

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

ЗАТВЕРДЖУЮ



Директор Інженерного навчально-наукового інституту ім. Ю.М. Потебні ЗНУ

(підпис)

Н.Г. Метеленко
(ініціали та прізвище)

« 02 »

09 2024

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ЕЛЕКТРОНІКА МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ

(назва навчальної дисципліни)

підготовки магістрів
(назва освітнього ступеня)

денної форми здобуття освіти

освітньо-професійна програма Електроніка
(назва)

спеціалізації / предметної спеціальності _____
(за наявності) (шифр і назва)

спеціальності 171 Електроніка
(шифр, назва спеціальності)

галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
(шифр і назва)

ВИКЛАДАЧ : Шмалій Сергій Леонідович, кандидат техн. наук, доцент, доцент кафедри ЕІСПЗ

(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри Електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення

Протокол № 1 від "26" 08 2024 р.

Завідувач кафедри ЕІСПЗ

Т. В. Критська
(ініціали, прізвище)

(підпис)

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми

Д. Г. Алексієвський
(ініціали, прізвище)

(підпис)

2024 рік



Зв'язок з викладачем:

E-mail: es.feit@gmail.com

СЕЗН ЗНУ повідомлення: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=9684>

Телефон: (061) 227-14-33

Інші засоби зв'язку: Google Meet <https://meet.google.com/zfa-usow-bqy>

Кафедра: електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення, 10 корпус, ауд.508

1. Опис навчальної дисципліни

Метою дисципліни «Електроніка мобільних пристроїв» є формування у студентів системного розуміння сучасних технічних рішень, що застосовуються при проектуванні та розробці мобільних пристроїв. У рамках курсу студенти отримають знання про архітектуру мобільних пристроїв, їх ключові компоненти та принципи взаємодії апаратної частини з програмним забезпеченням, забезпечення стабільної роботи пристроїв в умовах інтенсивного використання, а також принципи бездротового зв'язку та передачі даних. Завдяки курсу студенти зможуть розуміти основи електроніки мобільних пристроїв, що є важливим для розробки нових поколінь пристроїв, оптимізації існуючих моделей та впровадження інновацій у сфері портативної техніки.

Завданням вивчення дисципліни є надання студентам базових знань про архітектуру та принципи роботи мобільних пристроїв. Ознайомлення з основними компонентами мобільної електроніки, такими як процесори, дисплеї, сенсори, акумуляторні системи та модулі бездротового зв'язку. Вивчення сучасних технічних рішень, що застосовуються для оптимізації енергоспоживання на базі спеціалізованих контролерів та підвищення продуктивності мобільних пристроїв. Формування розуміння принципів передачі даних та бездротового зв'язку для забезпечення інтеграції мобільних пристроїв у сучасні цифрові екосистеми.

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Статус дисципліни	Вибіркова	
Семестр	3-й	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість годин	90	
Лекційні заняття	12 год.	
Практичні заняття	12 год.	
Самостійна робота	66 год.	
Консультації	Розклад проведення консультацій https://www.znu.edu.ua/2024/den/inni/kons-inni.pdf , формат проведення - дистанційно	
Вид підсумкового семестрового контролю:	залік	
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=9684	

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

Компетентності/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
Загальні компетентності:		
СК 5. Здатність забезпечувати ефективність та якість вимірювань в електронних компонентах, пристроях і системах.	Лекційні заняття. Виконання завдань практикуму	Перевірка звітів з виконання практичних робіт. Перевірка тестових завдань.
СК 8. Здатність оцінювати проблемні ситуації у сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації електронних компонентів, пристроїв і систем, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем.	Лекційні заняття. Виконання завдань практикуму	Перевірка звітів з виконання практичних робіт. Перевірка тестових завдань.
СК 9. Здатність враховувати в конструкторсько-технологічних, інженерних та науково-технічних рішеннях вимог щодо безпеки життєдіяльності, захисту інтелектуальної власності, енергоефективності та екологічності.	Лекційні заняття. Виконання завдань практикуму	Перевірка звітів з виконання практичних робіт. Перевірка тестових завдань.
Програмні результати навчання:		
Р 1. Реалізовувати проекти модернізації виробництва і технологій у сфері електроніки, впровадження новітніх інформаційних, комунікаційних та мультимедійних технологій.	Лекція, пояснення, демонстрування, спрямованість на самостійну роботу здобувача.	Теоретичне тестування за змістовим модулем, підсумкове тестування.
Р 3. Співпрацювати із замовником при формулюванні технічного завдання та обговоренні технічних рішень і результатів виконання проектів, вести аргументовану професійну та наукову дискусію.	Пояснення, демонстрування, спрямованість на самостійну роботу здобувача.	Підсумкове тестування.
Р 12. Узагальнювати сучасні наукові знання в галузі електроніки та застосовувати їх для розв'язання складних науково-технічних задач, доведення отриманих рішень до	Пояснення, демонстрування, спрямованість на самостійну роботу здобувача.	Підсумкове тестування.



Компетентності/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
рівня конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах.		

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи архітектури мобільних пристроїв

Вступ до електроніки мобільних пристроїв: огляд ринку та технологічних тенденцій. Архітектура мобільних пристроїв: процесорні ядра, шини даних та інтерфейси. Основні компоненти мобільних пристроїв: процесори, пам'ять, дисплеї, сенсори. Системи управління живленням та енергозбереження в мобільних пристроях. Основи мініатюризації та конструктивні особливості сучасних мобільних пристроїв.

Змістовий модуль 2. Апаратні компоненти та їх інтеграція

Процесори та мікроконтролери для мобільних пристроїв: характеристики та особливості. Системи введення та виведення: сенсорні екрани, клавіатури, системи розпізнавання жестів. Акумуляторні системи та технології зарядки: літій-іонні, літій-полімерні батареї. Модулі зв'язку: Wi-Fi, Bluetooth, LTE, NFC, GPS. Аудіо- та відеокomпоненти: мікрофони, динаміки, камери та дисплеї високої роздільної здатності.

Змістовий модуль 3. Програмно-апаратна взаємодія та інновації

Операційні системи для мобільних пристроїв: Android, iOS, їх вплив на апаратне забезпечення. Інтеграція апаратних та програмних рішень для ефективної роботи мобільних пристроїв. Методи забезпечення стабільності роботи та безпеки даних. Технології інтернету речей (IoT) та їх роль у розвитку мобільних пристроїв. Інноваційні рішення та перспективи розвитку мобільних пристроїв: гнучкі дисплеї, доповнена реальність, 5G.

4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття /роботи	Назва теми	Кількість годин		Згідно з розкладом
		о/д.ф.	з.ф.	
Лекція 1	Тема 1. Базові поняття та основні елементи структури мобільних пристроїв	2		<i>щотижня</i>
Практичне заняття 1	Тема 1. Основні елементи структури мобільних пристроїв	2		<i>щотижня</i>
Самостійна робота	Тема 1. Підготовка до проміжного контролю по зм. мод. 1: огляд ринку та технологічних тенденцій. Архітектура мобільних пристроїв: процесорні ядра, шини даних та інтерфейси. Основи мініатюризації та конструктивні особливості сучасних мобільних пристроїв.	16		
Лекція 2	Тема 2. Системи управління живленням та енергозбереження в мобільних пристроях. Принципи побудови багатофазних систем живлення для потреб мобільних пристроїв	2		<i>щотижня</i>
Практичне заняття 2	Тема 2. Характеристики сигналів багатофазних систем живлення	2		<i>щотижня</i>



Вид заняття /роботи	Назва теми	Кількість годин		Згідно з розкладом
		о/д.ф.	з.ф.	
Самостійна робота	Тема 2. Підготовка до проміжного контролю по зм. мод. 2: Модулі зв'язку: Wi-Fi, Bluetooth, LTE, NFC, GPS. Аудіо- та відеокомпоненти: мікрофони, динаміки, камери та дисплеї високої роздільної здатності	16		
Лекція 3	Тема 3. Технології інтернету речей (IoT) та їх роль у розвитку мобільних пристроїв	4		<i>щотижня</i>
Практичне заняття 3	Тема 3. Спеціалізовані контролери. Типи контролерів та їх структура	4		<i>щотижня</i>
Самостійна робота	Тема 3. Підготовка до проміжного контролю по зм. мод. 3: Аналіз сучасних спеціалізованих багатофазних контролерів живлення	17		
Лекція 4	Тема 4. Інноваційні рішення та перспективи розвитку мобільних пристроїв: гнучкі дисплеї, доповнена реальність, 5G	4		<i>щотижня</i>
Практичне заняття 4	Тема 4. Діагностика роботи мобільних пристроїв	4		<i>щотижня</i>
Самостійна робота	Тема 4. Підготовка до проміжного контролю по зм. мод. 3: Методики діагностики. Різновиди датчиків і приймачів сигналів	17		

5. Види і зміст контрольних заходів

Вид заняття/ роботи	Вид контрольного заходу	Зміст контрольного заходу	Критерії оцінювання та термін виконання	Усього балів
Поточний контроль				
Проміжний контроль знань №1	тестування на платформі СЕЗН	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	10
Практичне заняття №1	завдання 1 самостійної роботи	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	5
Проміжний контроль знань №2	тестування на платформі СЕЗН	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	10
Практичне заняття №2	завдання 2 самостійної роботи	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	5
Проміжний контроль знань №3	тестування на платформі СЕЗН	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	10
Практичне заняття №3	завдання 3 самостійної роботи	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	5
Проміжний контроль знань №4	тестування на платформі СЕЗН	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	10
Практичне заняття №4	завдання 4 самостійної роботи	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	5
Усього за поточний контроль	8			60
Підсумковий контроль				



Вид заняття/ роботи	Вид контрольного заходу	Зміст контрольного заходу	Критерії оцінювання та термін виконання	Усього балів
Залік	Теоретичне завдання	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	40
Усього за підсумковий контроль				40

Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FХ	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

6. Основні навчальні ресурси

Рекомендована література

Основна:

1. Спеціалізовані мікроконтролерні системи. Теорія і практика: Підручник / Є.І. Сокол, І.Ф. Домнін, О.М. Рисований та ін.. –Харків: НТУ «ХП», 2007. –252 с. 2. Рудометов Е. А.
2. Мікропроцесорна техніка: Підручник /Ю.І. Якименко, Т.О. Терещенко, Є.І. Сокол, В.Я. Жуйков, Ю.С. Петергеря/ -К.: Видавництво „Політехнік”, 2003. –440 с.
3. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн.2. Цифрова схемотехніка: Підручник / В. І. Бойко, А. М. Гуржій, В. Я. Жуйков та інш. – К.: Вища шк., 2004. – 423 с. – ISBN 966-642-200-Х.
4. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн.3. Мікропроцесори та мікроконтролери: Підручник/ В. І. Бойко, А. М. Гуржій, В. Я. Жуйков та інш. – К.: Вища шк., 2004. – 399с. – ISBN 966-642-193-3.

Додаткова:

1. Сосков А. Г., Колонтаєвський Ю. П. Промислова електроніка: Підручник / За ред. А. Г. Соскова – К: Каравела, 2015 – 520 с.

Інформаційні ресурси

1. Converter Circuits | Coursera : веб-сайт. URL: <https://www.coursera.org/learn/converter-circuits> (дата звернення: 22.07.2024).
2. Система електронного забезпечення навчання ЗНУ. URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=9684>.
3. Lecture Notes on Power Electronics : веб-сайт. URL: https://www.vssut.ac.in/lecture_notes/lecture1424354515.pdf (дата звернення: 22.07.2024).
4. Bikash Ch. Barik. Lecture Notes on Power Electronics : веб-сайт. URL:



<https://www.bceodisha.co.in/notes/FourthSem/EE/POWER%20ELECTRONICS.pdf>
(дата звернення: 22.07.2023).

(дата

5. PEEEB.- LECTURE 8.- PART A: DC-AC CONVERTERS – YouTube веб-сайт. URL:
<https://www.youtube.com/watch?v=UiyOaprxzvs> (дата звернення: 22.07.2024).

7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Вивчення курсу передбачає обов'язкове відвідування занять. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені завдання мають бути відпрацьовані на найближчій консультації впродовж тижня після пропуску. Відпрацювання занять здійснюється аудиторно з відпрацюванням на лабораторному обладнанні, або, в окремих випадках, за допомогою виконання завдань через систему електронного навчання Moodle. Студенти, які станом на початок екзаменаційної сесії мають понад 70% невідпрацьованих пропущених занять, до відпрацювання не допускаються.

Політика академічної доброчесності

Індивідуальні завдання, що виконуються студентами під час проходження курсу, перевіряються на наявність плагіату. Відповідно до чинних правових норм, плагіатом вважатиметься: копіювання чужої наукової роботи чи декількох робіт та оприлюднення результату під своїм іменем; створення суміші власного та запозиченого тексту без належного цитування джерел; рерайт (перефразування чужої праці без згадування оригінального автора). Будь-яка ідея, думка чи речення, ілюстрація чи фото, яке ви запозичуєте, має супроводжуватися посиланням на першоджерело. Роботи, у яких виявлено ознаки плагіату, до розгляду не приймаються і відхиляються без права перескладання. Якщо ви не впевнені, чи підпадають зроблені вами запозичення під визначення плагіату, будь ласка, проконсультуйтеся з викладачем.

Висока академічна культура та європейські стандарти якості освіти, яких дотримуються у ЗНУ, вимагають від дослідників відповідального ставлення до вибору джерел. Посилання на такі ресурси, як Wikipedia, бази даних рефератів та письмових робіт (Studopedia.org та подібні) є неприпустимим. Рекомендовані бази даних для пошуку джерел:

Електронні ресурси Національної бібліотеки ім. Вернадського: <http://www.nbuv.gov.ua>

Цифрова повнотекстова база даних англомовної наукової періодики JSTOR:
<https://www.jstor.org/>

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час занять забороняється. Будь ласка, не забувайте активувати режим «без звуку» на мобільних телефонах до початку заняття. При виконанні практичних робіт дозволяється використовувати техніку у навчальних цілях (для виконання розрахунків, побудови графіків, моделювання, тощо). Під час виконання заходів контролю (письмових контрольних робіт, іспиту) використання гаджетів заборонено. У разі порушення цієї заборони роботу буде анульовано без права перескладання.

Комунікація

Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle. Важливі повідомлення загального характеру – зокрема, оголошення про терміни проведення контрольних робіт, коди доступу до сесій у Google Meet та ін. – регулярно розміщуються викладачем на форумі курсу та в групах Viber. Для персональних запитів використовується сервіс приватних повідомлень та електронна пошта enk.nmv@gmail.com. У листі обов'язково вкажіть ваше прізвище та ім'я, курс та шифр академічної групи. Відповіді на запити студентів подаються викладачем впродовж трьох робочих днів. Для оперативного отримання повідомлень про оцінки



та нову інформацію, розміщену на сторінці курсу у Moodle, будь ласка, переконайтеся, що адреса електронної пошти, зазначена у вашому профайлі на Moodle, є актуальною, та регулярно перевіряйте папку «Спам».

Визнання результатів неформальної/інформальної освіти

Організація та проведення процедури визнання результатів навчання неформальної / інформальної освіти проводиться відповідно до Положення Запорізького національного університету про порядок визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти: https://sites.znu.edu.ua/navchalnyj_viddil/normatyvna_basa/polozhennya_znu_pro_poryadok_viznannya_rezul_tat_v_navchannya.pdf.

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2024-2025 н. р. доступний за адресою: <https://tinyurl.com/yckze4jd>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/57wha734>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога **Марті Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ

Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**

Електронна адреса: v_banakh@znu.edu.ua

Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи



усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок-п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):
<https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: moodle.znu@znu.edu.ua.

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

ЦЕНТР НІМЕЦЬКОЇ МОВИ, ПАРТНЕР ГЕТЕ-ІНСТИТУТУ:
<https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

ШКОЛА КОНФУЦІЯ (ВИВЧЕННЯ КИТАЙСЬКОЇ МОВИ):
<http://sites.znu.edu.ua/confucius>