

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра

мікро- та наноелектроніки
(найменування кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ВИМІРЮВАНЬ
(назва навчальної дисципліни)

Освітня програма:

Якість, стандартизація та сертифікація
(назва освітньої програми)

Спеціальність:

152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
(найменування спеціальності)

Галузь знань:

15 Автоматизація та приладобудування
(найменування галузі знань)

Ступінь вищої освіти:

бакалавр
(назва ступеня вищої освіти)

Затверджено на засіданні кафедри
мікро-та наноелектроніки
(найменування кафедри)

Протокол №1 від 17.08.2021 р.

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Комп'ютерні системи вимірювань Навчальна дисципліна вибіркової компоненти
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Викладач	Сніжної Г.В., доцент, к. фіз.-мат. н., д. техн. н., завідувач кафедри мікро- і наноелектроніки
Контактна інформація викладача	Робочий телефон: +380617698367, телефон викладача 0504860966, e-mail: snow@zp.edu.ua
Час і місце проведення навчальної дисципліни	Згідно до розкладу занять
Обсяг дисципліни	Кількість годин – загальний обсяг 120 годин кредитів – 4 кредити ЄКТС розподіл годин: 14 годин лекційних, 14 годин лабораторних, 14 годин практичних, 78 годин самостійна робота, вид контролю – іспит
Консультації	Згідно з графіком консультацій
2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни	
Пререквізити Дисципліни: ОК05 – «Українська мова за професійним спрямуванням», ОК08 – «Обчислювальна техніка та програмування», ОК12 – «Основи метрології та інформаційно-вимірювальної техніки», ОК18 – «Методи та засоби вимірювань, випробувань та контролю», ОК20 – «Пристрої інформаційно-вимірювальної техніки».	
Постреквізити Дисципліна: ОК25 – «Метрологічна надійність засобів інформаційно-вимірювальної техніки», ВК – «Мікропроцесорні пристрої керування та обробки інформації».	
3. Характеристика навчальної дисципліни	
<p>Комп'ютерні системи вимірювань (КСВ) – це курс теоретично-практичного спрямування, що поєднує в собі теорію вимірювальних технологій із її практичним застосуванням при проектуванні комп'ютерних вимірювальних систем.</p> <p>Вивчення навчальної дисциплін «Комп'ютерні системи вимірювань» дозволить студентів приймати обґрунтовані рішення при застосуванні апаратно-програмного забезпечення у вимірювальних системах, побудованих на основі сучасних комп'ютерних технологій.</p> <p>Загальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> – К01. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях; – К02. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово; – К04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. <p>Фахові компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> – К14. Здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи; – К15. Здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів вимірювальної техніки; – К16. Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань; – К21. Здатність до здійснення налагодження і дослідної перевірки окремих видів приладів в лабораторних умовах і на об'єктах. 	

Очікувані програмні результати навчання:

- ПР01. Вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки;
- ПР06. Вміти використовувати інформаційні технології при розробці програмного забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації;
- ПР08. Вміти організовувати та проводити вимірювання, технічний контроль і випробування.

4. Мета вивчення навчальної дисципліни

формування у студентів системних знань і практичних навичок в області розробки і застосування апаратно-програмного забезпечення комп'ютерних систем, використовуваного для обробки різних видів інформації в процесі експлуатації вимірювальних систем, побудованих на основі сучасних комп'ютерних технологій.

5. Завдання вивчення дисципліни

Пізнавальні – є освоєння апаратно-програмного забезпечення комп'ютерних систем та принципів створення і застосування комп'ютерних систем вимірювання.

Практичні – сформувати практичні навички дослідження шляхом опанування сучасних електронних засобів та інформаційних технологій для створення приладів і систем вимірювань.

6. Зміст навчальної дисципліни**Модуль 1.****Змістовий модуль 1. Призначення і переваги комп'ютерних вимірювальних систем.****Тема 1 Класифікація і застосування комп'ютерних систем вимірювання.**

Вступ Мета і задачі вивчення дисципліни, її взаємозв'язок з іншими дисциплінами. Короткі історичні відомості про комп'ютерні системи вимірювань. Завдання і сфери застосування комп'ютерних вимірювань.

Загальні відомості про інформаційно-вимірювальні системи, задачі їхнього функціонування. Класифікація комп'ютерних вимірювальних систем і пристроїв. Огляд фірм-виробників засобів для комп'ютерних вимірювань Приклади комп'ютерних вимірювальних засобів для наукових досліджень.

Трактування поняття «Вимірювання». Поняття вимірювальних технологій. Основні тренди сучасних комп'ютерних вимірювальних систем. Причини виникнення комп'ютерних вимірювальних технологій. Призначення і переваги КСВ. Области застосування КСВ. Віртуальні кошти вимірів. Технологія віртуальних приладів. Провідні вендори галузі вимірювальних технологій.

Тема 2. Схемотехніка комп'ютерних систем вимірювання

Структура віртуального приладу. Пристрої узгодження і нормування сигналів.

Системи передачі даних. Показники якості систем зв'язку. Узагальнені схеми передачі даних. Структурні схеми передачі інформації. Джерело сигналу, повідомлення. Кодування джерела інформації. Кодування в каналах зв'язку. Модуляція. Канали зв'язку. Демодуляція. Декодер.

Тема 3 Програмне забезпечення комп'ютерних систем вимірювання.

Завдання програмного забезпечення комп'ютерних вимірювальних систем (ПЗ КСВ). Програмні засоби комп'ютерних вимірювань (SCADA). Вимоги до ПЗ КСВ. Критерії вибору ПЗ КСВ. Лідери ринку ПЗ КСВ і їх продукти. Інструменти для управління тестуванням. Середовища розробки ПЗ для вирішення вимірювальних завдань. Засоби розробки прикладного ПЗ КСВ. Універсальні засоби. Спеціалізовані засоби, орієнтовані на розробку ПЗ КСВ. Технології National Instruments LabVIEW. Базове ПЗ КСВ. Драйвери приладів. Стандартна архітектура віртуального приладу V?-VISA (Virtual Instrument Software Architecture).

Тема 4. Апаратна основа комп'ютерних систем вимірювання.

Вимірювальна система і її компоненти. Вимірювальний канал. Вимоги до модулів вимірювальних систем. Сумісність у вимірювальних системах. Види сумісності. Підходи до реалізації вимірювальних систем. Приладно-модульні, функціонально-модульні і гібридні системи. Стандартні інтерфейси вимірювальних систем: класифікація та огляд.

Модуль 2.

Змістовий модуль 2. Інтерфейси та мережеві технології комп'ютерних систем вимірювання.

Тема 5. Інтерфейси вимірювальних систем.

Інтерфейс IEEE-488 (GPIB: General Purpose Interface Bus). Основні характеристики. Конструктивні особливості. Конфігурація системи. Структура шини. Порядок роботи системи. Послідовні інтерфейси типу RS-XXX (RS-232, RS-422, RS-423, RS-485). Основні характеристики. Переваги й недоліки.

Канал загального користування (IEEE-466), КАМАК.

Тема 6. Інтерфейси функціонально-модульних вимірювальних систем.

Призначення, основні характеристики, конструктивні особливості. Основні компоненти програмно-апаратної моделі VXI-системи (стандарт на контрольно-вимірювальну і управляючу апаратуру). Інтерфейси CompactPCI і PXI. Призначення, основні характеристики, конструктивні особливості, переваги.

Тема 7. Мережеві технології КСВ.

Проблеми розробки вимірювальних систем. Можливі шляхи вирішення. Призначення. Архітектура. Фізичне виконання. Основні можливості. Переваги.

Тема 8. Технології збору даних.

Вимірювальні системи на основі пристроїв збору даних. Структура. Апаратні компоненти. Склад, функціональні можливості і особливості застосування вимірювальних приладів. Програмне забезпечення. Джерела похибок.

Заключна. Перспективи розвитку комп'ютерних систем вимірювання.

Хмарні технології. Дата-центри. Технопарки. Застосування нанокomp'ютерів у вимірювальних системах.

Розгляд питань на іспит.

7. План вивчення навчальної дисципліни

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1	Класифікація і застосування комп'ютерних систем вимірювання	лекція	2
1	Призначення та можливості комп'ютерних систем вимірювання	практичне заняття	2
2	Можливості пристроїв на базі мікроконтролера E-SP8266 (плата NodeMCU) для застосування у комп'ютерних системах вимірювання.	лабораторна робота	2
3	Схемотехніка комп'ютерних систем вимірювання	лекція	2
3	Структура комп'ютерних систем вимірювання	практичне заняття	2
4	Підключення плат Arduino і NodeMCU до комп'ютера та вимірювання напруги.	лабораторна робота	2
5	Програмне забезпечення комп'ютерних систем вимірювання	лекція	2
5	Принципи формування комплексів отримання інформації	практичне заняття	2
6	Використання комп'ютера для вимірювання атмосферного тиску, температури і висоти над рівнем моря.	лабораторна робота	2
7	Апаратна основа комп'ютерних систем вимірювання	лекція	2
7	Віртуальні вимірювальні системи та прилади	практичне заняття	2
8	Створення HTML-сторінки для відображення вимірюваної інформації.	лабораторна робота	2
9	Інтерфейси вимірювальних систем	лекція	2

9	Конструктивно закінчені віртуальні вимірювальні прилади	практичне заняття	2
10	Передачу даних між датчиками і комп'ютером через Інтернет за допомогою WiFi-трансівера ESP8266.	лабораторна робота	1
11	Інтерфейси функціонально-модульних вимірювальних систем	лекція	2
11	Конструктивно закінчені віртуальні вимірювальні прилади	практичне заняття	2
12	Дослідження у мікроелектроніці за допомогою віртуальних вимірювальних приладів	лабораторна робота	2
13	Мережеві технології КСВ. Технології збору даних.	лекція	2
13	Контролер звуку ПЕОМ в якості плати введення/виведення даних віртуального приладу	практичне заняття	2
14	Дослідження у мікроелектроніці за допомогою віртуальних вимірювальних приладів	лабораторна робота	2

8. Самостійна робота

№ тижня	Назва теми	Види СР	Кіл-ть годин	Контрольні заходи
1, 2	Класифікація і застосування комп'ютерних систем вимірювання	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт, індивідуальна робота.	10	Усне опитування на лекціях, лабораторних заняттях.
3, 4	Схемотехніка комп'ютерних систем вимірювання	Опрацювання літератури, підготовка до практичних занять, індивідуальна робота.	10	Усне опитування на лекціях, практичних заняттях.
5,6	Програмне забезпечення комп'ютерних систем вимірювання	Опрацювання літератури, індивідуальна робота.	10	Усне опитування на лекціях.
7, 8	Апаратна основа комп'ютерних систем вимірювання	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт, індивідуальна робота.	10	Усне опитування на лекціях, лабораторних заняттях.
9, 10	Інтерфейси вимірювальних систем	Опрацювання літератури, підготовка до практичних занять, індивідуальна робота.	10	Усне опитування на лекціях, практичних заняттях.
11,12	Інтерфейси функціонально-модульних вимірювальних систем	Опрацювання літератури, індивідуальна робота.	10	Усне опитування на лекціях.
13,14	Мережеві технології КСВ	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт, індивідуальна робота.	10	Усне опитування на лекціях, лабораторних заняттях.
13,14	Технології збору даних	Опрацювання літератури, підготовка до практичних занять, індивідуальна робота.	8	Усне опитування на лекціях, практичних заняттях.

Консультативна допомога студенту надається у таких формах:

- особиста зустріч викладача і студента за графіком (не менш ніж 2 години на тиждень або за попередньою домовленістю);
- використання системи дистанційного навчання Moodle:
<https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=3575>;
- листування за допомогою електронної пошти snow@zp.edu.ua (у форматі 24/7 кожного дня);
- відеозустріч в системі Zoom Meeting, аудіо спілкування або смс у сервісах Viber та Telegram (за графіком консультацій викладача або за домовленістю);
- спілкування по телефону (за графіком консультацій викладача або за попередньою домовленістю у Viber та Telegram).

9. Система та критерії оцінювання курсу

Оцінка знань студентів здійснюється за кредитно-модульною системою. Навчальний семестр складається з двох змістових модулів.

Для студентів денної форми навчання кожен змістовий модуль оцінюється за 100- бальною шкалою. Підсумкова оцінка визначається як середня двох контролів за перший та другий змістові модулі. Студент має право додатково скласти залік за 100-бальною шкалою. В цьому випадку підсумкова оцінка визначається як середня в цілому двох змістових модулів та заліку.

Для студентів заочної форми навчання навчальна дисципліна в цілому оцінюється за 100-бальною шкалою.

Оцінка за 100-бальною шкалою переводиться відповідно у національну шкалу («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та шкалу європейської кредитно-трансферної системи (ECTS –A, B, C, D, E, FX, F).

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85 – 89	B	добре	
75 – 84	C		
70 – 74	D		
60 – 69	E		
35 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1 – 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Оцінка «відмінно» виставляється студентові за повне та відмінне виконання завдання без або з незначною помилкою. Оцінка «добре» - за правильне виконання завдання але з деякими помилками. Оцінка «задовільно» – за виконання завдання в достатньому обсязі зі значною кількістю недоліків або в мінімальному обсязі. Оцінка «незадовільно» виставляється студентові, який не виконав завдання або його обсяг недостатній та містить грубі помилки.

Оцінки «зараховано» заслуговує студент, який виявив повне (певне) знання навчального матеріалу, успішно (частково) виконав передбачені програмою завдання, засвоїв рекомендовану основну літературу. Оцінка «зараховано» виставляється студентам, які засвідчили системні (не системні) знання понять та принципів навчальної дисципліни і здатні до їх самостійного поповнення та оновлення (використання) під час подальшої навчальної роботи і професійної діяльності. Одночасно вони допустили певні неточності, пропуски, помилки, які зумовили некоректність окремих результатів та висновків.

Оцінка «незараховано» виставляється студентові, який виявив значні прогалини в знаннях

основного навчального матеріалу, допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань, незнайомий з основною літературою, а також студентам, у яких відсутні знання базових положень навчальної дисципліни або їх недостатньо для продовження навчання чи початку професійної діяльності.

Критерії оцінювання курсу.

Для студентів денної форми навчання кожен змістовий модуль оцінюється за 100-бальною шкалою.

Під час контролю по першому і другому змістових модулях враховуються наступні види робіт та відповідні критерії: активність роботи на практичних заняттях та у самостійному розв'язанні задач (до 30 балів); ступінь виконання лабораторних робіт (до 40 балів); аудиторна контрольна робота (до 10 балів), підсумковий модульний контроль (до 20 балів).

Підсумковий контроль визначається як середня контролів за два змістові модулі.

Поточне тестування та самостійна робота										Підсумкова
Змістовий модуль №1					Змістовий модуль №2					
ПЗ	ЛР	ІДЗ	МК	Σ	ПЗ	ЛР	ІДЗ	МК	Σ	100
30	40	10	20	100	30	40	10	20	100	

Якщо студент додатково складає залік (іспит), то його оцінювання враховує наступні критерії: коректність і повнота відповіді на теоретичне питання (до 70 балів); коректність і повнота розв'язку запропонованої задачі (до 30 балів). В цьому випадку підсумкова оцінка визначається як середня в цілому двох змістовних модулів та заліку (іспиту).

Для студентів заочної форми навчання навчальна дисципліна оцінюється за 100-бальною шкалою. Під час підсумкового контролю (заліку) враховуються наступні види робіт та відповідні критерії: правильність виконання, оформлення та повнота відповіді при захисті контрольної роботи студента оцінюється до 75 балів; коректність і повнота відповіді на додаткове запитання – до 25 балів.

Для студентів заочної форми навчання навчальна дисципліна оцінюється за 100-бальною шкалою. Під час підсумкового контролю (заліку) враховуються наступні види робіт та відповідні критерії:

- правильність виконання, оформлення та повнота відповіді при захисті лабораторних робіт студента оцінюється (до 50 балів всього);
- правильність виконання, оформлення та повнота відповіді при захисті практичних завдань студента оцінюється (до 30 балів всього);
- правильність виконання, оформлення та повнота відповіді при захисті індивідуальної роботи студента оцінюється до 20 балів.

10. Політика курсу

Політика щодо академічної доброчесності.

Складати всі проміжні та фінальні завдання самостійно без допомоги сторонніх осіб. Надати для оцінювання лише результати власної роботи.

Не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити ваші результати чи погіршити/покращити результати інших студентів.

Не публікувати відповіді на питання, що використовуються в рамках курсу для оцінювання знань студентів

Політика щодо відвідування аудиторних занять (особиста присутність студента).

Студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання семестрового індивідуального завдання. Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність студента, а також виконання завдань, які здатні сформувати загальні та фахові компетентності. Самостійну роботу студент може виконати у системі дистанційного навчання (сервіс Moodle) з подальшим захистом. За об'єктивних причин (наприклад, лікарняні, стажування, мобільність, індивідуальний графік, інше) аудиторні види занять та завдань також можуть бути трансформовані в систему дистанційного навчання.

Політика щодо дедлайнів.

Студент зобов'язаний дотримуватись крайніх термінів (дата для аудиторних видів робіт або час в системі дистанційного навчання), до яких має бути виконано певне завдання. За наявності поважних причин (відповідно до інформації, яку надано деканатом) студент має право на складання індивідуального графіку вивчення окремих тем дисципліни.

Політика щодо оскарження результатів контрольних заходів.

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто. Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються.

Політика щодо дотримання прав та обов'язків студентів.

Права і обов'язки студентів відображено в Положенні про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Запорізька політехніка»

<https://zp.edu.ua/normativna-baza-navchalnogo-procesu>

Політика щодо конфіденційності та захисту персональних даних.

Обмін персональними даними між викладачем і студентом в межах вивчення дисципліни, їх використання відбувається на основі закону України «Про захист персональних даних» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17#Text>). Стаття 10, п.3