

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра _____ Мікро- та наноелектроніки _____
(найменування кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
КОМПОНЕНТИ І МАТЕРІАЛИ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ
СИСТЕМ
(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-та наноелектроніки _____
(найменування кафедри)

Протокол №1 від 26.08.2020р.

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	ППВ 07 Компоненти і матеріали інформаційно-вимірювальних систем Навчальна дисципліна вибіркового компонента циклу професійної підготовки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Викладач	Сніжної Г.В., д.т.н., доцент, професор кафедри мікро- і наноелектроніки
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 90 годин кредитів – 3 кредити ЕКТС розподіл годин: 14 годин лекційних, 14 годин лабораторних, 2 години - індивідуальне науково-дослідне завдання, 60 годин самостійна робота, вид контролю – залік.
Консультації	Згідно з графіком консультацій https://zp.edu.ua/kafedra-mikro-ta-nanoelektroniki
2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни	
Пререквізити Дисципліни: «Обчислювальна техніка та програмування».	
Постреквізити Дисципліна: «Проектування вимірювальних систем».	
3. Характеристика навчальної дисципліни	
<p>Компоненти і матеріали інформаційно-вимірювальних систем (КіМІВС) – це курс теоретично-практичного спрямування в якому розглядаються вузли сучасних інформаційно-вимірювальних систем та інформаційно-вимірювальні системи в цілому, засоби перетворення та обробки сигналів і потоків вимірювальної інформації, основи теорії інформації та цифрової обробки сигналів.</p> <p>Вивчення навчальної дисциплін «Компоненти і матеріали інформаційно-вимірювальних систем» дозволить студентові приймати обґрунтовані рішення на основі знання принципів побудови, властивостей, отримання та способів застосування функціональних матеріалів.</p> <p>Загальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> - здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях; - навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. <p>Фахові компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Очікувані програмні результати навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; 	

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

4. Мета вивчення навчальної дисципліни

формування у студентів системних знань в галузі принципів побудови сучасних інформаційно-вимірювальних систем, вивчення теоретичних та практичних положень теорії аналого-цифрового перетворення, теорії аналогової та цифрової обробки сигналів, теорії інформації та передачі даних, набуття практичних навичок проектування сучасних інформаційно-вимірювальних систем.

5. Завдання вивчення дисципліни

Пізнавальні – є освоєння методів побудови та засобів проектування сучасних інформаційно-вимірювальних систем, основ теорії інформації та передачі даних, основ теорії вимірювального перетворення.

Практичні – опанувати методи проектування вузлів сучасних інформаційно-вимірювальних систем та інформаційно-вимірювальних систем в цілому, навчитися проводити обробку потоків вимірювальної інформації, користуватись теорією вимірювального перетворення та обробки сигналів, застосовувати способи опрацювання результатів прямих та непрямих вимірювань.

6. Зміст навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1: Поняття та принципи побудови інформаційно-вимірювальних системи.

Вступ. Мета і задачі вивчення дисципліни, її взаємозв'язок з іншими дисциплінами. Роль інформаційно-вимірювальних системи в технічному прогресі. Нові напрямки розвитку інформаційно-вимірювальних системи. Короткі історичні відомості про інформаційно-вимірювальні системи.

Тема 1. *Область застосування та ознаки інформаційно-вимірювальних систем.*

Основні визначення, область застосування та ознаки інформаційно-вимірювальних комплексів та інформаційно-вимірювальних систем (ІВК та ІВС.) Класифікація. Основні структурні елементи ІВС. Основні вимоги до правил і методів випробування ІВС.

Тема 2. *Інформаційні технології.*

Поняття про інформацію. Властивості та види інформації. Поняття інформаційних технологій. Інформаційні технології та їх класифікація. Базові складові інформаційних технологій, різновиди інформаційних технологій за класифікаційними ознаками.

Організація та принципи роботи Internet. Основні інформаційні системи глобальної мережі. Основні поняття про інформаційно-вимірювальні технології. Сучасний стан інформаційно-вимірювальних технологій, їх місце в групі інформаційних технологій.

Тема 3. *Поняття про інформаційно-вимірювальні системи (ІВС), їх призначення, узагальнена структурна схема.*

Визначення ІС, основні особливості, властивості, забезпечення ІС. Різновиди ІС за класифікаційними ознаками.

Визначення ІВС. Ознайомлення із загальними принципами побудови і типовою структурою сучасних ІВС. Класифікація ІВС. Основні їх характеристики. Класифікація ІВС по призначенню. Класифікація ІВС по виду вхідної та вихідної інформації. Класифікація ІВС по принципам побудови. Характеристики.

Тема 4. *Інформаційні характеристики та інформаційно-вимірювальні комплекси.*

Кількість інформації. Ентропія. Ентропія джерела дискретних повідомлень. Ентропія джерела безперервних повідомлень. Властивості ентропії. Ентропія об'єднання. Інформаційна надлишковість. Потік інформації. Пропускна можливість інформаційного каналу.

Змістовний модуль 2: Структура і зміст інформаційно-вимірювальних систем

Тема 5. Структура і алгоритми інформаційно-вимірювальних систем.

Структура ІВС. Основні види структур ІВС. Характеристики ІВС. Принципи формування комплексів отримання інформації. Класифікація засобів обміну безперервними сигналами.

Тема 6. Мікропроцесорні контролери і мікроконтролери, як основна частина інформаційно-вимірювальних систем. . Аналого-цифрові перетворювачі.

Класифікація контролерів. Контролери модульні. Контролери каркасні. Віртуальна структура контролерів. Мікроконтролери. Класифікація мікропроцесорів. Порівняння архітектур мікропроцесорів.

Розрядність. Типи перетворення. Лінійні АЦП. Нелінійні АЦП.

Тема 7. Зміст і етапи інформаційно-вимірювальних технологій.

Номенклатура основних величин, що підлягають вимірюванням в промисловості. Основні етапи інформаційно-вимірювальних технологій прямих і непрямих вимірювань. Технології вимірювання електричних величин. Технології вимірювання неелектричних величин. Приклади взаємодії засобів вимірювання з об'єктом вимірювань.

Тема 8. Метрологічні структурні схеми вимірювань.

Метрологічна структурна схема прямих вимірювань. Метрологічна структурна схема непрямих вимірювань.

Заключна. *Перспективи розвитку інформаційно-вимірювальних систем.*

Розгляд питань на залік.

7. План вивчення навчальної дисципліни

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1	Основні методи та принципи побудови інформаційно-вимірювальних систем. Основні визначення та поняття. Основні принципи та підходи до побудови вимірювальних систем.	лекція	2
2	Підходи до моделювання інформаційно-вимірювальних систем.	лабораторна робота	2
3	Основні принципи та підходи до побудови систем автоматичного контролю. Основні принципи та підходи до побудови систем розпізнавання образів.	лекція	2
4	Уніфікація вихідних сигналів первинних вимірювальних перетворювачів.	лабораторна робота	2
5	Основні принципи та підходи до побудови систем технічної діагностики. Основні принципи та підходи до побудови вимірювально-обчислювальних комплексів.	лекція	2
6	Метрологічна атестація вимірювальних каналів.	лабораторна робота	2
7	Основні принципи та підходи до побудови комбінованих інформаційно-вимірювальних систем. Методи та принципи побудови вимірювальні каналів з використанням аналого-цифрових перетворювачів.	лекція	2
8	Використання мікроконтролерів у інформаційно-вимірювальних системах.	лабораторна робота	2
9	Методи та принципи побудови частотних вимірювальних каналів. Нормалізація і узгодження вихідних сигналів первинних вимірювальних перетворювачів. Лінійні АЦП. Нелінійні АЦП.	лекція	2
10	Використання сигнальних процесорів у інформаційно-вимірювальних системах.	лабораторна робота	2

11	Номенклатура основних величин, що підлягають вимірюванням в промисловості.	лекція	2	
12	Використання мікроконверторів у інформаційно-вимірювальних системах.	лабораторна робота	2	
13	Методи та принципи побудови інтерфейсних засобів на основі інтерфейсу I2C. Розрахунок метрологічних характеристик вимірювальних каналів.	лекція	2	
14	Нормалізація і узгодження електричних сигналів.	лабораторна робота	2	
8. Самостійна робота				
№ тижня	Назва теми	Види СР	Кіл-ть годин	Контрольні заходи
1	2	3	4	5
1	Основи цифрового зв'язку. Технічні системи як різновид інформаційних систем. Функціональна схема типової системи цифрового зв'язку. Критерії якості передачі. Класифікація сигналів.	Опрацювання літератури, індивідуальна робота.	4	Усне опитування на лекціях.
2	Основи теорії сигналів. Характеристики детермінованих сигналів в частотній і тимчасовій області. Розкладання сигналу в ряд Фур'є.	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт.	4	Усне опитування на лабораторних заняттях.
3	Узгодження довгих ліній для обміну інформацією	Опрацювання літератури, індивідуальна робота.	4	Усне опитування на лекціях.
4	Промислові шини для обміну даними	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт.	4	Усне опитування на лабораторних заняттях.
5	Приклади реалізації інформаційно-вимірювальних систем	Опрацювання літератури, індивідуальна робота.	4	Усне опитування на лекціях.
6	Методи зменшення впливу синфазних завад	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт.	4	Усне опитування на лабораторних заняттях.
7	Основи теорії потенційної завадостійкості. Структура ідеального приймача. Завадостійкість ідеального приймача Котельникова при прийомі дискретних сигналів з пасивною паузою.	Опрацювання літератури, індивідуальна робота.	4	Усне опитування на лекціях.
8	Основи теорії потенційної завадостійкості. Структура ідеального приймача. Завадостійкість ідеального приймача Котельникова при прийомі дискретних сигналів з пасивною паузою.	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт.	5	Усне опитування на лабораторних заняттях.
9	Методи визначення метрологічних характеристик інформаційно-вимірювальних систем.	Опрацювання літератури, індивідуальна робота.	4	Усне опитування на лекціях.

10	Принципи обміну інформацією.	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт.	5	Усне опитування на лабораторних заняттях.
11	Цифро-аналоговий перетворювач з ваговими резисторами	Опрацювання літератури, індивідуальна робота.	4	Усне опитування на лекціях.
12	Мультиплексування та демультіплексування вимірювальних сигналів.	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт.	5	Усне опитування на лабораторних заняттях.
13	Мікроконтролери інформаційно-вимірювальних системах.	Опрацювання літератури, індивідуальна робота.	4	Усне опитування на лекціях.
14	Бездротові засоби обміну даними	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт.	5	Усне опитування на лабораторних заняттях.
Разом:			60	

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=1547>;
- листування за допомогою електронної пошти snow@zp.edu.ua (у форматі 24/7);
- 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 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, диф. заліку	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

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 лабораторні роботи по 15 балів = 45 балів);
- індивідуальна робота за тематикою змістовного модуля – до 20 балів;
- рубіжний контроль – до 35 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 15 балів (3 лабораторні роботи по 15 балів = 45 балів);
- індивідуальна робота за тематикою змістовного модуля – до 20 балів;
- рубіжний контроль – до 35 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 30 балів;
 - 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, сформулювали 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 сформувані загальні та фахові компетентності. Самостійну роботу студент може виконати у системі дистанційного навчання (<https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=1547>) 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_protseesu.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.