Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах

**"ЗАТВЕРДЖУЮ"**

Директор навчально-наукового

інституту

комп'ютерної фізики та енергетики



Ірина ГАРЯЧЕВСЬКА

_____ 2024 р.

# РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## Автоматизація експеременту

| | |
|---|---|
| рівень вищої освіти | перший(бакалаврський) |
| галузь знань | 10 Природничі науки |
| спеціальність | 105 Прикладна фізика та наноматеріали |
| освітня програма | «Прикладна фізика енергетичних систем» |
| вид дисципліни | за вибором |
| ННІ | комп'ютерної фізики та енергетики |

2024 / 2025 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики

25грудня 2024 року, протокол № 12-2/24

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:
Немченко Єгор Костянтинович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформаційних технологій у фізико-енергетичних системах

Програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій у фізико-енергетичних системах

Протокол від 25 грудня 2024 року.

Завідувач кафедри інформаційних технологій у фізико-енергетичних системах

_____Руслан СУХОВ

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Прикладна фізика енергетичних систем»

Гарант освітньо- професійної програми «Прикладна фізика енергетичних систем»

_____Денис ПРОТЕКТОР

Програму погоджено науково-методичною комісією
навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики

Протокол від 25 грудня 2024 року № 12-2/2024 року

Голова науково-методичної комісії
навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики

_____Денис ПРОТЕКТОР

# ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Автоматизація експерименту» складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки магістрів

спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

освітньо-професійна програма: «Прикладна фізика енергетичних систем»

## 1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є вивчення сучасних засад розробки інформаційно-керуючих систем.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни є набуття студентами теоретичних знань і практичних навичок для виконання наукових експериментів на актуальному рівні й організації автоматизованої обробки великих об'ємів експериментальних даних.

1.3. Кількість кредитів - 5

1.4. Загальна кількість годин 150

| 1.5. Характеристика навчальної дисципліни | |
|---|---|
| за вибором | |
| Вид кінцевого контролю : іспит | |
| Денна форма навчання | Заочна (дистанційна) форма навчання |
| Рік підготовки | |
| 1-й | -й |
| Семестр | |
| 2-й | -й |
| Лекції | |
| 16 год. | год. |
| Практичні, семінарські заняття | |
| год. | год. |
| Лабораторні заняття | |
| 32 год. | год. |
| Самостійна робота | |
| 102 год. | год. |
| Індивідуальні завдання | |
| год. | |

1.6. Заплановані результати навчання

Згідно з вимогами освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми студенти повинні досягти таких результатів навчання:

**знати:** теоретичні засади побудови сучасних систем автоматизації для проведення фізичного експерименту.

**вміти:** вміти використовувати на практиці теоретичні знання для сучасного програмно-технічного забезпечення наукових експериментів.

## 2. Тематичний план навчальної дисципліни

**Змістовий модуль 1.** Програмування мікроконтролерів Cortex на прикладі сімейства stm32f4xx. Додаткові глави (частина 1).

**Тема 1.** Інтерфейс USART.

**Тема 2.** Інтерфейс SPI.

**Тема 3.** Інтерфейс TWI.

**Тема 4.** Інтерфейс Ethernet.

**Змістовий модуль 2.** Програмування мікроконтролерів Cortex на прикладі сімейства stm32f4xx. Додаткові глави (частина 2).

**Тема 5.** Контролер прямого доступу до пам’яті.

**Тема 6.** Годинник реального часу.

**Тема 7.** Енергозбереження та енергоефективність електронних пристроїв.

**Тема 8.** Повторення та узагальнення вивченого.

## 3. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | денна форма | | | | | | заочна форма | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| | | л | п | лаб | інд | с.р. | | л | п | лаб | інд | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| **Змістовий модуль 1.** Програмування мікроконтролерів Cortex на прикладі сімейства stm32f4xx. Додаткові глави (частина 1). | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Інтерфейс USART. | 15 | 1 | | 4 | | 11 | | | | | | |
| Тема 2. Інтерфейс SPI. | 20 | 2 | | 4 | | 13 | | | | | | |
| Тема 3. Інтерфейс TWI. | 20 | 2 | | 4 | | 13 | | | | | | |
| Тема 4. Інтерфейс Ethernet. | 20 | 2 | | 4 | | 13 | | | | | | |
| **Разом за змістовим модулем 1** | 75 | 7 | | 16 | | 50 | | | | | | |
| **Змістовий модуль 2.** Програмування мікроконтролерів Cortex на прикладі сімейства stm32f4xx. Додаткові глави (частина 2). | | | | | | | | | | | | |
| Тема 5. Контролер прямого доступу до пам’яті. | 15 | 3 | | 4 | | 15 | | | | | | |
| Тема 6. Годинник реального часу. | 20 | 2 | | 4 | | 14 | | | | | | |
| Тема 7. Енергозбереження та енергоефективність електронних пристроїв. | 20 | 2 | | 4 | | 11 | | | | | | |
| Тема 8. Повторення та узагальнення вивченого. | 20 | 2 | | 4 | | 12 | | | | | | |
| **Разом за змістовим модулем 2** | 75 | 9 | | 16 | | 52 | | | | | | |
| ***Усього годин*** | 150 | 16 | | 32 | | 102 | | | | | | |

**4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять**

| № з/п | Назва теми | Кількість Годин |
|---|---|---|
| 1 | Інтерфейс USART. Швидкість передачі даних. Апаратна обробка помилок. | 4 |
| 2 | Інтерфейс SPI. Режими роботи інтерфейсу. | 4 |
| 3 | Інтерфейс TWI. | 4 |
| 4 | Інтерфейс Ethernet. | 4 |
| 5 | Контролер прямого доступу до пам’яті. | 4 |
| 6 | Годинник реального часу. | 4 |
| 7 | Енергозбереження та енергоефективність електронних пристроїв. Тактування периферійних пристроїв. | 4 |
| 8 | Узагальнення вивченого. | 4 |
| | Разом | 32 |

**5. Завдання для самостійної роботи**

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|---|---|---|
| 1 | Ознайомитись із поняттями: інтерфейс USART, швидкість передачі даних, апаратна обробка помилок. | 11 |
| 2 | Ознайомитись із поняттями: інтерфейс SPI, режими роботи інтерфейсу. | 13 |
| 3 | Ознайомитись із інтерфейсом TWI. | 13 |
| 4 | Ознайомитись із інтерфейсом Ethernet. | 13 |
| 5 | Ознайомитись із контролером прямого доступу до пам’яті. | 18 |
| 6 | Ознайомитись із годинником реального часу. | 18 |
| 7 | Ознайомитись із принципами енергозбереження та енергоефективність електронних пристроїв, тактуванням периферійних пристроїв. | 18 |
| 8 | Узагальнення вивченого. | 14 |
| | Разом | 102 |

**6. Індивідуальні завдання**

Передбачене індивідуальне завдання у вигляді написання програми для мікрорконтролера за індивідуальними алгоритмами

**7. Методи навчання**

Лабораторні заняття ведуться із застосуванням комп’ютерної та мікроконтролерної техніки.

**Критерії оцінювання навчальних досягнень**

Мінімальний підсумковий бал складатиме 50 балів, а максимальний – 100 балів. Підсумкова оцінка визначається шляхом переводу підсумкового балу з дисципліни у традиційну академічну оцінку національної шкали ("відмінно", "добре", "задовільно", "незадовільно" за шкалою, що наведено у попередньому пункті робочої програми.

Загальна максимальна бальна оцінка за екзамен складатиме 40 балів. Мінімальний підсумковий бал складатиме 50 балів, а максимальний – 100 балів. Підсумкова оцінка визначається шляхом переводу підсумкового балу з дисципліни у традиційну академічну оцінку національної шкали ("відмінно", "добре", "задовільно", "незадовільно" за шкалою:

— **“відмінно"** (90 та вище балів) заслуговує студент, який виявив всебічне і глибоке знання програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, засвоїв основну і ознайомився з додатковою літературою, розуміє взаємозв'язок головних понять дисципліни та їх значення для майбутньої професії;

— **“добре"** (82-89 балів) заслуговує студент, який виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення, але під час відповіді допустив деякі неточності;

— **"добре"** (70-81 балів) заслуговує студент, що виявив не цілком повне знання програмного матеріалу, не завжди успішно виконує передбачені програмою завдання, частково засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою, виявив не систематичний характер знань з дисциплін і не завжди здатний до їх самостійного доповнення і під час відповіді допускає деякі неточності;

— **"задовільно"** (61-69 балів) заслуговує студент, що виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка “задовільно” виставляється студентам, що допустили помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних завдань, але які володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;

— **"задовільно"** (50-60 балів) заслуговує студент, що виявив часткове знання основного програмового матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка “достатньо" виставляється студентам, що допустили грубі помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних завдань, але які частково володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача.

— **"незадовільно"** (40-49 балів) виставляється студенту, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

— **"незадовільно"** (1-39 балів) виставляється студенту коли протягом семестру він допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

При виставленні оцінки можуть враховуватися результати навчальної роботи студента протягом семестру.

Передбачаються бали за:

- виконання лабораторних робіт – 40;
- розрахунково-графічні роботи (2 К\р) – 20.
- Іспит - 40.

Систему рейтингових балів для різних видів контролю та порядок їх переведення у національну (4-бальну) та європейську (ECTS) шкалу подано нижче у таблицях.

## 8. Методи контролю

На лабораторних заняттях – виконання лабораторних робіт. Передбачене індивідуальне завдання у вигляді написання програмного забезпечення мікроконтролера. Наприкінці семестру проводиться іспит, сумарний бал виставляється за результатами поточного контролю.

## 9. Схема нарахування балів

| Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання | | | | | | | | | | Сума |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Розділ 1 | | | | Розділ 2 | | | | Індивідуальне завдання (К\р) | Іспит | |
| Т1 | Т2 | Т3 | Т4 | Т5 | Т6 | Т7 | Т8 | 10*2 | 40 | 100 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | | |

**Шкала оцінювання**

| Сума балів за всі види | Оцінка за національною шкалою | |
|---|---|---|
| навчальної діяльності протягом семестру | для чотирирівневої шкали оцінювання | для дворівневої шкали оцінювання |
| 90 – 100 | відмінно | зараховано |
| 70-89 | добре | |
| 50-69 | задовільно | |
| 1-49 | незадовільно | не зараховано |

## 10. Рекомендована література

### Основна література

1. Мікропроцесорна техніка. Навчальний посібник / Бочаров С.Ю.. – Рівне: НУВГП, 2006. – 163с.

### Допоміжна література

1. Мікропроцесорна техніка. 2-ге вид., переробл. та доповн. / Ю.І. Якименко, Т.О. Терещенко, Є.І. Сокол, В.Я. Жуйков, Ю.С. Петергеря. – К.: Політехніка, Кондор, 2004. – 440 с.
2. Мікропроцесори та мікроЕОМ у виробничих системах: Посібник. Серія « Альма-матер» / Локазюк В.М.. – Київ: Академія, 2002. – 367с.
3. Електроніка та мікросхемо техніка / Буняк А. – Тернопіль, 2001 – 382 с

### Інформаційні ресурси

1. Мережа Internet.
2. Бібліотеки ХНУ імені В.Н. Каразіна.