ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни
Моделювання електронних систем

Форма силабуса навчальної дисципліни затверджено Вченою радою ЗНУ (Протокол № 11 від 30.04.2024), введено в освітній процес з 01.09.2024 наказом ЗНУ № 165 від 01.05.2024

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

_____ Н.Г. Метеленко
(підпис) (ініціали та прізвище)
«27» 08 2024

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
АВТОМОБІЛЬНА ЕЛЕКТРОНІКА
(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
(підпис) (ініціали, прізвище)

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми
_____ Д. Г. Алексієвський
(підпис) (ініціали, прізвище)

2024 рік

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни
Автомобільна електроніка

Зв`язок з викладачем:
E-mail: *es.feeit@gmail.com*
СЕЗН ЗНУ повідомлення:
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 вивчення навчальної дисципліни «Автомобільна електроніка» є підготовка студентів в галузі експлуатації, розробки, діагностики бортового обладнання сучасних автомобілів. Студенти отримають знання про основні компоненти автомобільної електроніки, такі як системи керування двигуном, системи безпеки, електронні блоки управління.
Завданням вивчення дисципліни є закріплення існуючих знань, на базі яких будуть отриманні фундаментальні та прикладні знання для проведення різноманітних досліджень, компетентного і відповідального вирішення певних задач, які направлені на формування, набуття та отримання навичок передбачених у межах даної дисципліни, ознайомлення студентів з принципами аналізу і діагностики електронних блоків управління автомобіля, виявити можливі помилки та запропонувати шляхи їх усунення. Використати реальні або симуляційні дані для побудови діагностичного звіту.

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	**денна форма здобуття освіти**	**заочна форма здобуття освіти**
Статус дисципліни	**Обов'язкова**	
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=9672	

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

Компетентності/ результати навчання	**Методи навчання**	**Форми і методи оцінювання**
Загальні компетентності:		
ЗК 10. Навички графічної інтерпретації власних думок стосовно запропонованих технічних рішень з метою підвищення ефективності комунікації у професійній спільноті.	Пояснення, демонстрування, практичні заняття, спрямованість на самостійну роботу здобувача.	Теоретичне тестування за змістовим модулем, надання звіту із виконання практичної роботи, підсумкове розрахункове завдання.
Спеціальні компетентності:		
СК 8. Здатність оцінювати проблемні ситуації у сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації електронних компонентів, пристроїв і систем, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем.	Лекція, пояснення, демонстрування, практичні заняття, спрямованість на самостійну роботу здобувача.	Теоретичне тестування за змістовим модулем, надання звіту із виконання практичної роботи, підсумкове розрахункове завдання, підсумкове тестування.
СК 9. Здатність враховувати в конструкторсько-технологічних, інженерних та науково-технічних рішеннях вимог щодо безпеки життєдіяльності, захисту інтелектуальної власності, енергоефективності та екологічності.	Практичні заняття, спрямованість на самостійну роботу здобувача.	Надання звіту із виконання практичної роботи, підсумкове розрахункове завдання.
Програмні результати навчання:		
Р 1. Реалізовувати проекти модернізації виробництва і технологій у сфері електроніки, впровадження новітніх інформаційних, комунікаційних та мультимедійних технологій.	Лекція, пояснення, демонстрування, практичні заняття, спрямованість на самостійну роботу здобувача.	Теоретичне тестування за змістовим модулем, надання звіту із виконання практичної роботи, підсумкове розрахункове завдання, 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, практичні заняття, спрямованість на самостійну роботу здобувача.	Надання звіту із виконання практичної роботи, підсумкове розрахункове завдання, підсумкове тестування.
Р 5. Забезпечувати енергетичну та економічну ефективність розробок, виробництва та експлуатації електронної техніки.	Лекція, пояснення, демонстрування, практичні заняття, спрямованість на	Теоретичне тестування за змістовим модулем, надання звіту із виконання практичної роботи,

Компетентності/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
	самостійну роботу здобувача.	підсумкове розрахункове завдання, підсумкове тестування.
Р 6. Забезпечувати професійний розвиток членів колективу з урахуванням світового рівня наукових та інженерних досягнень в сфері розробки та експлуатації електронних компонентів, пристроїв і систем.	Лекція, пояснення, демонстрування, спрямованість на самостійну роботу здобувача.	Теоретичне тестування за змістовим модулем, підсумкове розрахункове завдання, 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 рівня конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах.	Лекція, пояснення, демонстрування, практичні заняття, спрямованість на самостійну роботу здобувача.	Теоретичне тестування за змістовим модулем, надання звіту із виконання практичної роботи, підсумкове розрахункове завдання, підсумкове тестування.

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи автомобільної електроніки

Вступ до автомобільної електроніки. Основні компоненти. Електронні блоки керування: функції та призначення. Автомобільні сенсори та виконавчі механізми. Живлення електронних систем автомобіля. Акумулятор та енергоспоживання.

Змістовий модуль 2. Системи керування та основи діагностики

Система керування двигуном та паливною системою. Системи комфорту: кондиціонування, клімат-контроль, мультимедіа. Основи діагностики автомобільних систем за допомогою діагностичних сканерів.

Змістовий модуль 3. Діагностика та технічне обслуговування

Основи діагностики електронних систем автомобіля. Читання та інтерпретація кодів несправностей. Профілактика та обслуговування електронних систем. Використання програмного забезпечення для діагностики автомобільної електроніки.

4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття /роботи	Назва теми	Кількість годин		Згідно з розкладом
		о/д.ф.	з.ф.	
Лекція 1	Тема 1. Вступ до автомобільної електроніки. Основні компоненти.	2		*щотижня*
Практичне заняття 1	Тема 1. Розробити базову схему електронної системи освітлення автомобіля (фари, габаритні вогні, сигнальні лампи).	2		*щотижня*

Вид заняття /роботи	Назва теми	Кількість годин		Згідно з розкладом
		о/д.ф.	з.ф.	
	Проаналізувати, як різні типи ламп та електронних компонентів впливають на енергоспоживання та безпеку системи.			
Самостійна робота	Тема 1. Підготовка до проміжного контролю по зм. мод. 1: Живлення електронних систем автомобіля. Акумулятор та енергоспоживання.	16		
Лекція 2	Тема 2. Електронні блоки керування: функції та призначення. Автомобільні сенсори та виконавчі механізми.	2		*щотижня*
Практичне заняття 2	Тема 2. Проаналізувати, як змінюються параметри двигуна при зміні вхідних даних (температура, тиск, оберти). Пояснити, як ECU регулює роботу двигуна в різних умовах.	2		*щотижня*
Самостійна робота	Тема 2. Підготовка до проміжного контролю по зм. мод. 2: Системи комфорту: кондиціонування, клімат-контроль, мультимедіа. Основи діагностики автомобільних систем за допомогою діагностичних сканерів.	17		
Лекція 3	Тема 3. Система керування двигуном та паливною системою.	4		*щотижня*
Практичне заняття 3	Тема 3. Використовуючи віртуальний діагностичний сканер або симулятор, зчитати та проаналізувати коди несправностей (DTC) автомобіля. Пояснити можливі причини появи кожного коду та запропонувати методи їх усунення.	4		*щотижня*
Самостійна робота	Тема 3. Підготовка до проміжного контролю по зм. мод. 3: Профілактика та обслуговування електронних систем.	16		
Лекція 4	Тема 4. Основи діагностики електронних систем автомобіля.	4		*щотижня*
Практичне заняття 4	Тема 4. Використання програмного забезпечення для діагностики автомобільної електроніки.	4		*щотижня*
Самостійна робота	Тема 4. Підготовка до проміжного контролю по зм. мод. 4: Читання та інтерпретація кодів несправностей.	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	тестування на платформі СЕЗН	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	**10**

Вид заняття/ роботи	Вид контрольного заходу	Зміст контрольного заходу	Критерії оцінювання та термін виконання	Усього балів
№2				
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				
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)		
FX	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. Bosch Automotive Electrics and Automotive Electronics. Robert Bosch GmbH.
2. В.Ф. Яковлев. Діагностика електронних систем автомобіля. 2010. 272с.
3. Automobile Electrical and Electronic Systems- 3rd edition. 476с.
4. Хернер А., Риль Х-Ю. - Автомобильная Электрика и Электроника – 2013. 625с.

Додаткова:

1. Robles E. et al. Advanced power inverter topologies and modulation techniques for common-mode voltage elimination in electric motor drive systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2021, № 140. P. 110746.

2. Bughneda A. et al. Resonant power converters for renewable energy applications: A comprehensive review. *Frontiers in Energy Research*. 2022, № 10. P. 846067.
3. Bansal R. C., Zobaa A. F. Handbook of renewable energy technology & systems. London : World Scientific Publishing Europe, 2022. 653 p.
4. Shukla R. D., Singh N., Roy S. Power electronics for solar photovoltaic system: Configuration, topologies, and control. *Handbook of Renewable Energy Technology & Systems*. 2021. P. 235-263.
5. Nabil M., Hassan H. A., Behrooz B. Grid-Forming Power Inverters : Control and Applications. NW : CRC Press, 2023. 306 p.

Інформаційні ресурси

1. Система електронного забезпечення навчання ЗНУ. URL: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=9683.
2. Automobile Electrical and Electronic Systems. Електронний ресурс. Режим доступу: https://nibmehub.com/opac-service/pdf/read/Automobile%20Electrical%20and%20Electronic%20Systems-%203rd%20edition.pdf (дата звернення: 22.08.2024).

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 пропущенні 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 по-

чатку 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