



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



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

Дмитро БАБЕНКО

06 2022 р.

Гарант освітньої програми

Олексій САДОВИЙ

06 2022 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Основи електроніки, мікропроцесорної техніки»

Галузь знань	14 «Електрична інженерія»
Спеціальність	141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Освітньо-професійна програма	«Електроніка і мікросхемотехніка»
Освітній ступінь	рівень молодшого бакалавра
Семестр	3 семестр
Форма здобуття освіти	денна форма
Викладач	Рябенський Володимир Михайлович, доктор технічних наук, професор e-mail – optron2@gmail.com

Розглянуто на засіданні вченої ради інженерно-енергетичного факультету
(протокол № 10 від «20» червня 2022 року).

Голова вченої ради, канд. пед. наук, доцент

Каріне ГОРБУНОВА

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-енергетичного факультету
(протокол № 10 від «07» червня 2022 року).

Голова науково-методичної комісії, д-р. пед. наук, доцент

Ілона БАЦУРОВСЬКА

Розглянуто на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
(протокол № 14 від «09» травня 2022 року).

Завідувач кафедри, д-р техн. наук, професор

Андрій СТАВИНСЬКИЙ

Миколаїв 2022

1. Призначення навчальної дисципліни «Основи електроніки, мікропроцесорної техніки».

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 необхідних їй якісних показників, а також в формуванні навичок постановки і розв'язання задач автоматизації як процесів електроенергетики, так і повсякденного життя.

2. Мета навчальної дисципліни «Основи електроніки, мікропроцесорної техніки».

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.

«Основи електроніки, мікропроцесорної техніки».

Вимоги до основних знань та вмінь навичок дисципліни «Основи електроніки, мікропроцесорної техніки».

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 типові спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних знань, практичних навичок та фахових кваліфікацій електричної інженерії
Загальні	ЗК01. Здатність вчитися, здобувати, застосовувати нові знання, уміння та навички для професійного та особистісного розвитку.
	ЗК04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
	ЗК05. Здатність працювати самостійно та в команді, виявляти та вирішувати проблеми.
	ЗК06. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
Фахові	ЗК08. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і використовувати різні види та форми рухової активності
	ФК01. Здатність вирішувати практичні навички з використанням основ теорії та методів фундаментальних дисциплін.
	ФК03. Здатність виконувати та оцінювати електротехнічні та спеціальні вимірювання, орієнтуватись у роботі електронних приладів, пристроїв автоматичного керування, релейного захисту, систем автоматизації і мікропроцесорної техніки

4. Програмні результати дисципліни «Основи електроніки, мікропроцесорної техніки».

Таблиця 2 Програмні результати навчання здобувачів вищої освіти

Заплановані результати навчальної дисципліни	Змістовність
Програмні результати навчання	ПРН1 Отримувати і застосовувати нові знання, уміння, навички для професійного та особистісного розвитку.
	ПРН5 Уміти працювати самостійно та в команді, виявляти та вирішувати проблеми.
	ПРН9 Уміти застосовувати основи теорії технічних та природничих наук при вирішенні задач електричної інженерії.

5. Опис дисципліни «Основи електроніки, мікропроцесорної техніки»

Галузь знань 14 – «Електрична інженерія»
 Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
 Освітній ступінь – «Молодший бакалавр»
 Семестр – 3
 Кількість кредитів ECTS – 4,0
 Кількість змістових модулів – 2,0
 Загальна кількість годин – 120,0 год.
 Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин:
 лекції – 30 год. / 1 кредит ECTS.
 практичні заняття – 16 0,53кредита ECTS.
 самостійна робота – 74 год. / 2,47 кредита ECTS.
 Форма підсумкового контролю :
 іспит у 3 семестрі
 Мова навчання – українська
 Ступень вищої освіти – молодший бакалавр
 Кафедра Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Ключові слова: Налівпровідники, 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			Тема	Розподіл навчального часу			Термін виконання, тиждень	Термін 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 лекцій, 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 лекцій – 18 годин)	18	18	36	7 тиждень	Поточний контроль по завершенню теми*

Основи електроніки, мікропроцесорної техніки. Викладач – професор Рабенький В.М.

Змістовний модуль 2. (весняний семестр)	1,4	10-20,0	Тема 1 Типові елементи мікросхемотехніки та їх характеристики (6 лекцій- 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 годин)	26	26	30	15 тиждень	Поточний контроль по завершенню теми*

6. Порядок та критерії оцінювання знань з дисципліни «Основи електроніки, мікропроцесорної техніки».

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	
		мін	макс
Змістовний 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
Змістовний 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 іспиту такі здобувачі можуть бути допущені тільки після того, як наберуть необхідну кількість балів і виконають усі передбачені програмою завдання.

Таблиця 3 Шкала оцінювання ECTS

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	

Основи електроніки, мікропроцесорної техніки. Викладач – професор Рабенький В.М.

82-89	B	добре	зараховано
74-81	C	задовільно	
64-73	D		
60-63	E		
35-59	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

Питання до іспиту з навчальної дисципліни: «Основи електроніки, мікропроцесорної техніки»

- Домішкові напівпровідники та прилади на їх основі. Варистори, терморезистори, магніторезистори, датчики Холла.
- Електронно – дірковий перехід та його властивості. Напівпровідниковий діод.
- Типи діодних структур та їх характеристики. Тензодіоди, магнітодіоди,
- Оптоелектронні прилади та їх характеристики
- Транзистори . Біполярні на польові транзистори. Їх схеми включення і характеристики.
- Коротка характеристика аналогових сигналів.
- Малопотужні випрямлячі.
- Робота випрямляча на активне навантаження.
- Робота випрямляча на активно-індуктивне навантаження.
- Робота однофазного мостового випрямляча на активно-емнісне навантаження
- Зовнішні характеристики випрямлячів. Випрямлячі із домноженням напруги
- Параметричні стабілізатори напруги,
- прості електронні схеми з використанням діодів. Обмежувачі напруги, демодулятори. Діодний захист комутаторів Діоди як логічні елементи.
- Ключ на біполярному транзисторі. Особливості ключового режиму польових транзисторів. Електронні комутатори. Оптореле.
- Робота біполярного транзистора в аналоговому режимі. Особливості аналогового режиму.
- Робота транзистора як підсилювача аналогових сигналів. Вибір положення робочої точки транзистора в аналоговому режимі роботи.
- Визначення основних параметрів одно каскадного підсилювача. Оцінка частотних характеристик одно каскадного підсилювача. Особливості вибору положення робочої точки у підсилювачах з польовими транзисторами
- Підсилювачі потужності. Класи підсилювачів Особливості вибору положення робочої точки транзистора у підсилювачах потужності класу В.
- Особливості транзисторних каскадів широкополосних підсилювачів
- Багато каскадні підсилювачі та їх характеристики. Динамічний діапазон підсилювача. Шуми підсилювачів.
- Використання транзисторів у якості керованих резисторів. Лінійність керованих резисторів. Особливості використання польових транзисторів в якості керованих резисторів.

- Загальні положення теорії зворотних зв'язків. Вплив зворотного зв'язку на технічні характеристики.
- Умови стійкості підсилювачів зі зворотним зв'язком.
- Вплив зворотних зв'язків на схмотехніку і параметри підсилювачів. Підсилювач за схемою ЗК. Вплив зворотних зв'язків на частотні характеристики підсилювачів.
- Особливості схем підсилювачів із зворотним зв'язком по струму витоку. Використання зворотних зв'язків для лінеаризації нелінійностей у підсилювачах
- Зворотні зв'язки у пристроях стабілізації напруги і струму. Компенсаційні стабілізатори напруги. Стабілізатори струму. Використання та технічні характеристики стабілізаторів струму і напруги.
- Диференційні підсилювачі та їх технічні характеристики. Аналіз роботи підсилювачів при підсиленні синфазних та протифазних сигналів.
- Структура операційного підсилювача (ОП) . Загальна характеристика ідеального ОП . Навести приклади використання ОП.
- Найпростіші схеми на ОП – повторювач, інвертуючий та не інвертуючий підсилювачі. Пояснити принцип роботи, призначення, особливості характеристик у порівнянні з транзисторними підсилювачами.
- Інвертуючий та не інвертуючий суматори. Диференційні каскади.
- Частотні властивості ОП. Вплив частотних характеристик ОП на схмотехніку аналогових пристроїв.
- Генератори синусоїдальних коливань на основі трьохточкової схеми коливального контуру.
- Квазірезонансні RC- фільтри. RC-генератори.
- Характеристика кварцових резонаторів і умови їх роботи
- Генератори з використанням кварцових резонаторів
- Генератори прямокутних імпульсів на транзисторах.
- Таймери. Реалізація генераторів імпульсів на таймерах.

7. Політика курсу « Основи електроніки, мікропроцесорної техніки».

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, обґрунтувати 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 методи оцінки процесу 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 «Основи електроніки, мікропроцесорної техніки».

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. Щербак В.И., Грездов Г.И. Электронные схемы на операционных усилителях. Киев, Техника, 1993. 212с.
8. Рябенский В.М. Схемотехника электронных устройств и систем. Т.1 Аналогова схемотехніка. Підручник. Миколаїв, Ілліон, 2011, 390с.
9. Рябенский В.М., Співак В.М. Модульвання пристроїв обробки аналогових сигналів. Навч. посібник. Миколаїв, Вид. НУК ім. адм. Макарова, 2018, 362с.

Інтернет ресурси (сайти з електроніки)
<https://kazu.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 кожным учасником освітнього процесу.

10. Доступ до матеріалів.

«Основи електроніки, мікропроцесорної техніки».

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

Результати тематичних «круглих 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

Володимир РЯБЕНЬКИЙ

Основи електроніки, мікропроцесорної техніки. Висладач – професор Рябенський В.М.