



АНАЛОГОВА ТА ОПТОСХЕМОТЕХНІКА

Викладач: кандидат фізико-математичних наук, доцент Світанько Микола Вікторович

Кафедра: мікроелектронних та електронних інформаційних систем, Х корпус, ауд. 204

E-mail: svitnik_1973@ukr.net

Телефон: (067) 7790563

Інші засоби зв'язку: Viber, Moodle (приватні повідомлення)

Освітня програма, рівень вищої освіти:		Мікро- та наносистемна техніка Бакалавр					
Статус дисципліни:		Нормативна					
Кредити ECTS	8	Навч. рік:	2021-2022 3 семестр	Рік навчання	2	Тижні	14
Кількість годин	240	Кількість змістових модулів¹	14	Лекційні заняття – 28 Лабораторні заняття – 28 Практичні заняття - 28 Самостійна робота– 156			
Вид контролю:		Залік					
Посилання на курс в Moodle			https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8566				
Консультації: : особисті – вівторок, з 14:00 до 16:00, Х корпус, ауд. 204; дистанційні – Zoom, за попередньою домовленістю							

Освітня програма, рівень вищої освіти:		Мікро- та наносистемна техніка Бакалавр					
Статус дисципліни:		Нормативна					
Кредити ECTS	4	Навч. рік:	2021-2022 4 семестр	Рік навчання	2	Тижні	16
Кількість годин	120	Кількість змістових модулів²	6	Лекційні заняття – 32 Лабораторні заняття – 16 Практичні заняття - 32 Самостійна робота– 40			
Вид контролю:		Екзамен					
Посилання на курс в Moodle			https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8566				
Консультації: : особисті – вівторок, з 14:00 до 16:00, Х корпус, ауд. 204; дистанційні – Zoom, за попередньою домовленістю							

ОПИС КУРСУ

Здатність застосовувати методи та засоби аналізу аналогових інформаційних систем є ключовою компетенцією сучасного спеціаліста електроніка, конкурентоспроможного на ринку праці. Курс має на меті надати студентам основні концептуальні положення щодо моделювання в науці і техніці, зокрема, до математичного моделювання в електроніці.

¹ 1 змістовий модуль = 15 годин (0,5 кредита ECTS)

² 1 змістовий модуль = 15 годин (0,5 кредита ECTS)



У результаті вивчення курсу, слухачі повинні знати основні принципи побудови електронних аналогових схем, мікроелектронних пристроїв на основі операційних підсилювачів, оптоелектронних схем.

Курс призначений для підготовки фахівців в області розробки апаратних засобів сучасних інформаційних технологій.

Особливістю курсу є те, що класичні знання з моделювання пристроїв аналогової оптоелектроніки даються з урахуванням сучасних тенденцій в розвитку елементної бази і мов опису апаратних засобів.

Набуті студентами знання та навички з дисципліни "Аналогова оптоелектроніка" будуть необхідні студентам при виконанні аналітичних досліджень під час виробничих, переддипломних практик, при написанні випускних кваліфікаційних (дипломних, магістерських) робіт, у подальшій професійній діяльності.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У разі успішного завершення курсу студент **зможе набути наступних компетентностей:**

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі мікро- та наносистемної техніки, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів автоматизації та електроніки;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки;
- здатність застосовувати відповідні наукові та інженерні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, комп'ютерні мережі, бази даних та Інтернет-ресурси для розв'язання професійних задач в галузі мікро- та наносистемної техніки;
- здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у мікро- та наносистемній техніці за допомогою побудови і аналізу їх фізичних і математичних моделей;
- здатність визначати та оцінювати характеристики та параметри матеріалів мікро- та наносистемної техніки, аналогових та цифрових електронних пристроїв, мікропроцесорних систем;
- здатність використовувати знання з оптичної аналогової та цифрової схемотехніки, оптоелектроніки, фотовольтаїки та геліоелектроніки;
- застосовувати знання принципів дії пристроїв і систем мікро- та наносистемної техніки при їхньому проектуванні та експлуатації;
- застосовувати знання і розуміння тематичних методів для розв'язання теоретичних прикладних задач мікро- та наносистемної техніки;
- застосовувати знання і розуміння фізики, відповідні теорії, моделі та методи для розв'язання практичних задач синтезу пристроїв мікро- та наносистемної техніки;
- оцінювати характеристики та параметри матеріалів пристроїв мікро- та наносистемної техніки, знати та розуміти основи твердотільної та оптичної електроніки, наноелектроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки;
- застосовувати знання з оптоелектроніки, фотовольтаїки та геліоелектроніки при проектуванні та розробці інформаційних систем мікро- та наноелектроніки;



- використовувати знання з моделювання функціональних вузлів мікроелектроніки при розробці обладнання сучасних мікроелектронних інформаційних систем.

ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

- Верьовкін Л.Л., Світанько М.В., Кісельов Є.М., Хрипко С.Л. Цифрова схемотехніка: підручник. Запоріжжя : ЗДІА, 2016. 214 с.
- Комп'ютерне стендове обладнання з програмним забезпеченням Electronics Workbench v5.12.
- Комп'ютерне стендове обладнання з програмним забезпеченням sPlan v5.0.
- Комп'ютерне стендове обладнання з програмним забезпеченням Proteus: <http://www.labcenter.com>
- Комп'ютерне стендове обладнання з програмним забезпеченням PCAD: <http://www.altium.com>
- Матеріали на платформі Moodle <https://moodle.znu.edu.ua>.

КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

При викладанні курсу використовується поточний і підсумковий контроль навчальних досягнень студентів. Контроль і оцінювання навчальної діяльності з дисципліни «Аналогова оптохемотехніка» здійснюється за 100-бальною шкалою. Співвідношення між поточним і підсумковим контролем у загальній оцінці навчальної діяльності студента з дисципліни становить 60:40.

Поточні контрольні заходи:

Передбачають проведення лабораторних занять, практичних занять та контрольного тестування в аудиторії або дистанційно (за допомогою редакторів Electronics Workbench та Proteus) і оцінювання виконання їх завдань.

Лабораторне заняття складається з двох частин: перша частина – теоретична, передбачає перевірку володіння студентами теоретичними положеннями та застосування їх під час виконання лабораторної роботи та виявлення ступеня засвоєння теоретичного матеріалу; друга частина – експериментальна, включає виконання лабораторної роботи і оформлення звіту з неї. Лабораторна робота має бути оформлена у лабораторному журналі або у електронному виді у форматі pdf, здана викладачеві до встановленого планом терміну.

Оцінка за лабораторне заняття у 3 та 4 семестрах складається наступним чином: **0,5 бали** – за володіння теоретичними основами; **0,5 бали** – за виконання роботи та виконання розрахункової частини..

Практичне заняття складається з двох частин: перша частина – теоретична, передбачає перевірку володіння студентами теоретичними положеннями та застосування їх під час виконання практичних завдань і розв'язання задач, виявлення ступеня засвоєння теоретичного матеріалу; друга частина – розрахункова, включає графо-аналітичний розв'язок окремого індивідуального завдання. Звіт за виконання практичного завдання повинен бути оформлений на окремих аркушах формату А4 або у електронному виді у форматі pdf, здана викладачеві до встановленого планом терміну.

Оцінка за практичне заняття у 3 та 4 семестрах складається наступним чином: **0,5 балів** – за володіння теоретичними основами; **0,5 балів** – за виконання графо-аналітичного розрахунку.

Контрольне тестування передбачає тестування за теоретичним матеріалом, викладеним у лекційному курсі. Тестування проводиться за допомогою СЕЗН Moodle.

Оцінка за тест у 3 семестрі складає: **2 бали** - за 1-12 змістовий модуль, **4 бали** - за 13 та 14 змістовий модуль.

Оцінка за тест у 4 семестрі складає: **6 балів**.



Підсумкові контрольні заходи:

Підсумковий семестровий контроль – **залік** (у третьому семестрі), **екзамен** (у четвертому семестрі).

Залік передбачає 2 контрольні заходи (підсумкове теоретичне завдання: тести (на Moodle, підсумкове практичне завдання: розрахункова задача). Загальна кількість балів за підсумковий семестровий контроль – **залік** - складає **0 - 40** балів.

Екзамен передбачає 2 контрольні заходи (підсумкове теоретичне завдання: тести (на Moodle, підсумкове практичне завдання: розрахункова задача). Загальна кількість за підсумковий семестровий контроль – **екзамен** - складає **0 - 40** балів.

Перелік питань див. на сторінці курсу у Moodle:
<https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8566>

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
3 семестр			
Поточний контроль (max 60%)			
Змістовий модуль 1	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	Тиждень 1	2
	Виконання та оформлення лабораторної роботи і практичного завдання (звіт в pdf, макет в редакторі <i>Electronics Workbench</i>)	Тиждень 1	1
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 1	1
Змістовий модуль 2	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	Тиждень 2	2
	Виконання та оформлення лабораторної роботи і практичного завдання (звіт в pdf, макет в редакторі <i>Electronics Workbench</i>)	Тиждень 2	1
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 2	1
Змістовий модуль 3	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	Тиждень 3	2
	Виконання та оформлення лабораторної роботи і практичного завдання (звіт в pdf, макет в редакторі <i>Electronics Workbench</i>)	Тиждень 3	1
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 3	1
Змістовий модуль 4	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	Тиждень 4	2
	Виконання та оформлення лабораторної роботи і практичного завдання (звіт в pdf, макет в редакторі <i>Electronics Workbench</i>)	Тиждень 4	1
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 4	1
Змістовий модуль 5	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	Тиждень 5	2
	Виконання та оформлення лабораторної роботи і практичного завдання (звіт в pdf,	Тиждень 5	1



	макет в редакторі <i>Electronics Workbench</i>)		
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 5	1
Змістовий модуль 6	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	Тиждень 6	2
	Виконання та оформлення лабораторної роботи і практичного завдання (звіт в pdf, макет в редакторі <i>Electronics Workbench</i>)	Тиждень 6	1
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 6	1
Змістовий модуль 7	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	Тиждень 7	2
	Виконання та оформлення лабораторної роботи і практичного завдання (звіт в pdf, макет в редакторі <i>Electronics Workbench</i>)	Тиждень 7	1
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 7	1
Змістовий модуль 8	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	Тиждень 8	2
	Виконання та оформлення лабораторної роботи і практичного завдання (звіт в pdf, макет в редакторі <i>Electronics Workbench</i>)	Тиждень 8	1
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 8	1
Змістовий модуль 9	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	Тиждень 9	2
	Виконання та оформлення лабораторної роботи і практичного завдання (звіт в pdf, макет в редакторі <i>Electronics Workbench</i>)	Тиждень 9	1
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 9	1
Змістовий модуль 10	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	Тиждень 10	2
	Виконання та оформлення лабораторної роботи і практичного завдання (звіт в pdf, макет в редакторі <i>Electronics Workbench</i>)	Тиждень 10	1
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 10	1
Змістовий модуль 11	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	Тиждень 11	2
	Виконання та оформлення лабораторної роботи і практичного завдання (звіт в pdf, макет в редакторі <i>Electronics Workbench</i>)	Тиждень 11	1
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 11	1
Змістовий модуль 12	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	Тиждень 12	2



	Виконання та оформлення лабораторної роботи і практичного завдання (звіт в pdf, макет в редакторі <i>Electronics Workbench</i>)	Тиждень 12	1
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 12	1
Змістовий модуль 13	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	Тиждень 13	4
	Виконання та оформлення лабораторної роботи і практичного завдання (звіт в pdf, макет в редакторі <i>Electronics Workbench</i>)	Тиждень 13	1
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 13	1
Змістовий модуль 14	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	Тиждень 14	4
	Виконання та оформлення лабораторної роботи і практичного завдання (звіт в pdf, макет в редакторі <i>Electronics Workbench</i>)	Тиждень 14	1
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 14	1
Підсумковий контроль (max 40%)			
Залік	Підсумкове теоретичне завдання: <i>тести (на Moodle)</i>	Тиждень 15	20%
	Підсумкове практичне завдання: <i>розрахункова задача</i>	Тиждень 15	20%
Разом			100%
4 семестр			
Поточний контроль (max 60%)			
Змістовий модуль 1	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	Тиждень 1-3	6
	Виконання та оформлення лабораторної роботи і практичного завдання (звіт в pdf, макет в редакторі <i>Electronics Workbench</i>)	Тиждень 2	1
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 1	1
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 2	1
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 3	1
Змістовий модуль 2	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	Тиждень 4-6	6
	Виконання та оформлення лабораторної роботи і практичного завдання (звіт в pdf, макет в редакторі <i>Electronics Workbench</i>)	Тиждень 4	1
	Виконання та оформлення лабораторної роботи і практичного завдання (звіт в pdf, макет в редакторі <i>Electronics Workbench</i>)	Тиждень 6	1
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 4	1



	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 5	1
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 6	1
Змістовий модуль 3	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	Тиждень 7-9	6
	Виконання та оформлення лабораторної роботи і практичного завдання (звіт в pdf, макет в редакторі <i>Electronics Workbench</i>)	Тиждень 8	1
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 7	1
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 8	1
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 9	1
Змістовий модуль 4	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	Тиждень 10-12	6
	Виконання та оформлення лабораторної роботи і практичного завдання (звіт в pdf, макет в редакторі <i>Electronics Workbench</i>)	Тиждень 10	1
	Виконання та оформлення лабораторної роботи і практичного завдання (звіт в pdf, макет в редакторі <i>Electronics Workbench</i>)	Тиждень 12	1
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 10	1
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 11	1
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 12	1
Змістовий модуль 5	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	Тиждень 13-14	6
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 13	1
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 14	1
	Виконання та оформлення лабораторної роботи і практичного завдання (звіт в pdf, макет в редакторі <i>Electronics Workbench</i>)	Тиждень 14	1
Змістовий модуль 6	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	Тиждень 15-16	6
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 15	1
	Виконання та оформлення практичного завдання (звіт в pdf)	Тиждень 16	1
	Виконання та оформлення лабораторної роботи і практичного завдання (звіт в pdf, макет в редакторі <i>Electronics Workbench</i>)	Тиждень 16	1



Підсумковий контроль (max 40%)			
<i>Екзамен</i>	<i>Підсумкове практичне завдання: розрахункова задача</i>		20%
	<i>Підсумкове теоретичне завдання: тести (на Moodle)</i>		20%
Разом			100%

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом)		

РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ
3 семестр

Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольне завдання	Кількість балів
Змістовий модуль 1.			
Тиждень 1 Лекція 1	Предмет курсу “Аналогова оптохемотехніка” і його завдання. Основні аналогові функції. Номенклатура аналогових інтегральних мікросхем	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	2
Тиждень 1 Лабораторна робота 1	Дослідження параметрів каскадів попереднього підсилення на дискретних елементах ч.1	Теоретичне та практичне оформлення лабораторної роботи	1
Тиждень 1 Практична робота 1	Подільовачі напруги	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Змістовий модуль 2			
Тиждень 2 Лекція 2	Складові транзистора	Питання на контрольному письмовому тестуванні (<i>тест в Moodle</i>)	2
Тиждень 2 Лабораторна робота 2	Дослідження параметрів каскадів попереднього підсилення на дискретних елементах ч.2	Теоретичне та практичне оформлення лабораторної роботи	1
Тиждень 2 Практична	Одно та донепівперіодні випрямлячі	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1



робота 2			
Змістовий модуль 3			
Тиждень 3 Лекція 3	Основні показники роботи підсилювача. Підсилювачі на біполярних транзисторах (БПТ): підсилювачі на БПТ із загальним емітером (ЗЕ)	Питання на контрольному письмовому тестуванні (<i>тест в Moodle</i>)	2
Тиждень 3 Лабораторна робота 3	Дослідження амплітудно–частотної характеристики та вплив на неї окремих елементів каскадів попереднього підсилення ч.1	Теоретичне та практичне оформлення лабораторної роботи	1
Тиждень 3 Практична робота 3	Підсилювальний каскад на транзисторі із ЗЕ	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Змістовий модуль 4			
Тиждень 4 Лекція 4	Підсилювачі на біполярних транзисторах (БПТ): підсилювачі на БПТ із загальним колектором (ЗК)	Питання на контрольному письмовому тестуванні (<i>тест в Moodle</i>)	2
Тиждень 4 Лабораторна робота 4	Дослідження амплітудно–частотної характеристики та вплив на неї окремих елементів каскадів попереднього підсилення ч.2	Теоретичне та практичне оформлення лабораторної роботи	1
Тиждень 4 Практична робота 4	Підсилювальний каскад на транзисторі із ЗК	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Змістовий модуль 5			
Тиждень 5 Лекція 5	Підсилювачі на біполярних транзисторах (БПТ): підсилювачі на БПТ із загальною базою (ЗБ)	Питання на контрольному письмовому тестуванні (<i>тест в Moodle</i>)	2
Тиждень 5 Лабораторна робота 5	Дослідження каскадів попереднього підсилення при імпульсному режимі роботи та вплив на його перехідну характеристику окремих елементів каскаду ч.1	Теоретичне та практичне оформлення лабораторної роботи	1
Тиждень 5 Практична робота 5	Підсилювальний каскад на транзисторі із ЗБ	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Змістовий модуль 6			
Тиждень 6 Лекція 6	Термостабілізація підсилювача на БПТ із ЗЕ. Поняття зворотного зв'язку у підсилювачах	Питання на контрольному письмовому тестуванні (<i>тест в Moodle</i>)	2
Тиждень 6	Дослідження каскадів	Теоретичне та практичне	1



Лабораторна робота 6	попереднього підсилення при імпульсному режимі роботи та вплив на його перехідну характеристику окремих елементів каскаду ч.2	оформлення лабораторної роботи	
Тиждень 6 Практична робота 6	Термостабілізація підсилювача на БПТ із ЗЕ	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Змістовий модуль 7			
Тиждень 7 Лекція 7	Особливості частотних характеристик підсилювачів в ланках зворотного зв'язку.	Питання на контрольному письмовому тестуванні (<i>тест в Moodle</i>)	2
Тиждень 7 Лабораторна робота 7	Дослідження зворотного зв'язку у підсилювачах	Теоретичне та практичне оформлення лабораторної роботи	1
Тиждень 7 Практична робота 7	Зворотній зв'язок у підсилювачах	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Змістовий модуль 8			
Тиждень 8 Лекція 8	Підсилювачі на польових транзисторах (ПТ): підсилювач на ПТ із загальним стоком (ЗС)	Питання на контрольному письмовому тестуванні (<i>тест в Moodle</i>)	2
Тиждень 8 Лабораторна робота 8	Дослідження підсилювача на ПТ із загальним стоком (ЗС)	Теоретичне та практичне оформлення лабораторної роботи	1
Тиждень 8 Практична робота 8	Підсилювачі із загальним стоком (ЗС)	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Змістовий модуль 9			
Тиждень 9 Лекція 9	Підсилювач на ПТ із загальним виотоком (ЗВ)	Питання на контрольному письмовому тестуванні (<i>тест в Moodle</i>)	2
Тиждень 9 Лабораторна робота 9	Дослідження підсилювача на ПТ із загальним виотоком (ЗВ)	Теоретичне та практичне оформлення лабораторної роботи	1
Тиждень 9 Практична робота 9	Підсилювачі із загальним виотоком (ЗВ)	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Змістовий модуль 10			
Тиждень 10 Лекція 10	Частотні характеристики підсилювачів на ПТ	Питання на контрольному письмовому тестуванні (<i>тест в Moodle</i>)	2
Тиждень 10 Лабораторна робота 10	Частотні характеристики підсилювачів на ПТ	Теоретичне та практичне оформлення лабораторної роботи	1
Тиждень 10	Частотні характеристики	Теоретичне та практичне	1



Практична робота 10	підсилювачів на ПТ	оформлення практичної роботи	
Змістовий модуль 11			
Тиждень 11 Лекція 11	Зворотний зв'язок в підсилювачах на ПТ	Питання на контрольному письмовому тестуванні (<i>тест в Moodle</i>)	2
Тиждень 11 Лабораторна робота 11	Зворотний зв'язок в підсилювачах на ПТ	Теоретичне та практичне оформлення лабораторної роботи	1
Тиждень 11 Практична робота 11	Зворотний зв'язок в підсилювачах на ПТ	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Змістовий модуль 12			
Тиждень 12 Лекція 12	Підсилювачі на складених транзисторах	Питання на контрольному письмовому тестуванні (<i>тест в Moodle</i>)	2
Тиждень 12 Лабораторна робота 12	Підсилювачі на складених транзисторах	Теоретичне та практичне оформлення лабораторної роботи	1
Тиждень 12 Практична робота 12	Підсилювачі на складених транзисторах	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Змістовий модуль 13			
Тиждень 13 Лекція 13	Підсилювачі постійного струму.	Питання на контрольному письмовому тестуванні (<i>тест в Moodle</i>)	4
Тиждень 13 Лабораторна робота 13	Дослідження характеристик та параметрів фільтру низьких частот	Теоретичне та практичне оформлення лабораторної роботи	1
Тиждень 13 Практична робота 13	Міжкаскадні зв'язки в підсилювачах.	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Змістовий модуль 14			
Тиждень 14 Лекція 14	Поняття операційного підсилювача	Питання на контрольному письмовому тестуванні (<i>тест в Moodle</i>)	4
Тиждень 14 Лабораторна робота 14	Селективні LC - підсилювачі та RC-підсилювачі	Теоретичне та практичне оформлення лабораторної роботи	1
Тиждень 14 Практична робота 14	Селективні LC - підсилювачі та RC-підсилювачі	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Разом			60
Залік	<i>Пісумкове практичне завдання</i>	Розрахункова задача за матеріалом вивчення курсу	20
	<i>Підсумкове теоретичне завдання: тести (на Moodle)</i>	Підсумкове тестування за результатами вивчення курсу	20
Разом			100



РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

4 семестр

Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольне завдання	Кількість балів
Змістовий модуль 1.			
Тиждень 1-3 Лекція 1-3	Лекція 1. Класифікація аналогових інтегральних мікросхем. Лекція 2. Операційні підсилювачі (ОП) Лекція 3. Основні схеми включення операційних підсилювачів	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	6
Тиждень 1 Лабораторна робота 1	Дослідження характеристик та параметрів інвертуючої схеми включення операційного підсилювача ч.1	Теоретичне та практичне оформлення лабораторної роботи	1
Тиждень 1 Практична робота 1	Частотні характеристики ОП	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Тиждень 2 Практична робота 2	Інвертуючі підсилювачі	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Тиждень 3 Практична робота 3	Неінвертуючі підсилювачі	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Змістовий модуль 2			
Тиждень 4-6 Лекція 4-6	Лекція 4. Частотні характеристики ОП Лекція 5. Компаратори, суматори на ОП Лекція 6. Інтегратори, диференціатори на ОП	Питання на контрольному письмовому тестуванні (<i>тест в Moodle</i>)	6
Тиждень 4 Лабораторна робота 2	Дослідження характеристик та параметрів інвертуючої схеми включення операційного підсилювача ч.2	Теоретичне та практичне оформлення лабораторної роботи	1
Тиждень 5 Лабораторна робота 3	Дослідження характеристик та параметрів неінвертуючої схеми включення операційного підсилювача ч.1	Теоретичне та практичне оформлення лабораторної роботи	1
Тиждень 4 Практична робота 4	Інтегратори на операційних підсилювачах	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Тиждень 5 Практична робота 5	Диференціатори на операційних підсилювачах	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Тиждень 6	Суматори	Теоретичне та практичне	1



Практична робота 6		оформлення практичної роботи	
Змістовий модуль 3			
Тиждень 7-9 Лекція 7-9	Лекція 7. Перетворювачі на ОП Лекція 8. Використання ОП у вимірювальній техніці. Підсилювачі потужності Лекція 9. Обмеження в реальних ОП	Питання на контрольному письмовому тестуванні (<i>тест в Moodle</i>)	6
Тиждень 7 Лабораторна робота 4	Дослідження характеристик та параметрів неінвертуючої схеми включення операційного підсилювача ч.2	Теоретичне та практичне оформлення лабораторної роботи	1
Тиждень 7 Практична робота 7	Підсилювачі потужності	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Тиждень 8 Практична робота 8	Обмеження в реальних ОП	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Тиждень 9 Практична робота 9	Перетворювачі на ОП	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Змістовий модуль 4			
Тиждень 10-12 Лекція 7,8	Лекція 10. Генератори на ОП: тригер Шмітта Лекція 11. Генератори на ОП: автоколивальний мультівібратор Лекція 12. Генератори на ОП: чекаючий мультівібратор	Питання на контрольному письмовому тестуванні (<i>тест в Moodle</i>)	6
Тиждень 10 Лабораторна робота 5	Дослідження характеристик та параметрів схем суматорів на операційному підсилювачі	Теоретичне та практичне оформлення лабораторної роботи	1
Тиждень 11 Лабораторна робота 6	Дослідження диференціатора на ОП	Теоретичне та практичне оформлення лабораторної роботи	1
Тиждень 10 Практична робота 10	Тригер Шмітта	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Тиждень 11 Практична робота 11	Автоколивальний мультівібратор	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Тиждень 12 Практична робота 12	Одновібратори	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Змістовий модуль 5			
Тиждень 13,14	Лекція 13. Комутатори на ОП	Питання на контрольному	6



Лекція 13,14	Лекція 14. Таймери на ОП	письмовому тестуванні (<i>тест в Moodle</i>)	
Тиждень 13 Лабораторна робота 7	Дослідження інтегратора на ОП	Теоретичне та практичне оформлення лабораторної роботи	1
Тиждень 13 Практична робота 13	Мультивібратори	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Тиждень 14 Практична робота 14	Чекаючий мультивібратор	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Змістовий модуль 6			
Тиждень 15,16 Лекція 15,16	Лекція 15. Основні поняття оптичної схемотехніки Лекція 16. Поняття оптичного комп'ютера	Питання на контрольному письмовому тестуванні (<i>тест в Moodle</i>)	6
Тиждень 15 Лабораторна робота 8	Дослідження характеристик та параметрів компараторів	Теоретичне та практичне оформлення лабораторної роботи	1
Тиждень 15 Практична робота 15	Генератори лінійно-змінної напруги	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Тиждень 16 Практична робота 16	Оптичні квантові генератори та підсилювачі	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	1
Разом			60
<i>Екзамен</i>	<i>Пісумкове практичне завдання</i>	Розрахункова задача за матеріалом вивчення курсу	20
	<i>Підсумкове теоретичне завдання: тести (на Moodle)</i>	Підсумкове тестування за результатами вивчення курсу	20
Разом			100



КУРСОВА РОБОТА
З ДИСЦИПЛІНИ «АНАЛОГОВА ТА ОПТОСХЕМОТЕХНІКА»
4 семестр

Освітня програма, рівень вищої освіти:		Мікро- та наносистемна техніка Бакалавр					
Статус дисципліни:		Нормативна					
Кредити ECTS	1	Навч. рік:	2021-2022 4 семестр	Рік навчання	2	Тижні	16
Кількість годин	30	Кількість змістових модулів³		Лекційні заняття – Лабораторні заняття – Практичні заняття - Самостійна робота – 30			
Вид контролю:		<i>Захист курсової роботи</i>					
Посилання на курс в Moodle			https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8566				
Консультації: <i>особисті – вівторок, з 14:00 до 16:00, X корпус, ауд. 204; дистанційні – Zoom, за попередньою домовленістю</i>							

Контрольний захід		Термін виконання	Кількість балів
Поточний контроль			60
Курсова робота: літературний огляд	Аналіз літературних джерел з питання моделювання підсилювальних каскадів низької частоти	Тиждень 1-15	30
Курсова робота: розрахункова частина	Розрахунок двокаскадного підсилювача низької частоти на БПТ	Тиждень 1-15	30
Підсумковий контроль			40
<i>Захист курсової роботи</i>	<i>Підсумкове теоретичне завдання: відповідь на запитання по темі курсової роботи</i>	Тиждень 16	20
	<i>Підсумкове практичне завдання: графічна частина роботи</i>	Тиждень 16	20
Разом			100

³ 1 змістовий модуль = 15 годин (0,5 кредита ECTS)



ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

Підручники

- Верьовкін Л. Л., Світанько М. В., Кісельов Є. М., Хрипко С. Л. Цифрова схемотехніка : підручник. Запоріжжя : ЗДІА, 2016. 214 с.
- Бойко В. І., Гуржій А. М., Жуйков В. Я. Основи схемотехніки електронних систем: підручник. Київ : Вища шк., 2004. 527 с
- Гельжинський І. І., Голяка Р. Л., Готра З. Ю., Марусенкова Т. А. Мікросхемотехніка: підручник. Львів : Ліга-Прес, 2015. 492 с.
- Бойко В. І., Зорі А. А. Основи електронних систем: вступ до фаху. Донецьк : ДНТУ, 2002. 207 с.

Навчально-методичні праці

- Світанько М. В., Верьовкін Л. Л., Хрипко С. Л., Небеснюк О. Ю., Ніконова А. О. Аналогова схемотехніка. Методичні вказівки до виконання лабораторного практикуму для студентів ЗДІА за спеціальністю «Мікро- та наноелектроніка», денної та заочної форм навчання Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 118 с.
- Верьовкін Л. Л., Світанько М. В., Хрипко С. Л. Моделювання в електроніці: методичні вказівки до лабораторних робіт. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 98 с.
- Верьовкін Л. Л., Світанько М.В., Хрипко С. Л. Моделювання та проектування мікро- та наносистем: Методичні рекомендації до самостійної роботи. Запоріжжя : ЗНУ, 2019. 45 с.

Додаткова література

- Бойко В. І., Багрій В. В. Цифрова схемотехніка. Київ : ІЗМН, 2001. 228 с.
- Лукашук Л. О. Схемотехніка логічних та послідовнісних схем: навч. посіб. Львів : Видавництво Нац. університету «Львівська політехніка», 2004. 116 с.

Інформаційні ресурси

- Наукова бібліотека Запорізького національного університету. URL: <http://library.znu.edu.ua/>
- Система електронного забезпечення навчання ЗНУ. URL: <https://moodle.znu.edu.ua/>
- Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
- Proteus <http://www.labcenter.com>

РЕГУЛЯЦІЯ І ПОЛІТИКИ КУРСУ⁴

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Відвідування усіх занять є обов'язковим. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Відпрацювання пропущених занять здійснюється на консультаціях, згідно з розкладом викладача. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання шляхом виконання індивідуального письмового завдання. Накопичення відпрацювань неприпустиме! Студенти, які станом на початок екзаменаційної сесії мають

⁴Тут зазначається все, що важливо для курсу: наприклад, умови допуску до лабораторій, реактивів тощо. Викладач сам вирішує, що треба знати студенту для успішного проходження курсу!



понад 70% невідпрацьованих пропущених занять, до відпрацювання не допускаються. За умови систематичних пропусків може бути застосована процедура повторного вивчення дисципліни (див. посилання на Положення у додатку до силабусу).

Політика академічної доброчесності

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт без зазначення авторства – це плагіат. Відповідно до чинних правових норм, плагіатом вважатиметься: копіювання чужої наукової роботи чи декількох робіт та оприлюднення результату під своїм іменем; створення суміші власного та запозиченого тексту без належного цитування джерел. Роботи, у яких виявлено ознаки плагіату, до розгляду не приймаються і відхиляються без права перескладання. Якщо ви не впевнені, чи підпадають зроблені вами запозичення під визначення плагіату, будь ласка, проконсультуйтеся з викладачем. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви не доброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних та практичних занять дозволяється виключно у навчальних цілях (для уточнення певних даних, перевірки правопису, отримання довідкової інформації тощо). До початку заняття необхідно активувати режим «без звуку». Під час виконання заходів контролю (рішення задач, контрольних робіт, іспитів) використання гаджетів заборонено. У разі порушення цієї заборони роботу буде анульовано без права перескладання.

Комунікація

Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle. Якщо за технічних причин доступ до Moodle є неможливим, або ваше питання потребує термінового розгляду, направте електронного листа з позначкою «Важливо» на адресу svitnik_1973@ukr.net. У листі обов'язково вкажіть ваше прізвище та ім'я, курс та шифр академічної групи.

ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2021-2022 рр.

ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2020-2021 н. р. (http://sites.znu.edu.ua/navchalnyj_viddil/1635.ukr.html)

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ. Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених **Кодексом академічної доброчесності ЗНУ**: <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методiku проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycds57la>.



НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА. Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється *Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті*: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються *Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/yeyfws9y>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: *Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; *Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога (061)228-15-84 (щоденно з 9 до 21).

ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ. Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції (Воронков В. В., 1 корп., 29 каб., тел. +38 (061) 289-14-18).

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ. Наукова бібліотека: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок – п'ятниця з 08.00 до 17.00; субота з 09.00 до 15.00.

ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE): <https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресами:

- для студентів ЗНУ - moodle.znu@gmail.com, Савченко Тетяна Володимирівна
- для студентів Інженерного навчально-наукового інституту ЗНУ - alexvas54@gmail.com, Василенко Олексій Володимирович

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

Центр інтенсивного вивчення іноземних мов: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

Центр німецької мови, партнер Гете-інституту: <https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

Школа Конфуція (вивчення китайської мови): <http://sites.znu.edu.ua/confucius>