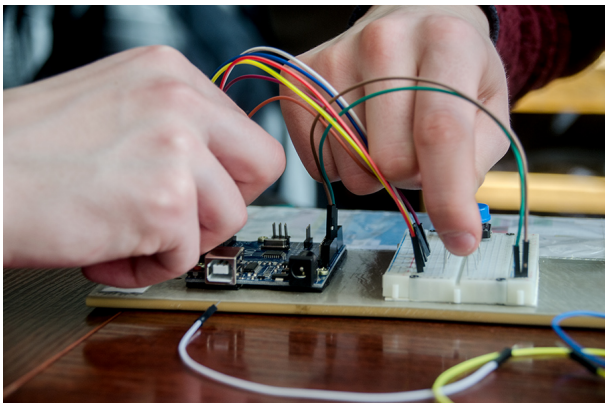
Кафедра прикладної радіоелектроніки

[RE-93] ВСТУП ДО СПЕЦІАЛЬНОСТІ



Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	17 - Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	172 - Електронні комунікації та радіотехніка
Освітня програма	172Б РТС - Радіотехнічні інформаційні технології (ЄДЕБО id: 6842)172Б РОС - Радіозв’язок і оброблення сигналів (ЄДЕБО id: 6364)172Б ІТР - Інтелектуальні технології радіоелектронної техніки (ЄДЕБО id: 49229)172Б ІТМР - Інтелектуальні технології мікросистемної радіоелектронної техніки (ЄДЕБО id: 5627)172Б ІКР - Інформаційна та комунікаційна радіоінженерія (ЄДЕБО id: 49228)172Б РКС - Радіотехнічні комп'ютеризовані системи (ЄДЕБО id: 49227)172Б ІТРЕТ+ - Інтелектуальні технології радіоелектронної техніки (ЄДЕБО id: 57907)172Б ІКРІ+ - Інформаційна та комунікаційна радіоінженерія (ЄДЕБО id: 57910)172Б РТКС+ - Радіотехнічні комп'ютеризовані системи (ЄДЕБО id: 57920)172Б ТРЕБ - Технології радіоелектронної боротьби (ЄДЕБО id: 63920)G5Б ТРЕБ - Технології радіоелектронної боротьби (ЄДЕБО id: 83615)G5Б ІТРЕТ - Інтелектуальні технології радіоелектронної техніки (ЄДЕБО id: 83616)G5Б ІКРІ - Інформаційна та комунікаційна радіоінженерія (ЄДЕБО id: 83618)G5Б РТКС - Радіотехнічні комп'ютеризовані системи (ЄДЕБО id: 83620)
Статус дисципліни	Нормативна
Форма здобуття вищої освіти	Очна
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	2 кред. (Лекц. год, Практ. год, Лаб. 36 год, СРС. 24 год)
Семестровий контроль/контрольні заходи	Залік
Розклад занять	https://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська

Інформація про керівника курсу / викладачів	Лаб.: Адаменко В. О.,
Розміщення курсу	https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=1796

Програма навчальної дисципліни

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

Змістом навчальної дисципліни є ознайомлення студентів з особливостями спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка та подальшого навчання за освітніми програмами радіотехнічного факультету.

Ця дисципліна передбачає знайомство студентів зі всіма етапами проєктування сучасної радіоелектронної апаратури і умовно складається з двох частин:
1) проєктування та виготовлення пристрою;
2) створення проєктів на програмно-апаратній платформі Arduino.

Дисципліна має яскраво виражене практичне спрямування, адже передбачено 16 лабораторних занять під час яких студенти зможуть самостійно спробувати свої сили в розробці радіоелектронних девайсів.

Так в першій половині семестру студенти зможуть розробити друковану плату давача освітленості в середовищі DipTrace, потім виготовити її та спаяти пристрій. А от друга половина семестру передбачає вивчення можливостей програмно-апаратної платформи Arduino, а саме: знайомство з платформою, особливості введення та виведення цифрових та аналогових сигналів, особливості роботи з додатковими модулями (давачі температури та вологості, семисегментні індикатори, радіомодулі тощо).

Метою кредитного модуля є формування у студентів здатностей:

- Проводити розрахунки елементарних електричних кіл;
- Розроблювати та виготовляти прості друковані вузли за готовими схемами;
- Використовувати сучасні модульні рішення (Arduino та різні додаткові модулі) для реалізації простих систем контролю та керування;
- Програмувати мікроконтролери (на основі програмно-апаратної платформи Arduino).

Основні завдання кредитного модуля.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

основних етапів проєктування радіоелектронної апаратури; стандартних позначень елементів електричних кіл на схемах електричних принципових; методів розрахунку елементарних електричних кіл; принципів функціонування мікроконтролерів; двійкової системи числення; основ програмування мікроконтролерів; методів розміщення компонентів на друкованій платі; етапів проєктування друкованого вузла.

уміння:
читати схему електричну принципову; застосовувати закон Ома для розрахунку елементарних електричних кіл; зіставляти елементи схеми електричної принципової та відповідні електронні компоненти; збирати на макетній платі елементарні електричні кола; програмувати програмно-апаратну платформу Arduino; розробити за допомогою програми DipTrace провідниковий рисунок друкованого вузла; виготовляти прості друковані плати з подальшим проведенням монтажу відповідних компонентів.

досвід:
роботи з програмно-апаратною платформою Arduino; проведення макетування електричних кіл; роботи з програмним забезпеченням DipTrace; проведення технологічних операцій виготовлення друкованих плат; проведення монтажу електронної компонентної бази та друковані плати.

Дисципліна відноситься до Нормативних освітніх компонент циклу загальної підготовки. Код ЗО14 Освітньої програми

Дисципліна формує наступні компетенції згідно ОП:

Загальні:
ЗК 2 - Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК 4 - Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
ЗК 7 - Здатність вчитися і опановувати сучасними знаннями

Фахові:
ПК 3 - Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації.
ПК 10 - Здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки.
ПК 21 - Здатність до наскрізного підходу до розробки радіоелектронної апаратури
ПК 22 - Здатність до вибору та критичної оцінки та вибору технічних рішень на всіх етапах розробки та проєктування радіоелектронної апаратури із застосуванням інтелектуальних технологій
ПК 23 - Здатність обирати та застосовувати спеціалізовані програмні засоби для імітаційного моделювання та проєктування радіоелектронної апаратури
ПК 25 - Здатність обґрунтовано вибирати САПР для виконання аналізу, розрахунку, оптимізації вихідних характеристик математичних та схемних моделей аналогових та цифрових пристроїв в залежності від діапазону частот з урахуванням факторів зовнішнього впливу, використовувати інформаційні ресурси Internet для отримання математичних та конструкторських моделей радіокомпонент від виробників виходячи від оцінки особливостей передачі інформації в радіомережах

Програмні результати навчання згідно ОП:
ПРН 1 - Аналізувати та приймати обґрунтовані рішення при розв’язанні спеціалізованих задач та практичних проблем телекомунікацій та радіотехніки, які характеризуються комплексністю та неповнотою визначеності умов;
ПРН 14 - Застосовувати основні властивості компонентної бази для забезпечення якості та надійності функціонування телекомунікаційних, радіотехнічних систем і пристроїв;
ПРН 18 - Знаходити, оцінювати і використовувати інформацію з різних джерел, необхідну для розв’язання професійних завдань, включаючи відтворення інформації через електронний пошук;
ПРН 31 - Застосовувати основи конструювання радіоелектронної апаратури інтелектуальних систем та новітню компонентну базу, матеріали при проєктуванні радіоелектронної апаратури інтелектуальних систем;
ПРН 32 - Застосовувати основні принципи діагностики, контролю та випробування радіоелектронної апаратури на основних етапах виробництва із застосуванням інтелектуальних технологій.

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

Дисципліна не потребує специфічних знань для проходження.

Згідно ОП пререквізитами для вивчення є:

- Основи метрології

Постреквізитами є:
- Схемотехніка Ч.1. Елетронні компоненти
- Елементи інтелектуальної радіоелектронної апаратури інтелектуальних систем

3. Зміст навчальної дисципліни

Перелік лабораторних робіт:

Заняття № 1. Схема електрична принципова. Електронні компоненти
Заняття № 2. Друковані плати. Системи автоматизованого проєктування
Заняття № 3. Проєктування друкованої плати
Заняття № 4. Виготовлення друкованої плати
Заняття № 5. Проведення монтажу електронних компонентів
Заняття № 6. Програмно-апаратна платформа Arduino
Заняття № 7. Введення та виведення цифрових даних. Частина 1
Заняття № 8. Введення та виведення цифрових даних. Частина 2
Заняття № 9. Зчитування аналогових сигналів. Передавання даних на комп’ютер
Заняття № 10. Оброблення даних з аналогових давачів
Заняття № 11. Виведення аналогових сигналів
Заняття № 12. Керування роботою RGB світлодіода
Заняття № 13. Генерування сигналів різної частоти
Заняття № 14. Робота із зовнішніми модулями. Семисегментний індикатор
Заняття № 15. Робота із зовнішніми модулями. Давач температури та вологості
Заняття № 16. Передавання даних за допомогою радіомодулів

4. Навчальні матеріали та ресурси

Навчальний посібник для виконання практичних/лабораторних робіт з дисципліни при роботі в лабораторії: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/53558

Сайт для віртуального виконання лабораторних робіт при дистанційному навчанні: https://www.tinkercad.com/

Курс на платформі moodle для дистанційного навчання: https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=1796

Базова

1. Вступ до спеціальності: лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка / В. О. Адаменко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Електронні текстові дані (1 файл 4,2 МБайт). — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. — 127 с. — Режим доступу: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/53558 — Назва з екрана.

Інформаційні ресурси

2. Language Reference — Режим доступу: https://www.arduino.cc/reference/en/ — Назва з екрана.

3. xx555 Precision Timers / Texas Instruments — Режим доступу: http://www.ti.com/lit/ds/symlink/ne555.pdf — Назва з екрана

4. DipTrace. Посібник користувача / Novarm Ltd, 2021 — Режим доступу: https://www.diptrace.com/books/tutorial_ua.pdf — Назва з екрана

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Перелік занять та їх мета:

№	Назва	Мета роботи
1	Схема електрична принципова. Електронні компоненти	Ознайомитися зі схемою електричною принциповою, схемними позначеннями типових електронних компонентів та їх основними параметрами. Навчитися визначати параметри електронних компонентів, відшукувати та працювати з Datasheet
2	Друковані плати. Системи автоматизованого проєктування	Ознайомлення з призначенням та методами виготовлення друкованих плат. Вивчення системи автоматизованого проєктування DipTrace. Перенесення схеми до модуля Schematic
3	Проєктування друкованої плати	Вивчення системи автоматизованого проєктування DipTrace. Створення друкованої плати в модулі PCB Layout
4	Виготовлення друкованої плати	Виготовлення друкованої плати методом хімічного травлення. Отримання уявлення про методи формування провідникового рисунка на друкованій платі.
5	Проведення монтажу електронних компонентів	Ознайомитися з принципами монтажу електронних компонентів на друковану плату. Отримати навички роботи з паяльником та проведення монтажу електронних компонентів.
6	Програмно-апаратна платформа Arduino	Ознайомитися з апаратною платформою Arduino та програмним середовищем Arduino IDE. Створити просту програму для керування світлодіодами.
7	Введення та виведення цифрових даних. Частина 1	Навчитися працювати з цифровими I/O – виводами Arduino. Практичне застосування операторів умовного переходу. Написання програми керування режимами роботи світлодіодів.
8	Введення та виведення цифрових даних. Частина 2	Закріпити навички роботи з цифровими I/O – виводами Arduino. Створення схеми десяткового лічильника.
9	Зчитування аналогових сигналів. Передавання даних на комп’ютер	Навчитися працювати з аналого-цифровим перетворювачем для зчитування неперервних сигналів, які подаються з давачів. Ознайомитися з методами передавання даних на комп’ютер з платформи Arduino. Проведення вимірювання параметрів електричних кіл за допомогою Arduino.
10	Оброблення даних з аналогових давачів	Закріпити знання зі зчитування та оброблення аналогових сигналів. Написати програму для вимірювання температури в приміщенні за допомогою терморезистора.
11	Виведення аналогових сигналів	Вивчити метод виведення аналогових сигналів з платформи Arduino за допомогою широтно-імпульсної модуляції. Розробити програму зміни яскравості світлодіода в залежності від навколишнього освітлення.
12	Керування роботою RGB світлодіода	Закріпити знання з виведення аналогових сигналів за допомогою Arduino. Написати програму керування RGB світлодіодом
13	Генерування сигналів різної частоти	Вивчити методи генерування сигналів різної частоти за допомогою платформи Arduino. Дослідити електромагнітний випромінювач звуку. Ознайомитися з методами підвищення вихідної потужності за допомогою транзистора. Створення програми для керування електромагнітним випромінювачем звуку

№	Назва	Мета роботи
14	Робота із зовнішніми модулями. Семисегментний індикатор	Навчитися працювати із зовнішніми модулями та сторонніми бібліотеками. Розробити програму для керування чотирьох розрядним семисегментним індикатором.
15	Робота із зовнішніми модулями. Давач температури та вологості	Закріпити навички роботи з семисегментним індикатором. Ознайомлення з модулем температури та вологості DHT–11. Створення програми вимірювання вологості та температури з виведенням даних на семисегментний індикатор.
16	Передавання даних за допомогою радіомодулів	Навчитися працювати з радіомодулем nRF24L01. Вивчити команди двостороннього передавання даних через COM-порт. Написати програму, яка реалізовує чат через радіоканал.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента передбачає ознайомлення з теоретичними відомостями до кожного практичного заняття напередодні її проведення.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Під час аудиторного вивчення дисципліни студенти повинні:

1. Дотримуватися правил поведінки в лабораторіях радіотехнічного факультету
2. Дбайливо ставитися до макетів, вимірювальних приладів, комп'ютерної техніки тощо
3. Відпрацьовувати пропущені практичні заняття протягом двох тижнів з дати проведення під час консультацій встановлених викладачем

Під час дистанційного вивчення дисципліни студенти повинні:

1. Дотримувати академічної доброчесності під час виконання завдань та проходження тестів контролю знань
2. Працювати синхронно, згідно затвердженого розкладу занять
3. Відпрацьовувати пропущені заняття самостійно у зручний час, але не пізніше двох тижнів з дати проведення синхронного заняття

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

Рейтинг студента з освітнього компонента складається з балів, які він отримує за виконання та захист 16 практичних (лабораторних) робіт, максимальна кількість балів — 16x6=96 балів.

На останньому занятті максимально допустима кількість балів семестрової складової пропорційно збільшується до 100 балів (сума балів за семестр множиться на 1,042)

Умова допуску до заліку: виконання та захист всіх лабораторних робіт

Система рейтингових балів

Захист роботи:

- повне володіння матеріалом під час захисту (не менше 90% потрібної інформації) — 6 балів;
- часткове володіння матеріалом (не менше 75%) — 5 бали;

- задовільне володіння матеріалом (не менше 60%) — 4 бали;
- незадовільне володіння матеріалом (менше ніж 60%) — 0 балів;

Робота вважається успішно захищеною, якщо студент набирає 4 бали з 6 можливих. Якщо студент набирає менше ніж 4 бали — потрібне повторне захищення роботи. Для окремих робіт допускається захист роботи на 3 бали, але загальна кількість таких робіт не повинна перевищувати 6 робіт за семестр.

Заохочувальні та штрафні бали

Заохочувальні бали:

– виконання додаткових завдань до роботи (в разі їх наявності) — до 10 балів (по 1 балу за кожне додаткове завдання).

Штрафні бали:

– виконання чи захист роботи зі значним запізненням (понад 2 тижні з дати проведення) — -1 бал за роботу, але не більше -10 балів за всі роботи.

Отримання оцінки

Студенти, які за семестр набрали понад 60 балів та виконали усі лабораторні роботи отримують оцінку згідно з таблицею.

Студенти, які набрали менше ніж 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити оцінку, виконують залікову контрольну роботу, причому семестровий рейтинг прирівнюється до нуля.

Залікова контрольна робота

Залікова контрольна робота складається з двох теоретичних питань, кожне з яких оцінюється у 20 балів та практичного питання (написання програми для Arduino), яке оцінюється в 60 балів.

Теоретичне питання:

- повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) — 18–20 балів;
- достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності) — 15–17 балів;
- неповна відповідь (не менше 60% та деякі помилки) — 12–14 балів;
- незадовільна відповідь — 0 балів.

Практичне питання:

- повністю робоча програма, повне розуміння роботи окремих її частин та розуміння суті запрограмованих процесів — 54–60 балів;
- повністю робоча програма, але часткове розуміння роботи окремих частин та суті процесів — 45–53 бали;
- частково робоча програма (виконує не всі поставлені задачі) та неповне розуміння роботи окремих частин та суті процесів — 36–44 бали;
- неробоча програма або нерозуміння роботи окремих частин та суті процесів — 0 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

Кількість балів	Оцінка
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

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Опис матеріально-технічного та інформаційного забезпечення дисципліни

Обладнання для лабораторних робіт:
Комп'ютериний клас з 12 комп'ютерів Intel Celeron G540, 2.5 GHz,ОЗУ: 4 ГБ, HDD: 500 ГБ
Програмне забезпечення: DipTrace, Arduino IDE.
Проектор: Vivitek D551
Макети Arduino UNO + breadboard (20 макетів), різноманітні модулі до Arduino згідно змісту лабораторних робіт
Електронні компоненти для виконання лабораторних робіт, склотекстоліт, паяльні станції (10 штук), реактиви для виготовлення друкованих плат. Мультиметри HoldPeak HP-36K.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):
Складено Адаменко В. О.;
Ухвалено кафедрою ПРЕ (протокол № 06/2023 від 22 червня 2023)
Погоджено методичною комісією факультету/ННІ (протокол № 06-2023 від 29.06.2023)