

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування закладу вищої освіти)

Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва інституту/факультету)

Кафедра комп'ютерних систем та мереж

(назва кафедри)

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

Основи електроніки, автоматики та цифрової техніки

(вказіть назву навчальної дисципліни (іноземною, якщо дисципліна викладається іноземною мовою))

вибіркова

(обов'язкова чи вибіркова)

Освітньо-професійна програма – “Гідрометеорологія”

(назва програми)

Спеціальність – 103 – Науки про Землю

(шифр і назва спеціальності)

Галузь знань – 10 – Природничі науки

(шифр і назва галузі знань)

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

(вказати: перший (бакалаврський)/другий (магістерський)/третій (освітньо-науковий))

Географічний факультет

(назва факультету / інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання – українська

(мова, на якій читається дисципліна)

Розробники: Воробець Георгій Іванович, доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж, кандидат фіз.-мат. наук

Воробець Олександр Іванович, доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж, кандидат фіз.-мат. наук

(вказати авторів (викладач (ів)), їхні посади, наукові ступені, вчені звання)

Профайл викладача (-ів):

<https://csn.chnu.edu.ua/employees/vorobets-heorhii-ivanovych/>

<https://csn.chnu.edu.ua/employees/vorobets-oleksandr-ivanovych/>

(посилання на сторінку кафедри з інформацією про викладача (-ів))

Контактний тел. +380668844640

(контактний телефон, за яким можна зв'язатися із викладачем у випадку потреби)

E-mail: g.vorobets@chnu.edu.ua, o.vorobets@chnu.edu.ua

(контактний E-mail, за яким можна зв'язатися із викладачем у випадку потреби)

Сторінка курсу в Moodle: <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=2761>

(посилання на дисципліну в системі Moodle)

Консультації: очні консультації: четвер з 14:30 до 15:30

(графік on-line та очних консультацій)

1. Анотація дисципліни

Курс «Основи електроніки, автоматики та цифрової техніки» є однією з дисциплін для випускників спеціальності 103 – Науки про Землю, які забезпечують загальні, фундаментальні і фахові компетентності, теоретичні знання і практичні вміння щодо використання вимірювальних приладів та комп'ютерної техніки для вирішення прикладних задач гідрометеорології. В даному курсі розглядаються фундаментальні та прикладні аспекти побудови і функціонування електронних компонент електроніки, комп'ютерів, особливості їх застосувань в техніці для автоматизації обробки інформації. Його введення в навчальний план дозволяє сформуванню у студентів цілісне уявлення про технічне забезпечення спеціальності за ОПП «Гідрометеорологія».

1.1. Мета: формування необхідного рівня теоретичної та практичної підготовки студентів для грамотного використання ними знань щодо всієї гами існуючих приладів і пристроїв комп'ютерної електроніки при освоєнні суміжних дисциплін та у майбутній професійній діяльності.

1.2. Завдання: ознайомлення з основними поняттями електроніки та мікросхемотехніки; вивчення загальних принципів побудови, функціонування, призначення і використання сучасних напівпровідникових приладів, електронних пристроїв аналогової, цифрової електроніки та інтегральної схемотехніки, а також типових схемотехнічних рішень комп'ютерів та пристроїв автоматики; набуття теоретичних і практичних навичок щодо застосування приладів електроніки для проведення експериментальних досліджень, аналізу, практичних розрахунків, математичного моделювання за фаховою діяльністю.

1.3. Пререквізити. Для коректного розуміння і засвоєння матеріалу даного курсу слухачі повинні попередньо пройти курси з: фізики, обчислювальної техніки і програмування. Доцільно також студентам попередньо прослухати ознайомчий курс з персональних комп'ютерів чи комп'ютерної грамотності. Результати навчання за цим курсом можуть бути корисними при виконанні курсового і дипломного проектування.

2. Результати навчання

У результаті вивчення дисципліни студент повинен набути наступних знань, умінь і компетентностей.

2.1. Знати: класифікацію і призначення основних типів електронних приладів, фізичні основи їх роботи, характеристики, параметри; типові схемотехнічні рішення схем підсилювачів, джерел живлення, ключових схем, генераторів гармонічних та імпульсних сигналів, аналого-цифрових і цифро-аналогових перетворювачів; основи аналізу і моделювання електронних схем аналогових і цифрових пристроїв та пристроїв автоматики, зокрема з використанням пакетів прикладних програм систем автоматизованого проектування Multisim, VisSim, Proteus чи їм подібних.

2.2. Вміти: використовувати різноманітні електронні прилади в електронних схемах, оцінювати параметри електронних приладів залежно від особливостей їх практичного використання для задач гідрометеорології;

аналізувати роботу підсилюючих, генеруючих, ключових і перетворюючих схем; розробляти структуру проєктованого електронного вузла аналогового чи цифрового типу для пристроїв автоматики за заданими технічними вимогами; правильно вибирати прилади і розраховувати параметри пасивних компонентів схем аналогової і цифрової обробки сигналів; працювати з технічною літературою, довідниками, стандартами, технічною документацією; а також мати навички вимірювання параметрів схем.

2.3. Набути компетентностей:

ЗК - загальних

ЗК 01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 06. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 07. Здатність працювати в команді.

ЗК 08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 10. Навички забезпечення безпеки життєдіяльності.

ЗК 11. Прагнення до збереження природного навколишнього середовища.

ЗК 12. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ПРН - програмні результати навчання за загальними та загально-професійними фаховими компетентностями

ПРН 04. Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	2	4	3	90	15	-	-	30	45	-	залік

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить 1,00 $((15+30)/45)$

3.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. Аналогова електроніка												
<i>Тема 1. Елементна база сучасної аналогової і цифрової електроніки</i>	8	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-	
<i>Тема 2. Типові схеми пристроїв генерування і підсилення інформаційних сигналів</i>	20	2	-	8	-	10	-	-	-	-	-	-	
<i>Тема 3. Системи вторинного енергоживлення електронних пристроїв</i>	8	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-	
Разом за ЗМ1	36	6	-	12	-	18	-	-	-	-	-	-	

Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Цифрова електроніка та системи автоматики											
<i>Тема 4. Основні комбінаційні схеми та цифрові автомати сучасних комп'ютерів</i>	16	2	-	6	-	8	-	-	-	-	-	-
<i>Тема 5. Структурні схеми та організація обчислень в комп'ютерах</i>	12	2	-	4	-	6	-	-	-	-	-	-
<i>Тема 6. Загальні основи теорії керування</i>	14	3	-	4	-	7	-	-	-	-	-	-
<i>Тема 7. Системи автоматики та їх застосування в гідрометеорології</i>	12	2		4		6						
Разом за ЗМ2	54	9	-	18	-	27	-	-	-	-	-	-
<i>Усього годин</i>	90	15	-	30	-	45	-	-	-	-	-	-

3.2.1. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми
1.	<i>Дослідження простих і розгалужених електричних кіл та їх елементів.</i>
2.	<i>Дослідження генераторів гармонійних коливань</i>
3.	<i>Релаксаційні генератори прямокутних і пилкоподібних сигналів</i>
4.	<i>Підсилювачі електричних сигналів на транзисторах</i>
5.	<i>Операційні підсилювачі</i>
6.	<i>Джерела вторинного живлення</i>
7.	<i>Комбінаційні цифрові пристрої</i>
8.	<i>Тригери, регістри</i>
9.	<i>Лічильники</i>
10.	<i>Суматори</i>
11.	<i>Побудова базових кіл автоматики в пакеті VisSim I MatLab</i>
12.	<i>Дослідження елементів і кіл автоматики</i>

3.2.2. Тематика індивідуальних завдань (теми курсового проектування)

В даному курсі виконання індивідуальних завдань не передбачено.

3.2.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми
1	Основні типи напівпровідникових діодів, їх параметри, характеристики та області використання.
2	Частотні і шумові властивості біполярних транзисторів.
3	Особливості компонентів електричних кіл в мікромініатюрному виконанні.
4	Загальні відомості про планарну технологію інтегральних схем.
5	Напівпровідникові сенсори фізичних величин. Хімічні мікросенсори. Біосенсори.
6	Динамічний режим роботи підсилювачів.
7	РС-автогенератори: з фазозсуваючими колами, з мостом Віна. Генератори на тунельних діодах. Способи стабілізації частоти вихідних коливань в автогенераторах.
8	Типи і загальна характеристика селективних (вибіркових) підсилювачів. Резонансні підсилювачі. Селективні підсилювачі з частотно-залежним зворотним зв'язком (смугові підсилювачі).
9	Підсилювачі постійного струму, активні частотні фільтри, одно- і двопорогові пристрої порівняння сигналів на основі операційних підсилювачів.
10	Класифікація, основні параметри та формування сигналів пасивними згладжуючими фільтрами. Активні згладжуючі фільтри на транзисторах та операційних підсилювачах.
11	Автоколивальні блокінг-генератори. Блокінг-генератори в загальмованому режимі та в режимі синхронізації. Генератори пилоподібної напруги на операційних підсилювачах.
12	Релейні стабілізатори напруги, їх часові діаграми.
13	Мультивібратори і одновібратори на базових логічних елементах.
14	Аналого-цифрові перетворювачі в інтегральному виконанні.
15	Цифро-аналогові перетворювачі в інтегральному виконанні.
16	Мікросхеми цифрової електроніки
17	Мікропроцесори Intel
18	Мікропроцесорні набори і мікроконтролери
19	ПД-регулятори
20	Моделювання кіл автоматики з використанням пакетів прикладних програм

3.3. Форми і методи навчання

Форми навчання – це проблемні й оглядові лекції, лабораторні заняття, заняття із застосуванням комп'ютерної та телекомунікаційної техніки, інтерактивні заняття з навчанням одних студентів іншими, інтегровані заняття, проблемні заняття, відеолекції, відеозаняття і відеоконференції засобами

Google Meet, Zoom, Cisco Webex, заняття з використанням системи електронного навчання Moodle.

Методи: проблемний виклад матеріалу, частково-пошукові та дослідницькі лабораторні практикуми, презентації, кейс-стаді, консультації і дискусії, робота в інтернет-класі: електронні лекції, лабораторні роботи, дистанційні консультації та ін., спрямовані на активізацію і стимулювання навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Підходи до навчання: використовуються студентоцентрований, проблемно-орієнтований, діяльнісний, комунікативний, професійно-орієнтований, міждисциплінарний підходи.

Реалізація навчального процесу здійснюється під час лекційних, лабораторних занять, самостійної позааудиторної роботи з використанням сучасних інформаційних технологій навчання, консультацій з викладачами.

Для **формувань умінь та навичок** застосовуються такі **методи навчання:**

- вербальні/словесні (*лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж*);
- наочні (*спостереження, ілюстрація, демонстрація*);
- практичні (*проведення експерименту, практики*);
- пояснювально-ілюстративний або інформаційно-рецептивний, який передбачає пред'явлення готової інформації викладачем та її засвоєння студентами;
- репродуктивний (*виконання лабораторних завдань за зразком*);
- метод проблемного викладу матеріалу на лекційних заняттях.

3.4. Технічне й програмне забезпечення/обладнання.

Комп'ютери в лабораторії № 318 і комп'ютерному класі №302, 8 к. ЧНУ, кафедри КСМ з наступною конфігурацією:

- Motherboard Asus Prime H310M-A R2.0
- CPU Intel Pentium Gold G5400 (BX80684G5400) s1151 BOX
- SSD Apacer AS350 Panther 240GB 2.5" SATAIII TLC (AP240GAS350-1)
- Memory HyperX DDR4-2400 8192MB PC4-19200 Fury Black (HX424C15FB2/8)
- Case GameMax ET-207 400 Вт
- Keyboard Defender Element HB-520 PS/2 Black (45520)
- Mouse 2E MF107 USB Black (2E-MF107UB)
- Monitor 21.5" Philips.

Програмне забезпечення: ліцензійні пакети Windows 10, MS Office software 79P-05726 OfficeProPlus 2019 UKR OLP NL Acdmc Non-specific No Level (Word, Excel, Power Point, Access); та відкриті пакети Linux, Ubuntu чи спеціалізовані інші.

Лабораторні спеціалізовані стенди УИЛС в лабораторії №315, вимірювальне обладнання (цифрові осцилографи SIGLENT SDS1202X-E, генератори UNI-T UTG2025A, блоки живлення Masteram MR3005D), мікроконтролерні модулі Arduino uno/nano, Raspbery Pi 3B+ та інші в лабораторії № 302А і 318, 8 к. ЧНУ, кафедри КСМ.

4. Система контролю та оцінювання

4.1. Розподіл максимально можливої кількості балів, які отримують студенти за виконання всіх видів навчальної діяльності

Змістовий модуль 1. Аналогова електроніка

Тема 1. Елементна база сучасної аналогової і цифрової електроніки (виконання лабораторної роботи №1 – 5 балів)

Тема 2. Типові схеми пристроїв генерування і підсилення інформаційних сигналів (виконання лабораторної роботи №2, 3, 4, 5 – 20 балів)

Тема 3. Системи вторинного енергоживлення електронних пристроїв (виконання лабораторної роботи №6 – 5 балів)

Модульна контрольна робота №1 – 5 балів

Змістовий модуль 2. Цифрова електроніка та системи автоматики

Тема 4. Основні комбінаційні схеми та цифрові автомати сучасних комп'ютерів (виконання лабораторної роботи № 7, 8, 9 – 15 бали)

Тема 5. Структурні схеми та організація обчислень в комп'ютерах (виконання лабораторної роботи №10 – 5 бали)

Тема 6. Загальні основи теорії керування (виконання лабораторної роботи №11 – 5 балів)

Тема 7. Системи автоматики та їх застосування в гідрометеорології (виконання лабораторної роботи №12 – 5 балів)

М2. Модульна контрольна робота №2 – 5 балів

4.2. Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80 – 89	B	добре	
70 – 79	C		
60 – 69	D	задовільно	
50 – 59	E		
35 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

4.3. Засоби оцінювання

Засобами оцінювання результатів навчання студента є: завдання для виконання лабораторних робіт, модульні контрольні роботи, а також тестові завдання.

4.4. Форми поточного та підсумкового контролю

Формами поточного контролю рівня знань є усна та письмова відповідь студента при захисті виконаних лабораторних робіт, а також письмова відповідь або тестування при написанні модульних контрольних робіт.

Формами підсумкового контролю рівня знань є усна та письмова відповідь або тестування студента при здачі заліку.

4.5. Політика дисципліни.

Визначається системою вимог викладача щодо рівня знань і засвоєння матеріалу студентом при вивченні дисципліни, та ґрунтується на засадах академічної доброчесності з урахуванням норм законодавства України щодо академічної доброчесності та Статуту, положень Університету, й інших нормативних документів, які регламентують організацію освітнього процесу при вивченні дисципліни.

Вимоги стосуються заохочень і нарахування додаткових балів за активну участь у дискусіях щодо аналізу і обговорення тематичного матеріалу на лекціях і лабораторних заняттях, ґрунтовної підготовки до занять, відсутності пропусків без поважних причин, виявлення поглиблених знань під час захисту звітів з лабораторного практикуму і модульного контролю.

5. Рекомендована література

5.1. Основна література

1. Новацький А.О. Комп'ютерна електроніка [Електронний ресурс] : підручник / А.О. Новацький ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 80.9 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 468 с.
2. Коман Богдан, Мисько Мирослав. Основи комп'ютерної електроніки. – Львів: ЛНУ. – 2019. – 430 с.
3. Вічужанін В.В. Цифрова схемотехніка. Навчальний посібник / В.В. Вічужанін.- Одеса, ОНПУ, 2018. - 62 с.
4. Вічужанін В.В. Електронні пристрої. Віртуальний лабораторний практикум / В.В. Вічужанін. - ОНПУ, 2018. - 38 с.
5. Пістун Є. П., Стасюк І. Д. Основи автоматики і автоматизації. Навчальний посібник. Друге видання, змінене і доповнене. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. 336 с.

5.2. Допоміжна література

6. Схемотехніка електронних схем: У 3 кн. Кн. 1. Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої: Підручник / В.І. Бойко, А.М. Гуржій, В.Я. Жуйков та ін. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища школа, 2004. – 366с.: іл.

7. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс): Учебник для вузов. под ред. О.П. Глудкина . – М.: Горячая Линия - Телеком, 2003. – 768с.: ил.

6. Інформаційні ресурси

1. Система підтримки дистанційного навчання “Moodle” в ЧНУ.
2. <http://www.chnu.edu.ua/index.php?page=ua> – сайт ЧНУ.
3. <http://library.chnu.edu.ua/?page=/ua/02infres/01elcat> – Наукова бібліотека ЧНУ.
4. Бібліотеки: 58000 м. Чернівці, вул. Лесі Українки, 23, Наукова бібліотека Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича.
5. 58000 м. Чернівці, вул. Кобилянської, 47, Чернівецька обласна універсальна наукова бібліотека імені Михайла Івасюка.