



МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ, ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ ТА
ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Перший проректор
Д.В. Бабенко
«06» 07 2021 р.
Гарант освітньої програми
О.С. Садовий
«02» 07 2021 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Електроніка і мікросхемотехніка»

Галузь знань	14 «Електрична інженерія»
Спеціальність	141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Освітньо-професійна програма	«Електроніка і мікросхемотехніка»
Освітній ступінь	перший (бакалаврський) рівень
Семестр	5,6 семестри
Форма здобуття освіти	денна форма
Викладач	Рябенський Володимир Михайловича, доктор технічних наук, професор e-mail – optron2@gmail.com

Розглянуто на засіданні вченої ради інженерно-енергетичного факультету
(протокол № 8 від «10» червня 2021 року).

Голова вченої ради, канд.пед.наук, доцент

К.М. Горбунова

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-енергетичного факультету
(протокол № 10 від «8» червня 2021 року).

Голова науково-методичної комісії, канд. тех. наук, доцент

О.А. Горбенко

Розглянуто на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
(протокол № 18 від «01» червня 2021 року).

Зав. кафедри, д-р. техн. наук.

А.А.Ставинський

Миколаїв 2021

1. Призначення навчальної дисципліни «Електроніка і мікросхемотехніка».

Для забезпечення високого рівня якості освіти методика викладання повинна бути направлена не лише на дослідження теоретико-методичних аспектів, а і на готовність молодого фахівця до реалізації знань на практиці. Вагому роль у підготовці молодих фахівців відіграють заклади вищої освіти. Під час навчання молодий фахівець повинен отримати не лише знання, вміння й компетенції, а і практичний досвід. Підходи до навчання й отримання вищої освіти не повинні бути обмежені знаходженням здобувачів вищої освіти в аудиторії. Як відомо, найкраще вчиться людина, якщо її роль активна, коли може бути проявлена ініціатива у вирішенні поставленого завдання, коли розкриваються особистісні якості людини. Особливо актуальним є питання у контексті інтеграції вищої освіти до Європейського освітнього простору, її адаптації до високого рівня конкуренції із європейськими закладами вищої освіти, у тому числі у контексті формування кваліфікованих кадрів для ринку праці.

Навчальна дисципліна «Електроніка і мікросхемотехніка» дозволяє розвивати логічне мислення та спонукає до саморозвитку з огляду на динамічність зміни процесів та явищ в усіх галузях та сферах національної економіки, регіону, держави, глобального світу. Практичне значення навчальної дисципліни полягає в придбанні студентами знань з найбільш ефективного використання електроенергії в процесі її виробництва, передачі та використання при забезпеченні необхідної її якісних показників, а також в формуванні навичок постановки і розв'язання задач автоматизації як процесів електроенергетики, так і повсякденного життя.

2. Мета навчальної дисципліни «Електроніка і мікросхемотехніка».

Метою вивчення навчальної дисципліни «Електроніка і мікросхемотехніка» є засвоєння студентами знань побудови сучасних систем керування, зв'язку, збору та перетворення інформації, її моніторингу.

3. Компетентності. «Електроніка і мікросхемотехніка».

Вимоги до основних знань та вмінь навичок дисципліни «Електроніка і мікросхемотехніка».

Здобувач вищої освіти повинен:

знати призначення, принцип роботи і характеристики основних електронних приладів;

вміти читати технічну документацію з електронними схемами і пристроями; оцінювати технічні характеристики електронних компонентів і пристроїв і використовувати їх для проектування більш складних систем електроенергетики;

на основі технічної документації оцінювати параметри входів і виходів електронних пристроїв і вміти узгоджувати електронні пристрої з іншими приладами електротехнічних систем;

Вміти читати електротехнічні та електронні схеми різного функціонального призначення.

Таблиця 1 Компетентності здобувачів вищої освіти

Компетентності	Змістовність
Інтегральні	ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми у ході професійної діяльності у галузі електротехніки та електромеханіки
Загальні	ЗК1.. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
	ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
	ЗК6. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
	ЗК7. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.
	ЗК8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
	ЗК9. Здатність бути критичним і самокритичним.
	ЗК12. Здатність працювати автономно.
Фахові	
	ФК10. Здатність визначати, обґрунтовувати та брати відповідальність за професійні рішення. ФК8 – Здатність вирішувати інженерні задачі в галузі електроніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації електронних приладів, пристроїв та систем.

4. Програмні результати дисципліни «Мікропроцесорні пристрої».

Таблиця 2 Програмні результати навчання здобувачів вищої освіти

Заплановані результати навчальної дисципліни	Змістовність
	<p>– . ПРН7 – Досліджувати процеси у електронних системах з використанням засобів автоматизації інженерних розрахунків, планування та проведення наукових експериментів з обробкою і аналізом результатів;</p> <p>ПРН16. Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.</p>

	<p>ПРН17. Виявляти навички самостійної роботи, гнучкого мислення, відкритості до нових знань.</p>
	<p>– ПРН18 – Практикувати інформаційний та науковий пошук, використовувати бази даних і знань, критично осмислювати та інтерпретувати результати, робити висновки та формувати напрями дослідження з урахуванням вітчизняного й закордонного досвіду;</p>
	<p>– ПРН19 – Координувати роботу колективів виконавців в галузі наукових досліджень, проектування, розробки, аналізу, розрахунку, моделювання, виробництва та тестування електронних пристроїв та систем.</p>

5. Опис дисципліни «Електроніка і мікросхемотехніка»

Галузь знань 14 – «Електрична інженерія»

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Освітній ступінь – «Бакалавр»

Семестр – 5,6

Кількість кредитів ECTS – 8,0

Кількість змістових модулів – 2,0

Загальна кількість годин – 240,0 год.

Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин:

лекції – 68 (30/38) год. / 2.27 (1 / 1.27) 2.27 (1/1.27) кредити ЄКТС.

практичні заняття – 68 (30/38) год. / 2.27 кредити ЄКТС.

самостійна робота – 104 (44/60) год. /3.46 кредити ЄКТС.

Форма підсумкового контролю : -іспит у 5 та 6 семестрі

Мова навчання – українська мова.

Ступень вищої освіти – бакалавр

Кафедра Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Ключові слова: Нпівпровідники, прилади, випрямлячі, діоди, транзистори, біполярні транзистори, польові транзистори, підсилювач, зворотний зв'язок, частотні властивості, часові залежності, вольт – амперні характеристики, нелінійні спотворення, стабілізатори, інтегратори, операційні підсилювачі

Keywords: Semiconductors, devices, rectifiers, diodes, transistors, bipolar transistors, field - effect transistors, amplifier, feedback, frequency properties, time dependences, volt - ampere characteristics, nonlinear distortions, stabilizers, integrators, operational amplifiers

Календарний план з навчальної дисципліни

Таблиця 3 Розподіл освітнього часу за видами занять та контрольні заходи

Змістовні модулі курсу			Теми	Розподіл навчального часу			Термін виконання, тиждень	Терміни контрольного заходу
Найменування	Обсяг, кредити	Сума балів		лекції (год)	практичні	самостійна робота		
Змістовний модуль 1. (осінній семестр)	1.6	5,0-10,0	Тема 1. .Елементна база сучасної електроніки (6 лекції, 12 годин)	12	12	24	3 тиждень	Поточний контроль по завершенню теми*
	2.4	10-20,0	Тема 2. Базові модулі та пристрої сучасної електроніки (9 лекції – 18 годин)	18	18	36	7 тиждень	Поточний контроль по завершенню теми*
Змістовний модуль 2. (весняний семестр)	1.4	10-20,0	Тема 1 Типові елементи мікросхемотехніки та їх характеристики (6 лекції- 12 годин)	12	12	14	11 тиждень	Поточний контроль по завершенню теми*
	2.6	15-50,0	Тема 2 Сучасні електронні пристрої на основі інтегральних схем (13 лекцій –26 години)	26	26	30	15 тиждень	Поточний контроль по завершенню теми*

6. Порядок та критерії оцінювання знань з дисципліни

Організація і методика економічного аналізу. Викладач – професор Вишневська О.М.

«Електроніка і мікросхемотехніка».

Вивчення навчальної дисципліни включає: лекційні заняття, практичні заняття, консультації з навчальної дисципліни, самостійну роботу здобувача.

Самостійна робота здобувача включає: опанування навчального матеріалу, проведення наукових досліджень, підготовку наукових публікацій, матеріалів до щорічного круглого столу з питань національної (економічної безпеки), виконання індивідуальних завдань.

Таблиця 4 Оцінка за змістовні модулі, теми за видами виконання завдань

№	Змістові модулі (осінній семестр)	Сума балів	
		min	max
Змістовий модуль 1. (осінній семестр)			
1	Тема 1		10
2	Тема 2		30
3	Самостійна робота	0	20
4	Іспит		40
	Разом за змістовним модулем 1		100
Змістовий модуль 2.(весняний семестр)			
1	Тема 1		10
2	Тема 2		30
3	Самостійна робота	0	20
4	Іспит		40
	Разом за змістовним модулем 2		100

Здобувачі, що набрали менше 60 балів до заліково-екзаменаційної сесії не допускаються. До складання заліку такі здобувачі можуть бути допущені тільки після того, як наберуть необхідну кількість балів і виконають усі передбачені програмою завдання.

Таблиця 3 Шкала оцінювання ECTS

Оцінка ECTS	Визначення	Оцінка в балах	Оцінювання
A	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	зараховано
BC	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю помилок	75-89	зараховано
DE	Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків	60-74	зараховано
FX	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим, як досягти мінімального критерію	35-59	не зараховано

Питання до іспиту з навчальної дисципліни: «Електроніка і мікросхемотехніка»

. Частина 1. (Осінній семестр.)

1. Домішкові напівпровідники та прилади на їх основі. Варистори, терморезистори, магніторезистори, датчики Холла.
2. Електронно – дірковий перехід та його властивості. Напівпровідниковий діод.
3. Типи діодних структур та їх характеристики. Тензодіоди, магнітодіоди,
4. Оптиелектронні прилади та їх характеристики
5. Транзистори . Біполярні на польові транзистори. їх схеми включення і характеристики.
6. Коротка характеристика аналогових сигналів.
7. Малопотужні випрямлячі.
8. Робота випрямляча на активне навантаження.
9. Робота випрямляча на активно-індуктивне навантаження.
10. Робота однофазного мостового випрямляча на активно-ємнісне навантаження
11. Зовнішні характеристики випрямлячів. Випрямлячі із домноженням напруги
12. Параметричні стабілізатори напруги,
13. прості електронні схеми з використанням діодів. Обмежувачі напруги. демодулятори. Діодний захист комутаторів Діоди як логічні елементи.
14. Ключ на біполярному транзисторі. Особливості ключового режиму польових транзисторів. Електронні комутатори. .Оптореле.
15. Робота біполярного транзистора в аналоговому режимі. Особливості аналогового режиму.
16. Робота транзистора як підсилювача аналогових сигналів. Вибір положення робочої точки транзистора в аналоговому режимі роботи.
17. Визначення основних параметрів одно каскадного підсилювача. Оцінка частотних характеристик одно каскадного підсилювача. Особливості вибору положення робочої точки у підсилювачах з польовими транзисторами
18. Підсилювачі потужності. Класи підсилювачів Особливості вибору положення робочої точки транзистора у підсилювачах потужності класу В.
19. Особливості транзисторних каскадів широко полосних підсилювачів
20. Багато каскадні підсилювачі та їх характеристики. Динамічний діапазон підсилювача. Шуми підсилювачів.
21. Використання транзисторів у якості керованих резисторів. Лінійність керованих резисторів. Особливості використання польових транзисторів в якості керованих резисторів.
22. Загальні положення теорії зворотних зв'язків. Вплив зворотного зв'язку на технічні характеристики.
23. Умови стійкості підсилювачів зі зворотним зв'язком.

24. Вплив зворотних зв'язків на схемотехніку і параметри підсилювачів. Підсилювач за схемою ЗК. Вплив зворотних зв'язків на частотні характеристики підсилювачів.
25. Особливості схем підсилювачів із зворотним зв'язком по струму витоку. Використання зворотних зв'язків для лінеаризації нелінійностей у підсилювачах
26. Зворотні зв'язки у пристроях стабілізації напруги і струму. Компенсаційні стабілізатори напруги. Стабілізатори струму. Використання та технічні характеристики стабілізаторів струму і напруги.

Частина 2 (весняний семестр)

1. Диференційні підсилювачі та їх технічні характеристики. Аналіз роботи підсилювачів при підсиленні синфазних та протифазних сигналів.
2. Структура операційного підсилювача (ОП) . Загальна характеристика ідеального ОП . Навести приклади використання ОП.
3. Найпростіші схеми на ОП – повторювач, інвертуючий та не інвертуючий підсилювачі. Пояснити принцип роботи, призначення, особливості характеристик у порівнянні з транзисторними підсилювачами.
4. Інвертуючий та не інвертуючий суматори. Диференційні каскади.
5. Реальні характеристики ОП та їх вплив на параметри та схемотехніку аналогових пристроїв.
6. Частотні властивості ОП. Вплив частотних характеристик ОП на схемотехніку аналогових пристроїв.
7. Особливості проектування електронних пристроїв на ОП для розв'язання алгебраїчних рівнянь.
8. Пристрої інтегрування. Пасивні та інтегратори та їх використання.
9. Типи інтеграторів на ОП та особливості їх характеристик. Вплив реальних характеристик ОП на роботу інтегратора.
10. Особливості інтегрування аналогових та імпульсних сигналів. Вплив частотних характеристик ОП на роботу інтеграторів.
11. Пасивні та пристрої диференціювання. Схема, області використання.
12. Схеми диференціаторів на ОП та їх особливості.
13. ОП спеціального призначення. Ввимірювальні підсилювачі. Особливості їх використання.
14. Засоби підвищення температурної стабільності ОП.
15. Високочастотні та широкополосні ОП. Основні характеристики. Области використання.
16. Підсилювачі диференційних ліній. Особливості характеристик. Области використання.
17. ОП з підвищеною вихідною напругою та струмом. Особливості схемотехніки, Основні характеристики, області використання.
18. ОП з однополярним живленням. Особливості схемотехніки, Области використання.

19. Фільтри. Загальна характеристика фільтрів. Класифікація фільтрів по типу їх частотних характеристик.
20. Пасивні фільтри. Схеми пасивних фільтрів та їх характеристики.
21. Активні фільтри, що використовують ОП, як підсилювач.
22. Схеми АФ другого порядку. Фільтри Салена і Кі
23. Фільтри з паралельним зворотним зв'язком.
24. Універсальний АФ (УАФ). Загальна характеристика УАФ.
25. Основи проектування УАФ Біквдратний УАФ
26. Фільтр-пробка. Призначення фільтра. Навести вигляд частотної характеристики і дати її пояснення.
27. Активні фільтри на конденсаторах, що перемикаються.
28. Каскадне нарощування активних фільтрів. Особливості частотних характеристик багато каскадних АФ.
29. Умови збудження коливань. LC-генератори.
30. Генератори синусоїдальних коливань на основі трьхточкової схеми коливального контуру.
31. Квазірезонансні RC- фільтри. RC-генератори.
32. Характеристика кварцових резонаторів і умови їх роботи
33. Генератори з використанням кварцових резонаторів
34. Стабільність параметрів коливань.
35. Керування генераторами коливань.
36. Генератори прямокутних імпульсів на транзисторах.
37. Ключові перетворювачі постійної напруги в постійну.
38. Генератори прямокутних імпульсів на ОП.
39. Таймери. Реалізація генераторів імпульсів на таймерах.
40. Логарифмічні перетворювачі.
41. Виконання математичних операцій з допомогою логарифмічних пристроїв.
42. Компресія та декомпресія сигналів.
43. Випрямлячі високої точності та їх призначення.
44. Обмежувачі напруги на ОП.
45. Перемножувачі аналогових сигналів.
46. Нелінійні перетворювачі.

7. Політика курсу «Електроніка і мікросхемотехніка.»

Актуальність тематики, що висвітлюється у навчальному курсі, обумовлює важливість отримання знань та вмінь з метою практичного використання в умовах виробництва, в умовах проектування систем генерування, розподілу та ефективного використання електроенергії. Розуміння процесів та явищ здобувач опанує під час лекційних й практичних занять, консультацій з навчальної дисципліни, проведення самостійної роботи. Самостійна робота здобувача сприяє поглибленню професійних знань, проведення поглиблених досліджень за тематикою навчального курсу. Вагомим для розуміння процесів є творчий підхід, який здобувач може реалізувати обравши тематику, яка відображає можливості розширення сфери інтегральних, загальних та фахових компетенцій. Основною метою проведення поглиблених досліджень є формування практичних навичок, вміння аналізувати процеси та явища, обґрунтовувати можливі рішення, робити висновки та узагальнювати практичні напрями щодо розвитку суб'єкту ринку. ти підготовку до комплексної оцінки діяльності суб'єкту ринку, за потребою.

Навчальна дисципліна «Електроніка і мікросхемотехніка» є самостійною дисципліною у процесі вивчення якої здобувач опанує різні матеріали: нормативні документи, літературні джерела з питань теоретичної сутності, методики оцінки, напрямів й етапів проведення аналітичних досліджень, аналітичні довідки, вивчає методику оцінки процесів та явищ, методи збирання й обробки аналітичної інформації. При вивченні дисципліни використовуються можливості виконання індивідуальних завдань, підготовки наукових публікацій, формування доповідей, участі у щорічних тематичних «круглих столах».

Здобувач повинен працювати системно, використовувати аналітичні здібності, вміти працювати з великим масивом інформації, перевіряти достовірність вхідної інформації, проводити дослідження, узагальнювати результати, доводити дієвість власних висновків, обґрунтовувати практичну значимість й можливості використання у практичній діяльності на різних рівнях управління, у тому числі з метою нейтралізації загроз, впровадження резервів з метою забезпечення розвитку підприємства. Здобувач повинен вміти проводити експрес-аналіз, комплексну оцінку діяльності підприємства, використовувати експертні методи дослідження тощо. Здобувач повинен використовувати знання, логіку мислення, досвід та інтуїцію.

8. Інформаційні джерела для вивчення дисципліни «Електроніка і мікросхемотехніка».

1. Скаржепа В.А. Луценко А.Н. Электроника и микросхемотехника. Кн.1. Электронные устройства информационной автоматики. Учебник. К. Изд. Высшая школа, 1989, 432с.
2. Краснопрошина А.А, Скаржепа В.А. Луценко А.Н. Электроника и микросхемотехника. Кн. 2.Электронные устройства промышленной автоматики. К. Изд. Высшая школа, 1989, 402с.
3. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника. М.Высшая школа, 1991, 622с.
4. Малахов В.П. Схемотехника аналоговых устройств. Учебник. изд. Астропринт, Одесса, 2000, 212с.

5. В.І. Сенько та інші. Електроніка і мікросхемотехніка. В 4-х томах. Вид. Оберіг, Київ, 2000. т.1 Елементна база електронних пристроїв. 300с.
6. Шило В.П. Линейные интегральные схемы. Изд. Советское радио, 1989. 368с.
7. Щербаков В.И., Грездов Г.И. Электронные схемы на операционных усилителях. Киев, Техника, 1993. 212с.
8. Рябенський В.М. Схемотехніка електронних пристроїв і систем. Т.1 Аналогова схемотехніка. Підручник. Миколаїв, Ілліон, 2011, 390с.
9. Рябенський В.М., Співак В.М. Моделювання пристроїв обробки аналогових сигналів. Навч. посібник. Миколаїв, Вид. НУК ім. адм. Макарова. 2018, 362с.

Інтернет ресурси

<https://kazus.ru.com>.

<https://pasalnik.ru>

9. Інтеграція здобувачів вищої освіти з особливими освітніми потребами. Інклюзивна освіта.

Інклюзивна освіта є системою освітніх послуг, що ґрунтується на принципі забезпечення основного права кожного на освіту, права здобувати її за місцем проживання, що передбачає навчання особистості з особливими освітніми потребами. Інклюзивний підхід – створення таких умов, за яких усі учасники освітнього процесу мають однаковий доступ до освіти, у тому числі здобувачі з особливими освітніми потребами. Одним із головних завдань інклюзії є відгук на широкий спектр освітніх потреб в освітньому середовищі та поза його межами. В основу інклюзивної освіти покладено ідеологію, яка виключає будь-яку дискримінацію, забезпечує однакове ставлення до усіх людей, створює спеціальні умови для осіб з особливими потребами.

Основний принцип інклюзивної освіти полягає у тому, що: усі здобувачі навчаються разом в усіх випадках, коли це виявляється можливим, не зважаючи на певні труднощі чи відмінності, що існують між ними; визнаються і враховуються різноманітні потреби здобувачів шляхом узгодження різних видів і темпів навчання; забезпечується якість освіти для усіх здобувачів вищої освіти через розробку відповідних навчальних планів, прийняття організаційних заходів, розробку стратегії викладання, використання відповідних інформаційно-комунікаційних ресурсів.

Особи з особливими освітніми потребами отримують додаткову допомогу, яка може знадобитися їм з метою забезпечення успішності освітнього процесу та отримання програмних результатів навчання.

Гарантується солідарність, співучасть, взаємоповага, розуміння між усіма учасниками освітнього процесу незалежно від їхніх особливих потреб. Можливості інклюзивної освіти можуть бути реалізовані кожним учасником освітнього процесу.

10. Доступ до матеріалів.

«Електроніка і мікросхемотехніка.».

Матеріали з навчальної дисципліни узагальнено у освітній платформі Moodle за посиланням — <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=166>.

Результати тематичних «круглів столів» з питань національної (економічної) безпеки узагальнюються у Moodle за посиланням — <https://moodle.mnau.edu.ua/mod/folder/view.php?id=29967>.

Бібліотека Миколаївського національного аграрного університету за посиланням — <https://lib.mnau.edu.ua/>.

Репозитарій Миколаївського національного аграрного університету за посиланням — <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/>.

Офіційні сайти для збору та обробки інформації (інтернет джерела).

Силабус

з навчальної дисципліни

розроблено:

доктор технічних наук, професор

В.М.Рябенський