

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

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ОК 11 Електроніка та мікросхемотехніка

(статус освітнього компонента - обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми

«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

(назва)

за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

(шифр, назва)

на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

Розробники: _____ Шелехов І.В. , _____ к.т.н., доцент
 (підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

_____ Кравченко В.О. , _____ к.ф.-м.н., доцент
 (підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

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

Погоджено:

Гарант освітньої програми _____ Чепіжний А.В.
 (підпис) (ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма _____
 (підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана: _____
 (ПІБ)

 (ПІБ)

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

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

© СНАУ, 202_ рік

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» / 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»			
5.	ОК може бути запропонований для	-			
6.	Рівень НРК	6 рівень НРК			
7.	Семестр та тривалість вивчення	3 семестр, 15 тижнів 4 семестр, 15 тижнів			
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5			
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)			Самостійна робота
		Лекційні	Практичні / семінарські	Лабораторні	
		3 семестр	14	16	30
		4 семестр	14	16	60
		28		32	90
10.	Мова навчання	українська			
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	К.т.н., доцент кафедри кібернетики та інформатики Шелехов І.В. к.ф.-м.н., доцент кафедри енергетики та електротехнічних систем Кравченко Володимир Олексійович			
11.1	Контактна інформація	кафедра енергетики та електротехнічних систем, ауд. 207м; тел./Viber (095) 846-16-74; e-mail: vkravchenko@email.ua			
12.	Загальний опис освітнього компонента	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. 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.			
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	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. Освітній компонент базується на освітніх компонентах: ОК1 "Фізика", ОК6 "Вища математика", ОК9 "Електротехнічні матеріали", ОК5 "Інженерна графіка та основи комп'ютерного проектування". Освітній компонент є основою для освітніх компонентів: ОК12 "Теоретичні основи електротехніки", ОК13 "Монтаж електрообладнання і систем керування" ОК16 "Теоретичні основи			

		автоматики".
15.	Політика академічної доброчесності	Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: • проходження студентами етапів оцінювання у встановлені терміни; • виконання і захист письмових та лабораторних робіт у встановлені терміни; • дотримання при виконанні письмових робіт положення "Про запобігання та виявлення академічного плагіату в Сумському НАУ" (https://bit.ly/2TNvfE0); • дотримання студентами Кодексу академічної доброчесності Сумського національного аграрного університету (https://bit.ly/3xf92wW). • 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. 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.
16.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1722

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. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.	ПРН-10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.	ПРН-18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.	
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	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			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			Рекомен- дована літерату- ра	
	Аудиторна робота				Самостійна робота
	Лк	П.з / семін. з	Лаб. з.		
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. <i>ЛР Вивчення роботи р-п-переходу</i>	2		2	4	[1, 4, 5]
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		2	4	[1, 2, 5]
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		4	5	[1, 3-5]
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		4	5	[1, 3-5]
Тема 5. Одноперехідний (двобазовий діод) транзистор	2			4	[1, 2, 5]

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 - тиристори 1. Структура динисторів та тиристорів, їх принцип роботи. 2. Схеми вмикання тиристорів 3. Застосування тиристорів в електронних пристроях <i>ЛР Дослідження тиристорів за допомогою програмного комплексу Electronics Workbench</i>	2		2	4	[1-3, 5]
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	[1, 5]
Всього за 3 семестр	14		16	30	
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	7	[1, 3-6, 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</i>	2		2	7	[1, 3-6, 8]
Тема 10. Електронні	2		2	7	[1, 3-6, 8]

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>					
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			4	[1, 3-5]
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 <i>ЛР Вивчення роботи операційного підсилювача</i>	1			8	[1-3, 5]
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	[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	6	[1,5,9]
Тема 15. Тригерні електронні структури 1. Загальні відомості. 2. Структура і класифікація інтегральних тригерів.	2			5	[1,4,5]

Асинхронні і синхронні тригери. 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 Дослідження найпростіших випрямлячів змінного струму</i>	2		4	6	[1,5,7]
Тема 17. Автономні інвертори 1. Класифікація і сфера застосування автономних інверторів. 2. Транзисторні інвертори. 3. Розрахунок головних параметрів і елементів інверторів				6	[1,5]
Всього за 4(2) семестр	14		16	60	
Всього	28		32	90	

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 та практичні заняття з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	14	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем із розробкою конспекту; виконання підготовчої роботи до лабораторних та практичних занять; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання.	20
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 та практичні заняття з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	16	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем із розробкою конспекту; виконання підготовчої роботи до лабораторних та практичних занять; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання. Самооцінка знань.	24
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 та практичні заняття з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	16	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем із розробкою конспекту; виконання підготовчої роботи до лабораторних та практичних занять; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання. Самооцінка знань.	24
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 та практичні заняття з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	14	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем із розробкою конспекту; виконання підготовчої роботи до лабораторних та практичних занять; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання. Самооцінка знань.	24

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено
3 семестр

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання (зазначити номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)
1.	Захист звітів з лабораторних робіт	60 / 60%	1-15 тижні
2.	Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	40 / 40%	8 тиждень, 15 тиждень

4 семестр

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання (зазначити номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)
1.	Захист звітів з лабораторних робіт	50 / 50%	1-15 тижні
2.	Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	20 / 20%	8 тиждень, 15 тиждень
3.	Екзамен (письмові відповіді на питання)	30 / 30%	терміни екзаменаційної сесії

5.1.2. Критерії оцінювання

3 семестр

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Захист звітів з лабораторних робіт	<36 балів	36-44 бали	45-53 бали	54-60 балів
	Роботи не виконані, 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	<24 балів	24-29 балів	30-35 балів	36-40 балів
	Набрано менше 24 балів при тестуванні	Набрано від 24 до 29 балів при тестуванні	Набрано від 30 до 35 балів при тестуванні	Набрано понад 35 балів при тестуванні

4 семестр

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Захист звітів з лабораторних робіт	<30 балів	30-37 балів	38-44 балів	>44 балів
	Роботи не виконані, 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	<12 балів	12-14 балів	15-17 балів	>17 балів
	Набрано менше 12 балів при тестуванні	Набрано від 12 до 14 балів при тестуванні	Набрано від 15 до 17 балів при тестуванні	Набрано понад 17 балів при тестуванні
Екзамен	<18 балів	18-22 балів	23-26 балів	>26 балів
	Відповіді на питання неповні, практичне	Відповіді на питання екзамену	Відповіді на екзамені містять	Відповіді на питання екзамену

	завдання не виконане	містять помилки чи є неповними; практичне завдання виконане не повністю	незначні помилки; практичне завдання виконане повністю	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. Квітка С.О., Яковлев В.Ф., Нікітіна О.В. Електроніка та 14ед.14схемо техніка.- Суми: Сумський національний аграрний університет, 2012.
2. Стахів П.Г., Коруд В.І., Гамола О.Є., Чернівчан В.Я., Мусихіна Н.П. Основи електроніки з елементами мікроелектроніки: Навчальний посібник. – 2-ге вид., стереотип. – Львів: "Магнолія плюс", видавець СПД ФО В.М. Піча, 2006. – 225с.
3. Колонтаєвський Ю. П. Комп'ютерна електроніка : навч. посібник. – Харків : ХНУМГ 14ед. О. М. Бекетова, 2019. – 156 с.
4. Мілих В. І. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка : підручник / В. І. Мілих, О. О.Шавьолкін ; 14ед.. В. І. Мілих. – 4-те вид., перероб. – Київ : Каравела, 2023. – 688 с.

6.1.2. Методичне забезпечення

5. Конспект лекцій з дисципліни "Електроніка та мікросхемотехніка" для студентів 2 та 2 с.т. курсу спеціальності "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" ОС «Бакалавр» денної форми навчання. Укладач В.О.Кравченко. Суми, РВВ Сумського національного аграрного університету, 2018.
6. Електроніка та мікросхемотехніка. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів 2 с.т. та 2 курсу спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної навчання. Укладач В.О.Кравченко. Суми, РВВ Сумського національного аграрного університету, 2019.
7. Електроніка та мікросхемо техніка. 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

7. Колонтаєвський Ю. П., Сосков А. Г. Електроніка і мікросхемотехніка: підручник/ за ред. А. Г. Соскова.- К.: Каравела, 2006.- 384 с.
8. Левитський С.М. Транзисторні підсилювачі електричних сигналів. Київ, ВПЦ "Київський університет", 2003 р.
9. Левитський С.М. Генератори електричних сигналів. Київ, ВПЦ "Київський університет", 2004 р.

6.2. Програмне забезпечення

1. Пакет NI Multisim (версія 10 чи пізніша)
2. Пакет Electronics Workbench