



Мікроконтролерна техніка та програмування

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	13 - Механічна інженерія
Спеціальність	131 - Прикладна механіка
Освітня програма	Конструювання та дизайн машин
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	Очна (денна)/дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	4 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити ЄКТС, 120 год., Лекції – 36 год., комп.практ. – 18 год., СРС - 66 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік, МКР
Розклад занять	За розкладом на сайті університету. http://roz.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу/ викладачів	Лектор: к.т.н., доц. Вовк Вячеслав Володимирович Кафедра: корпус 22, кімната 613, тел. (044)2048255 пошта: vovk.vyacheslav@iill.kpi.ua Практичні: к.т.н., доц. Вовк Вячеслав Володимирович
Розміщення курсу	Ресурс «Електронний кампус»

Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна «Мікроконтролерна техніка і програмування» є вибірковою для підготовки бакалаврів за освітньою програмою «Конструювання та дизайн машин».

Метою дисципліни є формування у студентів знання базових знань і визначень мікропроцесорної та мікроконтролерної техніки, її архітектури та функціональних можливостей, застосування мікроконтролерів при дослідженні та активному контролі процесів різання та якості продукції, основ програмування мікроконтролерів.

Предмет навчальної дисципліни – мікроконтролерні пристрої керування та контролю, засоби їх програмування.

Оскільки дисципліна «Мікроконтролерна техніка і програмування» відноситься до вибірових дисциплін циклу професійної підготовки, і вона самостійно не формує компетентностей, проте здатна підсилювати компетентності та результати навчання, які забезпечують нормативні освітні компоненти.

Вивчення дисципліни сприяє підсиленню наступних компетентностей:

Загальні компетентності

ЗК9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Фахові компетентності

ФК6. Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.

ФК 17. Здатність застосовувати універсальний математичний апарат теорії автоматичного керування до моделювання, аналізу і синтезу процесів різання та технологічних оброблювальних систем з урахуванням їх суті, функціонального зв'язку і закономірностей як об'єктів керування.

Завершитись навчання має наступними програмними результатами:

РН2. Використовувати знання теоретичних основ механіки рідин і газів, теплотехніки та електротехніки для вирішення професійних завдань;

PH8. Знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень.

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

Дисципліна «Мікроконтролерна техніка і програмування» базується на наступних дисциплінах:

- Інформатика
- Електротехніка та електроніка
- Загальна фізика
- Метрологія, стандартизація і сертифікація

У свою чергу дисципліна «Мікроконтролерна техніка і програмування» може бути корисною для подальшої підготовки з дисциплін:

- Деталі машин і основи конструювання. Курсовий проект.
- Дипломне проектування.
-

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Основні поняття та визначення цифрової техніки

Розділ 2. Представлення інформації в мікроконтролерах та мікропроцесорах

Розділ 3. Архітектура та особливості мікроконтролерів

Розділ 4. Програмування мікроконтролерів

Розділ 5. Перетворення та обробка інформаційних сигналів

Розділ 6. Датчики для вимірювання фізичних величин

Розділ 7. Застосування мікроконтролерів для досліджень процесів різання та автоматизації технологічних процесів

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Мікропроцесорні пристрої [Електронний ресурс] : навчальний посібник /Т. О. Терещенко, В. А. Тодоренко, Л. М. Батрак, Ю. С. Ямненко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,62 Мбайт). – Київ: «Кафедра», 2017. – 244 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/36841>
2. Мікропроцесорна техніка: конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Т. О. Терещенко, О.В. Хоменко – Електронні текстові дані (1 файл: 3880 кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 165с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/21392>
3. Мікропроцесорна техніка: Електронний підручник / В.Я. Жуйков, Т.О. Терещенко, Ю.С. Ямненко, А.В.Заграничний ; відп. ред. О.В. Борисов. 2016. – 440 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/18969>
4. Защепкіна Н. М., Шульга О. В., Наконечний О. А. Метрологічне забезпечення інформаційно-вимірювальних систем : навч. посіб. для студ. спец. 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» / Н. М. Защепкіна, О. В. Шульга, О. А.Наконечний – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 176 с. іл. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/43495>

Додаткова література

1. Основи мікропроцесорної техніки. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник / В. С. Баран, Г. Г. Власюк, Ю. О. Оникієнко, О. І. Смоленська ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,85 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 140 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/27992>
2. Мікропроцесорні та мікроконтролерні системи. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. А.О. Новацький. – Електронні текстові дані (1 файл: 13,14 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 247 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/26321>

3. Новацький, А. О. Комп'ютерна електроніка [Електронний ресурс] : підручник для студентів спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», спеціалізації «Інтегровані інформаційні системи» / А. О. Новацький ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл:9,6 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 468 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/26319>
4. Мікропроцесорна техніка [Електронний ресурс] : комп'ютерний практикум / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Т. О. Терещенко, О. В. Хоменко. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,05 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 42 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/21396>
5. Новацький, А. О. Проектування вбудованих систем. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ., які навчаються за освітньою програмою «Інтегровані інформаційні системи» за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології» / А. О. Новацький, В. М. Шимкович ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 18,06 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 463 с. – Назва з екрана. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48130>
6. Новацький, А. О. Мікропроцесорні та мікроконтролерні системи. Кредитний модуль «Мікропроцесорні системи». Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник/ А. О. Новацький ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 14,34 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 365 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/43049>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

На лекціях подається теоретичний матеріал та наводяться приклади розв'язування основних тематичних задач. Під час лекційних занять розглядаються наступні питання:

- Предмет і задачі курсу. Основні поняття цифрової техніки.
- Представлення інформації. Системи числення.
- Основні логічні функції та елементи. Булева алгебра.
- Аналогові та цифрові сигнали, види модуляції.
- Типи мікроконтролерів, їх основні характеристики
- Архітектура мікроконтролерів
- Інтерфейси та протоколи передачі даних мікроконтролерів
- Створення програм та програмування мікроконтролерів
- Перетворення та обробка сигналів
- Аналогово-цифрові перетворювачі сигналів
- Цифро-аналогові перетворювачі
- Класифікація датчиків для вимірювання фізичних величин.
- Принципи роботи датчиків для вимірювання фізичних величин.
- Спряження датчиків з мікроконтролерами.
- Застосування мікропроцесорів та мікроконтролерів в вимірювальних ситемах.
- Застосування мікроконтролерів для досліджень процесів різання та керування технологічним процесом.
-

Комп'ютерні практикуми

Основними завданнями циклу комп'ютерних практикумів є поглиблення теоретичних знань, набуття навичок роботи з технічною та довідниковою літературою, вирішення практичних задач програмування мікроконтролерів.

Основні теми комп'ютерних практикумів та перелік основних питань:

- Ознайомлення з програмним забезпеченням. Пробне програмування.
- Програмування циклів

- Автоматизація керування освітленістю робочого місця
- Автоматизація керування з застосуванням датчика температури
- Програмування керування двигунами
- Кодове керування пристроями
- Організація передачі даних

6. Самостійна робота студента

Години, відведені на самостійну роботу студента, призначені для опанування навчальної дисципліни, зокрема підготовка до лекцій та комп'ютерних практикумів, підготовка до модульної контрольної роботи та заліку.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять

Відвідування лекцій чи відсутність на них, не оцінюється. Проте, студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання семестрового індивідуального завдання.

Відвідування комп'ютерних практикумів є обов'язковим. У разі відсутності студента на занятті, у тому числі і за станом здоров'я, йому необхідно пропущену роботу відпрацювати. На одному занятті (2 год.) можна відпрацювати лише одну пропущену роботу. Студенти мають можливість проконсультуватися з викладачем по всіх питаннях з дисципліни. Як правило, звіт з комп'ютерних практикумів захищається на останньому занятті до початку заліку.

Відвідування модульних контрольних робіт є обов'язковим. Якщо студент пропустив МКР з поважних причин, наприклад, за станом здоров'я, то за наявності підтверджуючого документа (довідки) він може протягом тижня написати пропущену контрольну роботу. В іншому випадку МКР не оцінюється. Перескладання модульної контрольної роботи на вищу оцінку не передбачено.

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. Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень. Детальніше: НАКАЗ №НОН/228/2022 ВІД 21.07.2022 "Про затвердження нової редакції положення про апеляції в КПІ ім. Ігоря Сікорського", https://document.kpi.ua/2022_НОН-228

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>

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

Поточний контроль: комп'ютерні практикуми, модульна контрольна робота.

Календарний контроль: провадиться 2 раз на семестр за встановленим графіком як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік.

Рейтингова оцінка R студента з дисципліни складається з балів, які він отримує за:

- виконання робіт комп'ютерного практикуму r_1 ;

- модульну контрольну роботу r_2 ;
- залік r_3 .

Додатково PCO передбачає можливість нарахування заохочувальних та штрафних балів.

Звіт з комп'ютерних практикумів (r_1)

Звіт з комп'ютерних практикумів вміщує усі завдання, видані викладачем. Максимальна кількість балів за завдання нараховується за його правильне та своєчасне виконання. Терміни виконання завдань встановлюються викладачем на практичних заняттях. Оцінювання звіту здійснюється відповідно до таблиці 1.

Таблиця 1

Рейтингові бали за звіт завдань комп'ютерних практикумів

Бали	Критерій оцінювання
60	Завдання виконані, зауважень немає, є відповіді на всі запитання.
54	Завдання виконані з несуттєвими зауваженнями, у відповідях трапляються неточності.
48	Завдання виконані з зауваженнями, є відповіді на більшість запитань.
42	Завдання виконані з помилками, є відповіді лише на частину запитань.
36	Завдання виконані із значними помилками, є відповіді лише на окремі питання.
0,0	Завдання не виконані, звіт не представлений.

Максимальна кількість балів становить:

$$r_1 = 60 \text{ балів.}$$

Мінімальна кількість балів за звіт складає не менше 60% від максимальної кількості:

$$r_{1_{min}} = 0,6 \times 60 = 36 \text{ балів.}$$

Модульна контрольна робота (r_2)

Робочим навчальним планом передбачено проведення однієї модульної контрольної роботи (МКР) в обсязі 2 год. МКР відбувається у вигляді двох контрольних робі по 1 годині кожна. Контрольна робота-1 виконується за розділами 1-4. Контрольна робота-2 виконується за розділами 5-7.

Одна контрольна робота складається з кількох завдань. Завдання оновлюються кожного семестру. Ваговий бал однієї контрольної роботи – 20 балів.

Оцінювання контрольної роботи здійснюється відповідно до таблиці 2.

Таблиця 2

Рейтингові бали за одну контрольну роботу

Бали	Критерій оцінювання
20	Вірна відповідь більш, ніж на 95 % питань
18	Вірна відповідь більш, ніж на 85 % питань
16	Вірна відповідь більш, ніж на 75 % питань
14	Вірна відповідь більш, ніж на 65 % питань
12	Вірна відповідь більш, ніж на 60 % питань
0	Вірна відповідь менш, ніж на 60 % питань або студент був відсутній

Максимальна кількість балів за дві контрольні роботи відповідно складає:

$$r_2 = 20 \text{ балів} \times 2 = 40 \text{ балів}$$

Штрафні та заохочувальні бали

Загальний рейтинг з дисципліни включає штрафні та заохочувальні бали, які додаються до суми вагових балів усіх контрольних заходів.

Нарахування штрафних балів не передбачено.

Заохочувальні бали можуть нараховуватися за виконання творчих робіт: робота у наукових гуртках з підготовкою матеріалів доповідей або статей для публікації, участь у наукових і науково-

практичних конференціях і семінарах, олімпіадах з дисципліни, конкурсах робіт, рефератів та оглядів наукових праць. Кількість нарахованих балів залежить від отриманих результатів.

Загальна сума заохочувальних балів не може перевищувати 10% від рейтингової шкали, тобто $100 \times 0,1 = 10$ балів.

Умови календарного контролю

Календарний контроль з навчальної дисципліни (освітнього компонента) проводиться, як правило, на 7-8 та 14-15 тижнях кожного семестру. Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю з навчальної дисципліни є значення поточного рейтингу здобувача не менше, ніж 50 % від максимально можливого на час проведення такого контролю. Результати календарного контролю заносяться у модуль «Календарний контроль» Електронного кампусу.

Критерії залікового оцінювання

Рейтингова система оцінювання складається з балів, отриманих здобувачем за результатами заходів поточного контролю, заохочувальних та штрафних балів. Рейтингова оцінка доводиться до здобувачів на останньому занятті з дисципліни в семестрі.

Необхідною умовою допуску до заліку є виконання та захист всіх робіт комп'ютерних практикумів.

Рейтингова оцінка доводиться до здобувачів на передостанньому занятті з дисципліни в семестрі. Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку 60 і більше балів, отримують відповідно до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань.

Зі здобувачами, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також з тими здобувачами, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому занятті з дисципліни в семестрі викладач проводить семестровий контроль у вигляді залікової контрольної роботи.

У цьому випадку бали, отримані за індивідуальну роботу залишаються, а бали отримані за модульні контрольні роботи скасовуються.

Максимальна кількість балів, отриманих за залікову контрольну роботу, складає 40 балів:

$$r3 = 40 \text{ балів.}$$

Критерій залікового оцінювання визначається як сума якості відповідей на всі завдання білета за табл. 3.

Таблиця 3

Кількість балів за всі завдання білета

Бали	Критерій оцінювання
40	Відмінна відповідь (не менше 95% інформації), можливі несуттєві зауваження та неточності
36	Дуже добра відповідь (не менше 85% інформації), помилок немає, відповідь на переважну більшість питань, творче мислення
32	Добра відповідь (не менше 75% інформації), помилок немає, відповідь на більшість питань, окремі недоліки
28	Задовільна відповідь (не менше 65% інформації) є зауваження, відповідь на частину питань
24	Достатня відповідь (не менше 60% інформації), суттєві помилки, відповідь на окремі питання.
0,0	Відповідь невірна або менше 60% інформації, або вона відсутня

Розрахунок шкали рейтингу з дисципліни

За результатами заходів поточного контролю з дисципліни, заохочувальних балів.

- без залікової контрольної роботи:

$$R = r1 + r2 = 60 + (20 + 20) = 100 \text{ балів}$$

- із заліковою контрольною роботою:

$$R = r1 + r3 = 60 + 40 = 100 \text{ балів}$$

Для отримання відповідної оцінки з дисципліни студент має набрати певну кількість балів, згідно з таблицею перерахунку (табл. 4).

Таблиця 4

Таблиця перерахунку рейтингових балів в оцінки

Рейтингова оцінка здобувача	Університетська шкала оцінок рівня здобутих компетентностей
95 ... 100	Відмінно
85 ... 94	Дуже добре
75 ... 84	Добре
65 ... 74	Задовільно
60 ... 64	Достатньо
Менше 60 балів	Незадовільно
Не виконані умови допуску до семестрового контролю	Не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус) склав:

Доцент кафедри конструювання машин, кандидат
технічних наук

Вячеслав ВОВК

Ухвалено кафедрою конструювання машин

(Протокол №6 від 15.12.2021 р.)

Погоджено методичною комісією

навчально-наукового механіко-машинобудівного інституту

(Протокол №5 від 17.12.2021 р.)