчення матеріалу за допомогою таких курсів допускається, але студенти повинні виконати всі завдання, які передбачені у навчальній дисципліні.

Список курсів пропонується викладачем після виявлення бажання студентами (оскільки банк доступних курсів поновлюється майже щомісяця).

Студент надає документ, що підтверджує проходження дистанційного курсу (у разі проходження повного курсу) або надає виконані практичні завдання з дистанційного курсу та за умови проходження усної співбесіди з викладачем за пройденими темами може отримати оцінки за контрольні заходи, які передбачені за вивченими темами (експрес-контрольні / тестові завдання, практичні роботи).

Виконання практичних робіт, а також виконання домашньої контрольної роботи, здійснюється під час самостійної роботи студентів у дистанційному режимі (з можливістю консультування з викладачем через електронну пошту, соціальні мережі).

Навчання іноземною мовою

Навчання англійською мовою здійснюється лише для студентів-іноземців.

За бажанням студентів, допускається вивчення матеріалу за допомогою англійськомовних онлайн-курсів за тематикою, яка відповідає тематиці конкретних занять.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Система оцінювання (поточний контроль):

№ з/п	Контрольний захід	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
-------	-------------------	---	-------------	--------	--------

№ з/п	Контрольний захід	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Експрес-контрольні роботи / тестові завдання	10	2	5	10
2.	Виконання та захист практичних робіт	24	2	12	24
3.	Виконання та захист лабораторних робіт	36	4	9	36
4.	Модульна контрольна робота	15	15	1	15
5.	Розрахунково-графічна робота	15	15	1	15
6.	Залікова робота ¹	80	80	1	80
Всього					100

Календарний контроль (КК) - проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Метою проведення календарного контролю є підвищення якості навчання студентів та моніторинг виконання графіка освітнього процесу студентами.

Критерій		Перший КК	Другий КК
Термін календарних контролів		8-ий тиждень	14-ий тиждень
Поточний рейтинг		≥ 24 балів	≥ 42 балів
Умови отримання позитивного результату з календарного контролю	Виконання практичних робіт	КП № 1- 5	+
		КП № 6-12	-
	Виконання лабораторних робіт	ЛР № 1- 4	+
		ЛР № 5- 9	-
	Експрес-контрольні роботи / тестові завдання	Мінімум по 4 будь-яким лекціям	+
		Мінімум по 8 будь-яким лекціям	-
	Модульна контрольна робота	Оцінена МКР	-
Розрахунково-графічна робота	Оцінена РГР	-	

У разі виявлення академічної не добросовісності під час навчання – контрольний захід не зараховується.

Семестрова атестація студентів

Обов'язкова умова допуску до заліку		Критерій
1	Поточний рейтинг	RD ≥ 42
2	Отримання позитивної оцінки за виконану розрахунково-графічну роботу	Більше 8 балів
3	Захищено всі практичні роботи	Більше 14 балів
3	Захищено всі лабораторні роботи	Більше 14 балів
4	Написання не менше 6 експрес-контрольних робіт / тестових завдань	Більше 6 балів

Результати оголошуються кожному студенту окремо у присутності на контрольному заході або в дистанційній формі (е-поштою). Також фіксуються в системі «Електронний кампус».

¹ Враховується в суму рейтингу разом з оцінкою за РГР у разі, якщо студент не набрав 60 балів за семестр або він хоче покращити свою оцінку.

Необов'язкові умови допуску до екзамену:

1. Активність на практичних заняттях.
2. Активність на лабораторних заняттях.
3. Позитивний результат першої атестації та другої атестації.
4. Відвідування лекційних занять.

Таблиця переведення рейтингових балів до оцінок за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка за університетською шкалою
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Екзамен проводиться в усній формі.

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік запитань для підготовки до модульної контрольної роботи, а також для підготовки до екзамену наведено у додатку 1.

Дистанційне навчання через проходження додаткових он-лайн курсів за певною тематикою допускається за умови погодження зі студентами. У разі, якщо невелика кількість студентів має бажання пройти он-лайн курс за певною тематикою, вивчення матеріалу за допомогою таких курсів допускається, але студенти повинні виконати всі завдання, які передбачені у навчальній дисципліні.

Список курсів пропонується викладачем після виявлення бажання студентами (оскільки банк доступних курсів поновлюється майже щомісяця).

Студент надає документ, що підтверджує проходження дистанційного курсу (у разі проходження повного курсу) або надає виконані практичні завдання з дистанційного курсу та за умови проходження усної співбесіди з викладачем за пройденими темами може отримати оцінки за контрольні заходи, які передбачені за вивченими темами (експрес-контрольні / тестові завдання, практичні роботи).

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри біомедичної інженерії, д.т.н., Шликовим Владиславом Валентиновичем, завідувачем кафедри біомедичної інженерії.

Ухвалено кафедрою біомедичної інженерії (протокол № ___ від _____)

Погоджено Методичною комісією факультету біомедичної інженерії (протокол № __ від _____)

**Перелік запитань для підготовки до модульної контрольної роботи,
а також для підготовки до екзамену**

1. Проаналізувати гарвардську архітектуру мікропроцесорів.
2. Проаналізувати призначення шин: шина адресу, шина даних, шина керування.
3. Порівняти архітектуру RISC та CISC. Визначення і спеціалізація.
4. Проаналізувати структуру вбудованого мікроконтролера.
5. Дати аналіз модульності мікропроцесорної системи. Системна шина.
6. Навести приклади додавання цілих чисел. Синтаксис команд.
7. Навести приклади віднімання цілих чисел. Синтаксис команд.
8. Навести приклади множення цілих чисел. Синтаксис команд.
9. Навести приклади ділення цілих чисел. Синтаксис команд.
10. Навести приклади арифметичного зсуву вліво і вправо. Синтаксис команд.
11. Навести приклади безумовного переходу та порівняння операндів. Синтаксис команд.
12. Навести приклади застосування команди умовного переходу. Умови переходу.
13. Навести приклади логічних операцій. Синтаксис команд.
14. Навести приклади команди циклічного зсуву вліво.
15. Навести приклади команди циклічного зсуву вправо.
16. Навести приклади команди організації циклів. Синтаксис команд.
17. Навести приклади застосування префіксу повторення команд передачі даних.
18. Навести приклади команди встановлення та скидання флагів.
19. Навести приклади команди напрямку переміщення по строчці.
20. Навести приклади завантаження адресу змінної в пам'яті.
21. Навести приклади базової адресації. Сегментна адреса.
22. Застосування індексної адресації з зсувом. Ефективний адрес операнду.
23. Застосування базово-індексної адресації. Формування адресу в пам'яті.
24. Навести приклади використання ефективного адресу при роботі з масивами.
25. Навести приклади використання підпрограм. Синтаксис команди.
26. Застосування регістрів загального призначення. Состав операційного пристрою.
27. Застосування сегментних регістрів. Состав шинного інтерфейсу.
28. Застосування індексних регістрів. Регістр флагов.
29. Навести функції АЛУ. Призначення адресних входів АЛУ.
30. Призначення буферу адресу і буферу команд.
31. Надати схему прямої адресації вводу/виводу в порт.
32. Надати схему не прямої адресації вводу/виводу в порт.
33. Навести приклади команди вводу/виводу в/з порт. Синтаксис команд.
34. Проаналізувати процедуру вводу/виводу в/з файл. Приклад.
35. Проаналізувати узгодження інтерфейсу процесору i8086 з системною шиною.
36. включення процесору i8086 в мінімальному режимі.
37. Надати схему включення процесору i8086 в максимальному режимі.
38. Проаналізувати організацію пам'яті. Адресний простір.
39. Проаналізувати структуру процесора i8086. Виконавчий модуль.
40. Проаналізувати структура процесора i8086. Шиний інтерфейс.
41. Проаналізувати структуру процесора i8086. Керування і таймінг.
42. Надати схему модуля контролера динамічної пам'яті.
43. Проаналізувати функції інтерфейсу вводу/виводу.
44. Проаналізувати нарощування об'єму пам'яті мікроконтролеру.

45. Навести приклади команди перериву за типом вектору. Синтаксис команд.
46. Навести приклади команди перериву за переповненням. Синтаксис команд.
47. Проаналізувати повернення з переривів та підпрограм.
48. Проаналізувати сегментну організація пам'яті.
49. Проаналізувати формування фізичного адреса байту в пам'яті.
50. Проаналізувати формування логічного адресу.
51. Навести приклади програмування режиму вводу/виводу в порт.
52. Навести приклад визову перериву. Адреси функцій переривів.
53. Проаналізувати керування обміном даними. Програмний обмін.
54. Проаналізувати керування обміном даними. Обмін за переривом.
55. Проаналізувати функції та призначення сопроцесору.
56. Проаналізувати призначення арифметичного розширення процесору.
57. Проаналізувати функції та призначення таймеру.
58. Навести приклади синхронізації сигналів таймеру.
59. Навести приклади адресації портів вводу/виводу.
60. Навести структуру паралельного інтерфейсу вводу/виводу.
61. Навести структуру послідовного інтерфейсу вводу/виводу.
62. Навести схему підключення мікросхеми тактового генератору.
63. Проаналізувати структурну схему програмованого таймеру.
64. Навести режими роботи програмованого таймеру.
65. Проаналізувати роботу контролера переривів. Джерело переривів.
66. Навести приклади запитів переривів. Типи векторів переривів.
67. Навести схему виводів мікропроцесору i8086.
68. Проаналізувати адресація 8-бітного пристрою організації обміну.