

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет інженерно-технологічний
Кафедра енергетики та електротехнічних систем

Робоча програма (силабус) освітнього компонента
ОК 12 Електроніка та мікросхемотехніка
(статус освітнього компонента - обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми

«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

(назва)

за спеціальністю G3 «Електрична інженерія»

(шифр, назва)

на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

Розробник: _____  _____ Володимир КРАВЧЕНКО, к.ф.-м.н., доцент
 (підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри <u>енергетики та електротехнічних систем</u> (назва кафедри)	Протокол №__ від	
	Завідувач кафедри _____ (підпис)	_____ (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми  _____ Андрій Чепіжний
 (підпис) (прізвище, ініціали)

Декан факультету, де реалізується освітня програма _____ (підпис) _____ (прізвище, ініціали)

Рецензія на робочу програму (додається) надана: _____ (прізвище, ініціали)

_____ (прізвище, ініціали)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації _____ (підпис) _____ (прізвище, ініціали)

Зареєстровано в електронній базі: дата: _____ 202_ р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Електроніка та мікросхемотехніка									
2.	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний факультет/кафедра енергетики та електротехнічних систем									
3.	Статус ОК	Обов'язковий									
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК	«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / G3 «Електрична інженерія»									
5.	ОК може бути запропонований для	-									
6.	Рівень НРК	6 рівень НРК									
7.	Семестр та тривалість вивчення	ДФН: 2 курс – 3 семестр, 15 тижнів 4 семестр, 15 тижнів ЗФН: 5 семестр, 15 тижнів									
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5									
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)						Самостійна робота			
		Лекційні		Практичні / семінарські		Лабораторні					
		Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.		
		ДФН	3 семестр	14				16		30	
			4 семестр	16				14		60	
Всього		30	20			30	20	90	110		
10.	Мова навчання	українська									
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	к.ф.-м.н., доцент кафедри енергетики та електротехнічних систем Кравченко Володимир Олексійович									
11.1	Контактна інформація	кафедра енергетики та електротехнічних систем, ауд. 207м;									
12.	Загальний опис освітнього компонента	<p>Курс "Електроніка і мікросхемотехніка" спрямований на формування у студентів вміння орієнтуватись у теоретичних і практичних питаннях будови, принципів роботи, характеристик і застосування основних сучасних напівпровідникових приладів, у тому числі тих, що використовуються в електротехніці та електромеханіці.</p> <p>При вивченні дисципліни закладаються основи знань про основні фізичні процеси в напівпровідниках, принципи будови і роботи електронних пристроїв, інтегральні мікросхеми, а також практичні навички експериментального дослідження характеристик та обґрунтування вибору і застосування електронних пристроїв при виконанні фахових завдань.</p>									
13.	Мета освітнього компонента	Метою курсу є отримання студентами знань з основ аналогової схемотехніки та енергетичної електроніки, а саме: принципу дії напівпровідникових приладів, підсилювальних, імпульсних та перетворювальних пристроїв, їх техніко-економічних показників, методів розрахунку, а також основних особливостей їх використання в електротехнічних, електромеханічних та електротехнологічних установках.									
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	<p>Компетентності, розвинені в освітньому компоненті, необхідні для формування у здобувачів вищої освіти системи знань і вмінь з розкриття взаємозв'язку і закономірностей роботи електронних компонентів та пристроїв, зокрема, тих, що використовуються в енергетиці.</p> <p>Освітній компонент базується на освітніх компонентах: ОК6 "Фізика", ОК7 "Вища математика", ОК10 "Електротехнічні матеріали", ОК8 "Інженерна графіка та основи комп'ютерного проектування".</p> <p>Освітній компонент є основою для освітніх компонентів: ОК13 "Теоретичні основи електротехніки", ОК14 "Монтаж</p>									

		електрообладнання і систем керування" ОК17 "Теоретичні основи автоматика".
15.	Політика академічної доброчесності	<p>Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проходження студентами етапів оцінювання у встановлені терміни; • виконання і захист письмових робіт у встановлені терміни; • дотримання при виконанні письмових робіт нормативних документів Сумського НАУ щодо запобігання та виявлення академічного плагіату (https://snau.edu.ua/pro-universitet/struktura-universitetu/viddil-jakosti-osviti-licenzuvannja-ta-akreditacii/zabezpechennja-jakosti-osviti/akademichna-dobrochesnist/); • самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю; посилання на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної діяльності. <p>У разі порушення ЗВО академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація) робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач має право змінити тему завдання.</p>
16.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1722
17.	Ключові слова	Електронні напівпровідникові компоненти, підсилювачі, генератори, логічні елементи, тригери, випрямлячі, інвертори

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (згідно з ОПП)			Як оцінюється РНД
	ПРН-06	ПРН-10	ПРН-18	
ДРН1. Розуміти фізичні принципи роботи напівпровідникових приладів та пристроїв на їх основі	x			Тестування за підсумками лекцій, виконання і захист лабораторних робіт, іспит
ДРН2. Аналізувати функціонування принципових електричних схем аналогових та цифрових електронних пристроїв		x	x	Тестування за підсумками лекцій, виконання і захист лабораторних робіт, іспит
ДРН3. Синтезувати електронні схеми підсилювачів, джерел живлень, цифрових пристроїв, вирішувати інженерні задачі по обслуговуванню електронних пристроїв, що використовуються для вирішення конкретних виробничих задач у професійній діяльності	x		x	Тестування за підсумками лекцій, виконання і захист лабораторних робіт, іспит
ДРН4. Оцінювати параметри і характеристики типових електронних елементів і пристроїв, ефективність їх застосування для вирішення професійних завдань		x		Тестування за підсумками лекцій, виконання і захист лабораторних робіт, іспит

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу								Рекомендована література
	Аудиторна робота						Самостійна робота		
	Лк		П.з / семін. з		Лаб. з.				
	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	
3 семестр									
Тема 1. Основні положення та поняття 1. Фізика електровакуумних приладів. Електронно-керовані лампи. 2. Фізика напівпровідникових пристроїв. Напівпровідникові переходи (р-п-переходи). 3. Властивості р-п-переходів за наявності зовнішнього електричного поля. Вольт-амперна характеристика р-п переходу.	2	1			2		4	6	[1, 4, 5, 7]
Тема 2. Напівпровідникові діоди 1. Умовне (символічне) позначення діодів. 2. Випрямні діоди. 3. Варикапи. 4. Стабілітрони. 5. Фотодіоди. Світлодіоди. 6. Характеристики та параметри діодів. <i>ЛР Вивчення принципу роботи та параметрів напівпровідникового стабілітрону</i>	2	1			2	2	4	6	[1, 3, 5-7]
Тема 3. Біполярні транзистори 1. Призначення та будова біполярних транзисторів. 2. Принцип роботи біполярних транзисторів, основні параметри. 3. Схеми вмикання транзисторів 4. Статичні (вхідні та вихідні) характеристики біполярного транзистора. <i>ЛР Вивчення характеристик біполярного транзистора</i>	2	2			4	2	5	6	[1, 4-8]
Тема 4. Польові транзистори 1. Призначення та будова польових транзисторів: каналні, МОН (метал-окисел-нашвпровідник) транзистори. 2. Схеми вмикання польових транзисторів. 3. Статичні характеристики польових транзисторів. <i>ЛР Вивчення характеристик уніполярного транзистора</i>	2	2			4	2	5	8	[1, 3-5]
Тема 5. Одноперехідний	2						4	6	[3, 4]

(двобазовий діод) транзистор 1. Будова та принцип роботи. 2. Характеристики та схеми вмикання одноперехідного транзистора. 3. Застосування одноперехідного транзистора в електронних схемах автоматики.									
Тема 6. Перемикальні напівпровідникові прилади - тиристри 1. Структура динисторів та тиристорів, їх принцип роботи. 2. Схеми вмикання тиристорів 3. Застосування тиристорів в електронних пристроях <i>ЛР Вивчення роботи тиристорів</i>	2	2			2	2	4	6	[1, 3, 5-7, 9]
Тема 7. Фотоелектронні пристрої 1. Будова та принцип роботи фототранзистора. Характеристики та основні параметри фототранзистора. 2. Будова та принцип роботи фотоелектронного помножувача. Галузь застосування. 3. Напівпровідникові оптоелектронні прилади. <i>ЛР Вивчення роботи фототранзистора</i>	2				2		4	6	[1, 5-7]
Всього за 3 семестр	14	8			16	8	30	44	
4 семестр									
Тема 8. Підсилювачі 1. Основні поняття. Класифікація підсилювачів. 2. Основні технічні показники та характеристики підсилювачів 3. Будова та принцип роботи підсилювача. 4. Зворотний зв'язок у електронних підсилювачах. <i>ЛР Дослідження режимів роботи однокаскадного підсилювача</i>	2	2			2	2	7	8	[2, 5-7, 8]
Тема 9. Підсилювачі змінної напруги 1. Аналіз схем зі спільним емітером та термокомпенсацією робочої точки підсилювача. 2. Схема зі спільною базою (повторювач струму). 3. Схема з спільним колектором (повторювач напруги). 4. Графічні та аналітичні розрахунки параметрів підсилювача. <i>ЛР Дослідження режимів роботи однокаскадного підсилювача за схемою СК</i>	2				2	2	7	6	[2, 5-7, 8]

Тема 10. Електронні підсилювачі низької частоти 1. Попередні каскади підсилення. 2. Міжкаскадні зв'язки в багатокаскадних підсилювачах. 3. Однотактний вихідний підсилювач потужності. 4. Двотактний вихідний підсилювач потужності. <i>ЛР Дослідження режимів роботи двокаскадного підсилювача</i>	2	2			2	2	5	6	[2, 5-7, 8]
Тема 11. Підсилювачі з гальванічними зв'язками 1. Підсилювачі постійного струму прямого підсилення. 2. Дрейф нуля ППС. 3. Балансні схеми ППС. 4. Диференціальні схеми ППС.	1	1					6	6	[2-3, 5,7]
Тема 12. Операційні (вирішальні) підсилювачі 1. Загальні відомості. 2. Структурна схема та основні параметри інтегральних операційних підсилювачів. 3. Аналіз інвертувального, неінвертувального і диференціального операційних підсилювачів	1	1					6	6	[2-3, 5,7]
Тема 13. Генератори синусоїдних коливань 1. Призначення електронних генераторів та їх класифікація за діапазоном частот. 2. Принцип роботи транзисторного генератора типу LC. 3. Генератори з фазообертальним RC-колом. 4. Стабілізація частоти LC-генераторів. Кварцеві автогенератори. <i>ЛР Дослідження RC-генератора гармонійних коливань</i>	2	2			2	2	6	6	[1, 5, 9]
Тема 14. Генератори електричних імпульсів 1. Види генераторів електричних імпульсів та їх особливості. 2. Мультивібратори 3. Генератори лінійно змінюваних напруг і струмів. <i>ЛР Дослідження автоколивальних та чекаючих мультивібраторів на біполярних транзисторах</i>	2				2		6	6	[2-3,5,7]
Тема 15. Тригерні електронні структури 1. Загальні відомості. 2. Структура і класифікація інтегральних тригерів. Асинхронні і синхронні тригери.	2	2					5	6	[3,5,7]

3. RS-тригери на логічних елементах. 4. D-тригери, JK-тригери, T-тригери.									
Тема 16. Випрямлячі і стабілізатори напруги та струму 1. Призначення випрямних пристроїв та їх структурна схема. 2. Однопівперіодний випрямляч. 3. Двопівперіодна схема випрямлення. 4. Схема випрямлення з множенням напруги. 5. Трифазні випрямні пристрої. 6. Електронні стабілізатори постійної напруги. <i>ЛР Вивчення роботи найпростіших випрямлячів змінного струму</i>	2	2			4	4	6	8	[2,5,7,9]
Тема 17. Автономні інвертори 1. Класифікація і сфера застосування автономних інверторів. 2. Транзисторні інвертори. 3. Розрахунок головних параметрів і елементів інверторів	2						6	8	[2,5,7,9]
Всього за 4 семестр	16	12			14	12	60	66	
Всього	30	20			30	20	90	110	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	К-ть год.	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	К-ть год.
ДРН 1. Розуміти фізичні принципи роботи напівпровідникових приладів та пристроїв на їх основі	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторні заняття з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	14/8	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем із розробкою конспекту; виконання підготовчої роботи до лабораторних занять; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання.	20/26
ДРН 2. Аналізувати функціонування принципових електричних схем аналогових та цифрових електронних пристроїв	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторні заняття з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	16/12	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем із розробкою конспекту; виконання підготовчої роботи до лабораторних занять; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання. Самооцінка знань.	24/28
ДРН 3. Синтезувати електронні схеми підсилювачів, джерел живлень, цифрових пристроїв, вирішувати інженерні задачі по обслуговуванню електронних пристроїв, що використовуються для вирішення конкретних виробничих задач у професійній діяльності	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторні заняття з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	16/12	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем із розробкою конспекту; виконання підготовчої роботи до лабораторних занять; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання. Самооцінка знань.	24/28
ДРН 4. Оцінювати параметри і характеристики типових електронних елементів і пристроїв, ефективність їх застосування для вирішення професійних завдань	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторні заняття з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	14/8	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем із розробкою конспекту; виконання підготовчої роботи до лабораторних занять; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання. Самооцінка знань.	22/28

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання (зазначити номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)
1.	Виконання і захист лабораторних робіт за індивідуальним варіантом (модуль 1)	20 / 20%	1-7 тижні
2.	Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу (модуль 1)	15 / 15%	8 тиждень
3.	Виконання і захист лабораторних робіт за індивідуальним варіантом (модуль 2)	20 / 20%	8-15 тижні
4.	Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу (модуль 2)	15 / 15%	15 тиждень
5.	Екзамен (письмові відповіді на питання)	30/30%	терміни екзаменаційної сесії

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Виконання і захист лабораторних робіт за індивідуальним варіантом (модуль 1)	0-11 балів	12-14 балів	15-17 балів	18-20 балів
	Роботи виконані не повністю, звіти не оформлені	Роботи виконані, оформлені звіти з результатами	Звіти по роботах оформлені і захищені з незначними помилками	Звіти по роботах оформлені і захищені, студент повністю володіє матеріалом
Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу (модуль 1)	0-8 балів	9-11 балів	12-13 балів	14-15 балів
	Набрано менше 9 балів при тестуванні	Набрано від 9 до 11 балів при тестуванні	Набрано 12 або 13 балів при тестуванні	Набрано понад 13 балів при тестуванні
Виконання і захист лабораторних робіт за індивідуальним варіантом (модуль 2)	0-11 балів	12-14 балів	15-17 балів	18-20 балів
	Роботи виконані не повністю, звіти не оформлені	Роботи виконані, оформлені звіти з результатами	Звіти по роботах оформлені і захищені з незначними помилками	Звіти по роботах оформлені і захищені, студент повністю володіє матеріалом
Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу (модуль 2)	0-8 балів	9-11 балів	12-13 балів	14-15 балів
	Набрано менше 9 балів при тестуванні	Набрано від 9 до 11 балів при тестуванні	Набрано 12 або 13 балів при тестуванні	Набрано понад 13 балів при тестуванні
Екзамен	<18 балів	18-22 балів	23-26 балів	27-30 балів
	Відповіді на питання неповні, практичне завдання не виконане	Відповіді на питання екзамену містять помилки чи є неповними; практичне завдання виконане не повністю	Відповіді на екзамені містять незначні помилки; практичне завдання виконане повністю	Відповіді на питання екзамену повні; практичне завдання виконане повністю і без помилок

5.2.Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1.	Тестовий контроль засвоєння лекційного матеріалу (за допомогою Google Form)	протягом семестру, 1-15 тиждень
2.	Усний зворотний зв'язок з викладачем під час виконання лабораторних робіт і оформлення звітів	протягом семестру, 1-15 тиждень
3	Самооцінювання	протягом семестру, 1-15 тиждень

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

6.1.1. Підручники, посібники

1. Електроніка та мікросхемотехніка. Частина 1. Компонентна база: навч. посібник / Ю. П. Гончаренко, А. Ю. Денисюк, О.Ф. Соколовський та ін. Житомир : Поліський нац. університет, 2025. - 208 с.

2. Електроніка та мікросхемотехніка. Частина 2. Аналогові електронні пристрої: навч. посібник / Ю. П. Гончаренко, А. Ю. Денисюк, О.Ф. Соколовський та ін.- Житомир: Поліський нац. університет, 2025.- 219 с.

3. Електроніка і мікросхемотехніка: підручник для ВНЗ / Панасенко М.В., Сенько В.І. , Сенько Є.В.- К.:Каравела, 2023.- 316 с..

4. Міліх В. І. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка : підручник / В. І. Міліх, О. О.Шавьолкін ; ред.. В. І. Міліх. – 4-те вид., перероб. – Київ : Каравела, 2023. – 688 с.

6.1.2. Методичне забезпечення

5. Електроніка та мікросхемотехніка. Конспект лекцій для здобувачів 1 с.т. та 2 курсу освітньої програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм здобуття освіти ступеню вищої освіти «Бакалавр» / Укладачі: Кравченко В.О., Шелехов І.В., Рясна О.В., - Суми, СНАУ, 2025.

6. Електроніка та мікросхемотехніка. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт / Укладачі: Кравченко В.О., Шелехов І.В. - Суми, СНАУ, 2025. – 64 с.

7. Електроніка та мікросхемотехніка. Методичні вказівки до самостійної роботи для ЗВО 2 та 1 с.т. курсу спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" денної і заочної форм навчання освітнього ступеня «Бакалавр».- Суми, СНАУ, 2024. – 84 с.

6.1.3. Додаткові джерела

8. Електротехніка та електроніка. Навчальний посібник / М.М.Сакун, В.П.Чучуй, І. В.Москалюк / За ред. Сакуна М.М. – Одеса: Видавництво «ВМВ», 2021.– 291с.

9. Квітка С.О Силлові електронні пристрої в системах керування: навчальний посібник / С.О.Квітка. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2021. – 180 с.

6.2. Програмне забезпечення

1. Пакет NI Multisim (версія 10 чи пізніша)

2. Пакет Electronics Workbench