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: перший (бакалаврський)
(назва ступеня вищої освіти)

Затверджено на засіданні кафедри
Мікро-тананоелектроніки
(найменування кафедри)

Протокол №1 від 26.08.2020р.

Запоріжжя 2020

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	ППВ 07Комп'ютерні системи вимірювань Навчальна дисципліна вибіркового компонента циклу професійної підготовки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Викладач	Сніжной Г.В., д.т.н., доцент, професор кафедри Мікро- і наноелектроніка
Контактна інформація викладача	7698367, 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 150 годин **кредитів** – 5 кредитів ЕКТС, з яких 1 кредит ЄКТС – курсова робота, а 4кредити ЄКТС – на вивчення дисципліни **розподіл годин** (на вивчення дисципліни): 14 годин лекційних, 14 годин лабораторних, 14 годин практичних, 78 годин самостійна робота, **вид контролю** – іспит
Консультації	Згідно з графіком консультацій https://zp.edu.ua/kafedra-mikro-ta-nanoelektroniki

2.Пререквізіти і постреквізіти навчальної дисципліни

Пререквізіти
Дисципліни: «Обчислювальна техніка та програмування», «Основи метрології та інформаційно-вимірювальної техніки», «Методи та засоби вимірювань», «Пристрої інформаційно-вимірювальної техніки».
Постреквізіти
Дисципліна: «Мікропроцесорні пристрої керування та обробки інформації»

3.Характеристика навчальної дисципліни

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.

Вивчення навчальної дисциплін «Комп'ютерні системи вимірювань» дозволить студентові приймати обґрунтовані рішення при застосуванні апаратно-програмного забезпечення у вимірювальних системах, побудованих на основі сучасних комп'ютерних технологій.

Загальні компетентності:
- здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях;
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Фахові компетентності:
- здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи;
- здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів вимірювальної техніки;
- здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань;
- здатність до здійснення налагодження і дослідної перевірки окремих видів приладів в лабораторних умовах і на об’єктах.

Очікувані програмні результати навчання:
- вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки;
- вміти використовувати інформаційні технології при розробці програмного

забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації;

- вміти організовувати та проводити вимірювання, технічний контроль і випробування;
- здатність організовувати незалежний контроль відповідності продукції встановленим вимогам, здійснювати менеджмент (контролю якості) через відділи технічного контролю.

4. Мета вивчення навчальної дисципліни

формування у студентів системних знань і практичних навичок в області розробки і застосування апаратно-програмного забезпечення, 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 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

Змістовий модуль 1. *Призначення і переваги комп'ютерних вимірювальних систем.*

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.

Тема 1 *Класифікація і застосування комп'ютерних систем вимірювання.*

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. Області 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 NationalInstrumentsLabVIEW. Базове ПЗ КСВ. Драйвери приладів. Стандартна архітектура віртуального приладу VISA (VirtualInstrumentSoftwareArchitecture).

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.

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

Тема 5. *Інтерфейси вимірювальних систем.*

Інтерфейс IEEE-488 (GPIB: GeneralPurposeInterfaceBus). 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 нанокомп'ютерів в 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
1	Можливості пристроїв на базі мікроконтролераESP8266 (плата NodeMCU) для застосування у комп'ютерних системах вимірювання.	лабораторна робота	2
2	Схемотехніка комп'ютерних систем вимірювання	лекція	2
2	Структура комп'ютерних систем вимірювання	практичне заняття	2
2	Підключення плат Arduino і NodeMCU до комп'ютера та вимірювання напруги.	лабораторна робота	2
3	Програмне забезпечення комп'ютерних систем вимірювання	лекція	2
3	Принципи формування комплексів отримання інформації	практичне заняття	2

3	Використання комп’ютера для вимірювання атмосферного тиску, температури івисоти над рівнем моря.	лабораторна робота	2
4	Апаратна основа комп'ютерних систем вимірювання	лекція	2
4	Віртуальні вимірювальні системи та прилади	практичне заняття	2
4	Створення HTML-сторінки для відображення вимірюваної інформації.	лабораторна робота	2
5	Інтерфейси вимірювальних систем	лекція	2
5	Конструктивно закінчені віртуальні вимірювальні прилади	практичне заняття	2
5	Передачу даних між датчиками і комп'ютером через Інтернет за допомогою WiFi-трансівера ESP8266.	лабораторна робота	1
6	Інтерфейси функціонально-модульних вимірювальних систем	лекція	2
6	Конструктивно закінчені віртуальні вимірювальні прилади	практичне заняття	2
6	Дослідження у мікроелектроніці за допомогою віртуальних вимірювальних приладів	лабораторна робота	2
7	Мережеві технології КСВ. Технології збору даних.	лекція	2
7	Контролер звуку ПЕОМ в якості плати введення/виведення даних віртуального приладу	практичне заняття	2
7	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	Області застосування КСВ. Переваги і недоліки віртуальних приладів	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт, індивідуальна робота.	8	Усне опитування на лекціях, лабораторних заняттях.
3, 4	Виробники пристроїв введення-виведення. Вимірювальна система на базі промислового комп'ютера.	Опрацювання літератури, підготовка до практичних занять, індивідуальна робота.	7	Усне опитування на лекціях, практичних заняттях.
5,6	Пристрій персонального комп'ютера. Організація шини ISA. Організація шини PCI (різні модифікації).	Опрацювання літератури, індивідуальна робота.	11	Усне опитування на лекціях.
7	Організація інтерфейсу. Організація універсальної плати вводу-виводу.	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт, індивідуальна робота.	7	Усне опитування на лекціях, лабораторних заняттях.
8, 9	Способи підключення універсальних модулів вводу-виводу. Будова звукової плати. Особливості застосування звукової плати для вимірювальних цілей.	Опрацювання літератури, підготовка до практичних занять, індивідуальна робота.	11	Усне опитування на лекціях, практичних заняттях.
9,10	Принципи організації спеціалізованих АЦП, призначених для КСВ.	Опрацювання літератури, індивідуальна робота.	4	Усне опитування на лекціях.
11,12	Первісна обробка сигналів. Алгоритми стиснення даних.	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт,	7	Усне опитування на лекціях, лабораторних заняттях.

		індивідуальна робота.		
13,14	SCADA-системи. LabVIEW - основні властивості пакета. Методи попередньої обробки та перетворення вимірювальної інформації в КСВ.	Опрацювання літератури, підготовка до практичних занять, індивідуальна робота.	15	Усне опитування на лекціях, практичних заняттях.
15	Метод накопичення, лінеаризація. Організація контролю віртуального вимірювального приладу.	Опрацювання літератури, індивідуальна робота.	8	Усне опитування на лекціях.

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);
- використаннясистемидистанційногонавчанняMoodle: 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 ZoomMeeting, аудіо спілкування або смс у сервісах Viber та Telegram (за графіком консультацій викладачаабо за домовленістю);
- спілкування по телефону (за графіком консультацій викладача або запопередньою домовленістю у Viber та Telegram).

9.Система та критерії оцінювання курсу

Оцінка знань студентів здійснюється за кредитно-модульною системою. Навчальний семестр складається з трьох змістовних модулів.

Для студентів денної форми навчання кожен змістовний модуль оцінюється за 100-бальною шкалою. Підсумкова оцінка визначається як середня двох контролів за перший та другий змістовні модулі. Студент має право додатково скласти залік за 100-бальною шкалою. В цьому випадку підсумкова оцінка визначається як середня в цілому трьох змістовних 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- трансфертної системи (ECTS –A, B, C, D, E, FX, F).

Шкала оцінювання:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Для екзамену, курсової роботи/проекту, практики	Для заліку
90-100	A	відмінно	Зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
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 змістовний модуль оцінюється за 100-бальною шкалою.

Під час контролю по першому змістовному модулю враховуються наступні види робіт та відповідні критерії:

- повнота відповіді та активність роботи студента на лабораторній роботі оцінюється до 15 балів (3 лабораторних робіт по 15 балів = 45 балів);
- повнота відповіді та активність роботи студента на практичних заняттях оцінюється до 10 балів (3 лабораторні роботи по 10 балів = 30 балів);
- індивідуальна робота за тематикою змістовного модуля – до 10 балів;
- рубіжний контроль – до 15 балів:

Під час контролю по другому змістовному модулю враховуються наступні види робіт та відповідні критерії:

- повнота відповіді та активність роботи студента на лабораторній роботі оцінюється до 25 балів (2 лабораторні роботи по 25 балів = 50 балів);
- повнота відповіді та активність роботи студента на практичних заняттях оцінюється до 10 балів (3 лабораторні роботи по 10 балів = 30 балів);
- індивідуальна робота за тематикою змістовного модуля – до 5 балів;
- рубіжний контроль – до 15 балів:

Підсумковий контроль визначається як середня двох контролів за змістовні модулі.

Якщо студент додатково складає іспит, то оцінювання враховує наступні критерії:

1. студент отримує два теоретичне питання, які потребують змістовної відповіді, кожне з них оцінюється від 0 до 30балів;
   - 30-25 балів отримують студенти, які повністю розкрили сутність поняття, дали його чітке визначення або проаналізували і зробили висновок з конкретного теоретичного положення.
   - 24-20 балів отримують студенти, які правильно, але не повністю дали визначення поняття або поверхово проаналізували і зробили висновок з теоретичного положення.
   - 19-10 балів отримують студенти, які правильно, але лише частково визначили те чи інше поняття або частково проаналізували і зробили висновок з теоретичного положення.
   - 9-0 балів отримують студенти, які частково і поверхово визначили те чи інше поняття або сформулювали висновок з теоретичного положення, допустивши неточності та помилки.
2. Студент також отримує задачу, яка має продемонструвати його навички в практиці

моделювання, яке оцінюється в 40 балів максимум.

- 40-35 балів отримують студенти, які правильно зібрали схему для вимірювання, сформували завдання на аналіз та отримали адекватні результати;
- 34-30 балів отримують студенти, які правильно зібрали схему для вимірювання, але отримали не точні результати;
- 29-20 балів отримують студенти, які зробили суттєві помилки на етапі проектування, або отримали не точні результати симуляції;
- 19-0 балів отримують студенти, які зробили суттєві помилки на етапі проектування та не отримали адекватних результатів симуляції.

В цьому випадку підсумкова оцінка визначається як середня в цілому двох змістовних модулів та 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 5 лабораторних робіт студента оцінюється (до 50 балів всього);
- правильність виконання, оформлення та повнота відповіді при захисті 6 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. Надавати 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 (https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=3575) 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 (сервіс Moodle).

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 у п.7.5 Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Запорізька політехніка» (https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_organizatsiyu_osvitnoho_protsesu.pdf).

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.