

**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича**

**Інститут фізико-технічних і комп'ютерних наук**

**Кафедра електроніки і енергетики**

## **СИЛАБУС**

**навчальної дисципліни**

**Автоматизація вимірювальних процесів**

**вибіркова**

**Освітньо-професійна програма Мікро та наносистемна техніка**

**Спеціальність 153 Мікро та наносистемна техніка**

**Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування**

**Рівень вищої освіти перший бакалаврський**

**Інститут фізико-технічних і комп'ютерних наук**

**Мова навчання українська**

**Розробники: Юрійчук Іван Миколайович, доцент, к.ф.м.н.**

**Профайл викладача**

<http://ptcsi.chnu.edu.ua/teachers/%d1%8e%d1%80%d1%96%d0%b9%d1%87%d1%83%d0%ba-%d1%96%d0%b2%d0%b0%d0%bd-%d0%bc%d0%b8%d0%ba%d0%be%d0%bb%d0%b0%d0%b9%d0%be%d0%b2%d0%b8%d1%87/>

**Контактний тел.** 0372242514

**E-mail:** i.yuriychuk@chnu.edu.ua

**Сторінка курсу в Moodle** <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=1118>

**Консультації** Онлайн-консультації: вівторок з 13.00 до 14.00  
Очні консультації: вівторок з 13.00 до 14.00

### 1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Призначенням даної навчальної дисципліни є формування у студентів початкових знань про основи автоматизації вимірювальних процесів та фізичного експерименту.

**2. Мета навчальної дисципліни:** Метою вивчення даної навчальної дисципліни є освоєння студентами основ автоматизації вимірювальних процесів, а також набуття практичних умінь, що дозволяють виконувати автоматизовані практичні та лабораторні роботи.

У процесі вивчення курсу студенти ознайомляться з основними принципами автоматизації вимірювальних процесів, спеціальною елементною базою електроніки, необхідною для такої автоматизації, типами інтерфейсів, через які комп'ютер може бути підключений до керування вимірюваннями, а також з сучасними апаратними та програмними засобами керування вимірювальними процесами.

**3. Пререквізити.** Засвоєння матеріалу дисципліни базується на матеріалах курсів "Теорія електричних кіл", "Сенсорні системи і елементи", "Аналогова схемотехніка", "Цифрова схемотехніка".

### 4. Результати навчання

Отримані знання та навички дадуть змогу студентам застосовувати сучасне обладнання та проектувати програмне забезпечення для створення автоматизованих систем вимірювань, керування об'єктами промислового призначення та випробування автоматизації експериментальних досліджень, технологічних процесів, а також автоматизованих навчальних лабораторних практикумів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

#### знати:

- сучасні технології проектування програмного забезпечення;
- особливості організації системи графічного програмування LabVIEW і створюваних в LabVIEW програм;
- методи вирішення задач обробки вимірювальної інформації, алгоритми та методи обробки експериментальних даних;
- функціональні можливості і характеристики сучасних технічних засобів автоматизації;
- принципи організації автоматизованих навчальних лабораторій;

#### вміти:

- проектувати модульні структуровані програми збору та обробки даних;
- тестувати і налагоджувати створені програми;
- застосовувати отримані знання при вирішенні завдань проектування програмно-технічних комплексів в області автоматизації експериментальних досліджень, промислових вимірювань, випробувань і керування, автоматизованих навчальних лабораторних стендів.

#### Програмні результати навчання:

**ПР 10.** Розробляти технічні засоби діагностування технічного стану мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки.

## 5. Опис навчальної дисципліни

### 5.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни _____												
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	змістових модулів	лекції	практичні	Семинарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	4	7	4,5	135	2	15			30	90		залік

### 5.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7

Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. Основні елементи автоматизації вимірювальних процесів					
	Тема 1. Загальна схема проведення автоматизації вимірювальних процесів	22	2			
Тема 2. Елементи теорії прийому та передачі інформації	17	2				15
Тема 3. Базові електронні схеми і елементна база автоматизації	27	3		4		20
Разом за ЗМ1	66	7		4		55
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Програмне забезпечення автоматизації систем збору даних					
	Тема 4. Основи програмування та роботи в LabVIEW	18	2		8	
Тема 5. Керування виконання програм LabVIEW за допомогою структур	22	2		8		12
Тема 6. Складні типи даних LabVIEW	18	2		6		10
Тема 7. Засоби візуального відображення LabVIEW	11	2		4		5
Разом за ЗМ 2	69	8		26		35
<b>Усього годин</b>	<b>135</b>	<b>15</b>		<b>30</b>		<b>90</b>

### 5.3. Зміст завдань для самостійної роботи

№	Назва теми	К-ть годин
1	Типові архітектури системи збору та обробки даних	4
2	Основні принципи цифрової обробки сигналів. Математичний апарат цифрової обробки сигналів	4
3	Генерація та вимір аналогових і цифрових сигналів	5
4	Сучасні інтерфейси і приклади їх використання.	4
5	Статичні і динамічні характеристики засобів вимірювань	6
6	Субпалітра функцій Signal Processing LabVIEW	6
7	Модуль LabVIEW DSC	10
8	Модуль LabVIEW Real Time	8
9	Модуль LabVIEW FPGA	10
10	Бібліотеки проблемно-орієнтованих функцій LabVIEW	8
11	Технічні засоби збору даних MAX і DAQ Assistant	10

12	Лінійні та нелінійні неперервні автоматизовані системи управління	8
13	Програмовані логічні контролери та промислові шини	7

## 6. Система контролю та оцінювання

### Види та форми контролю

Форма поточного контролю – усна та письмова відповідь студента.

Форма підсумкового – залік.

### Засоби оцінювання:

- контрольні роботи;
- стандартизовані тести;
- захист лабораторних робіт.

### Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

На залік зі 100 балів за весь курс “Автоматизація вимірювальних процесів” виділяється 40 балів. В екзаменаційному білеті є три питання. Максимальна оцінка за перше і друге питання складає – 15 балів, а за третє – 10 балів. Повна відповідь на питання, що включає в себе наведення прикладів програм, що ілюструють роботу віртуальних приладів, здійснення всіх математичних викладок, необхідних для отримання кінцевого результату та супровід відповіді рисунками та схемами оцінюється в 12-15 балів (8-10 балів за третє питання). За в цілому правильне висвітлення питання, але без математичних викладок чи без належного розуміння роботи віртуальних приладів виставляється 7-11 балів (5-7 балів за третє питання). За неповну, поверхову, без достатньої аргументації та належної логіки викладу відповідь на питання виставляється 2-6 балів (1-4 бали за третє перше питання). Загальна оцінка за екзамен є сумою балів за кожне питанням.

Оцінку «А» («відмінно») заслуговує студент, який виявив всебічні, систематичні і глибокі знання, за повне (від 90% до 100%), методично правильне висвітлення основних (за варіантами) та додаткових програмових питань з даного курсу, за аргументацію висловлених положень переконливими прикладами, знанням основних і другорядних подій та фактів, діячів, дат тощо, вміння логічно викласти матеріал і зробити відповідні висновки. Студент який виявив здатність самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, ознайомлений з основною і додатковою літературою, рекомендованою програмою. Така оцінка передбачає також засвоєння студентом взаємозв'язку основних понять дисципліни і їх значення для набутої професії.

Оцінку «В» («добре») ставлять студентіві, який засвоїв навчально-програмовий матеріал, у повному обсязі, успішно виконую передбачені програмою завдання, опрацював основну літературу, рекомендовану програмою. Тобто студентіві, який засвідчив систематичний характер знань із дисципліни і здатний до їх самостійного поповнення й оновлення у процесі подальшої навчальної роботи і професійної діяльності.

Оцінка «С» («добре») ставиться за порівняно повне й методологічно в цілому правильне висвітлення основних і додатковим питань з даного курсу, належну аргументацію відповідей прикладами, знанням імен діячів, дат, вмінням логічно викласти історичний матеріал і зробити основні висновки.

Оцінки «D» («задовільно») заслуговує студент, який виявив знання основного навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання і майбутньої роботи за професією, здатний виконувати завдання, передбачені програмою, ознайомлений з основною літературою, рекомендованої програмою.

Оцінка «Е» («задовільно») ставиться за відповіді, які хоч і свідчать про деяке знання студентами програмового матеріалу (в межах 50%), але є неповними, поверховими, без достатньої аргументації та належної логіки викладу.

Оцінку «FХ» («незадовільно») ставлять студентіві, у знаннях якого є прогалини, який припустився принципових помилок у виконанні передбачених програмою завдань.

Оцінка «F» («незадовільно») ставиться за засвоєння студентом програмового матеріалу (менше 50%), за відповіді неправильні або надто приблизні, в яких не висвітлюється суть питань, не простежується логіка викладу, відсутні самостійні узагальнення і висновки, тобто студентів, який неспроможний продовжити навчання чи приступити до професійної діяльності після закінчення вищого навчального закладу без додаткових занять з даної дисципліни.

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
<b>Відмінно</b>	A (90-100)	відмінно
<b>Добре</b>	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
<b>Задовільно</b>	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
<b>Незадовільно</b>	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

### Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)							Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2				40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
4	6	10	10	12	10	8		

## 7. Рекомендована література

### 7.1. Базова (основна)

1. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. СПб.: Питер, 2003. – 604 с.
2. Смит Дж. Сопряжение компьютеров с внешними устройствами. – М.: Мир, 2000. – 266 с.
3. Макаренко В.В. Вступ до техніки вимірювань. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 224 с.
4. Бутырин П. А., Васьковская Т. Ф., Каратаев В. В., Материкин С. В. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7 (30 лекций) / Под ред. П. А. Бутырина. – М.: ДМК Пресс, 2005. – 264 с.
5. Тревис Дж. LabVIEW для всех. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 544с.
6. Пейч Л. И., Точилин Д. А., Поллак Б. П. Гальперин М. В. LabVIEW для новичков и специалистов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004, – 384 с.
7. Евдокимов Ю. К., Линдваль В. Р., Щербаков Г. И. LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора. Практическое руководство для работы в программной среде LabVIEW. – М.: ДМК Пресс, 2007. - 400 с.

## 7.2. Допоміжна

1. Жарков Ф. Д., Каратаев В. В., Никифоров В. Ф., Панов В. Ф. Использование виртуальных инструментов LabVIEW / Под ред. К. С. Демирчяна и В. Г. Миронова. – М.: Радио и связь, 1999 – 268 с.
2. Кехтарнаваз Н., Ким Н. Цифровая обработка сигналов на системном уровне с использованием LabVIEW. – М.:Изд.дом “Додеке-XXI”, 2007. – 304 с.
3. Суранов А. Я. LabVIEW 7: справочник по функциям – М., ДМК Пресс, 2005. – 512 с.
4. Батоврин В. К., Бессонов А. С., Мошкин В. В., Папуловский В. Ф. LabVIEW : практикум по основам измерительных технологий.– М.: ДМК Пресс, 2005.– 208 с.
5. Батоврин В. К., Бессонов А. С., Мошкин В. В., Папуловский В. Ф. LabVIEW : практикум по электронике и микропроцессорной технике. – М.: ДМК Пресс, 2005. – 182 с.
6. Измерения и автоматизация. Каталог. - National Instruments Corp., 2005.

## 8. Інформаційні ресурси

1. <http://e-learning.chnu.edu.ua/> – Сайт дистанційної освіти ЧНУ.
2. <http://www.ni.com> – Сайт компанії National Instruments.
3. <http://labview.ru> – Офіційний сайт LabVIEW.