

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи

С.М. Лутковська

“__01__” __08__ 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЕЛЕКТРОНІКА ТА ЦИФРОВА СХЕМОТЕХНІКА
для студентів

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітньо-професійна програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Вінниця 2022 р.

Робоча програма навчальної дисципліни “Електроніка та цифрова схемотехніка”. Рівень вищої освіти перший (бакалаврський), галузь знань 14 Електрична інженерія, 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, освітньо-професійна програма Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка 2022 р., 16 с.

Розробник:

Возняк О.М. к. т. н., доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Лектор :

Возняк О.М. к. т. н., доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Викладачі, які проводять практичні заняття:

Колісник М.А., асистент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри електроенергетики електротехніки та електромеханіки

Протокол № 18 від «13» червня 2022 року

Завідувач кафедри, д. т. н., професор _____ В.А.Матвійчук
(підпис)

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні навчально-методичної комісії інженерно-технологічного факультету

Протокол № 10 від «15» червня 2022 року

Голова навчально-методичної комісії факультету _____ Л.В. Швець
(підпис)

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні науково-методичної комісії університету

Протокол № 1 від «22» липня 2022 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 6	14 Електрична інженерія 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка ОПП Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка Другий (магістерський)	Обов'язковий блок	
Змістових блоків – 4		Рік підготовки	
Загальна кількість годин - 180		2-й 2-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 4		Семестр	
		3-й 4-й	
		Лекції	
		16 год. 16 год.	
		Практичні, семінарські	
		14 год. 14 год.	
		Лабораторні	
		- -	
		Самостійна робота	
		60 год. 60 год.	
Індивідуальне завдання:			
Вид контролю			
Залік Іспит			

Програма навчальної дисципліни передбачає перезарахування кредитів освітніх компонентів, отриманих студентами, які навчались за програмою академічної мобільності, неформальної та інформальної освіти за наявності відповідних підтверджуючих документів.

2. Компетентності та результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен володіти інтегральними, загальними та фаховими компетентностями, зокрема:

Інтегральна компетентність (ІК)

ІК Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК-1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК-2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-5 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові компетенції (ФК)

ФК-4 Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.

ФК-5 Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.

ФК-10 Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

Предметні результати навчання (ПР)

ПР-2 Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.

ПР-6 Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР-10 Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

ПР-18 Вміти самостійно вчитися, опанувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів освіти соціальні навички (softskills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, метод самопрезентації), робота в команді (реалізується через: метод проєктів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проєктів, метод самопрезентації).

3. Програма навчальної дисципліни

Семестр 3

At est ація 1 Фізичні основи електроніки

Тема 1. Роль електроніки в розвитку агропромислового виробництва. Застосування електронних пристроїв у сільському господарстві. Елементна база електроніки.

Тема 2. Поняття провідності, носія заряду, електромагнітного поля, потенціалу та напруги.

Тема 3. Фізичні основи напівпровідникової техніки.

Атестация 2 Напівпровідникові елементи

Тема 4. Напівпровідникові діоди. Випрямні діоди, стабілітрони, варікапи, їх основні характеристики. Умовні позначення.

Тема 5. Біполярні транзистори. Способи вмикання, вольт-амперні характеристики (ВАХ), схеми заміщення, h-параметри. Умовні позначення.

Тема 6. Польові транзистори. Польові транзистори з р-n- переходом і з n- або р-каналом. Польові транзистори з ізольованим затвором (із вбудованим та індуктованим каналом). Вмикання польових транзисторів. Умовні позначення польових транзисторів.

Тема 7. Тиристори. Різновидності: діодні, тріодні, симетричні. Будова, принцип дії, характеристики та параметри, галузі використання. Система позначень.

Тема 8. Інтегральні мікросхеми.

Семестр 4.

At est ація 3 Електронні пристрої

Тема 9. Основні поняття про підсилювачі. Класифікація підсилювачів. Коефіцієнти підсилення. Режими роботи підсилювачів.

Тема 10. Основні поняття про випрямлячі. Види випрямлячів, електричні схеми, особливості їх роботи.

Тема 11. Основні поняття про фільтри. Види фільтрів, електричні схеми, особливості їх роботи.

At est ація 4 Цифрові елементи

Тема 12. Цифрові логічні елементи.

Тема 13. Цифрові пристрої пам'яті, двійкові лічильники.

Тема 14. Мультиплексори, цифро-аналогові перетворювачі (ЦАП) і аналого-цифрові перетворювачі (АЦП).

Тема 15. Мікроконтролери. Структурна схема. Призначення функціональних модулів. Схеми з використанням мікроконтролерів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усьо го	у тому числі					усьо го	у тому числі				
		л	п	ла б	інд	с.р.		л	п	ла б	Ін д	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3 семестр												
Атестація 1 Фізичні основи електроніки												
Тема 1. Роль електроніки в розвитку агропромислового виробництва. Застосування електронних пристроїв у сільському господарстві. Елементна база електроніки.	9	2	1			6	9	0,5	0,5			8
Тема 2. Поняття провідності, носія заряду, електромагнітного поля, потенціалу та напруги.	9	2	1			6	9	0,5	0,5			8
Тема 3. Фізичні основи напівпровідникової техніки.	12	2	2			8	12	0,5	0,5			11
Атестація 2 Напівпровідникові елементи												
Тема 4. Напівпровідникові діоди. Випрямні діоди, стабілітрони, варикапи, їх основні характеристики. Умовні позначення.	12	2	2			8	12	0,5	0,5			11
Тема 5. Біполярні транзистори. Способи вмикання, вольт-амперні характеристики (ВАХ), схеми заміщення, h-параметри. Умовні позначення.	12	2	2			8	12	0,5	0,5			11
Тема 6. Польові транзистори. Польові транзистори з р-n-переходом і з n- або р-каналом. Польові транзистори з ізольованим затвором (із вбудованим та індукваним каналом). Вмикання польових транзисторів. Умовні позначення польових транзисторів.	12	2	2			8	12	0,5	0,5			11
Тема 7. Тиристори. Різновидності: діодні, тріодні, симетричні. Будова, принцип дії, характеристики та параметри, галузі використання. Система	12	2	2			8	12	0,5	0,5			11

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	ла	інд	с.р.		л	п	ла	Ін	с.р.
го	б	д				го	б	д				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
позначень.												
Тема 8. Інтегральні мікросхеми.	12	2	2			8	12	0,5	0,5			11
Разом за I семестр	90	16	14			60	90	4	4			82
4 семестр												
Атестація 3 Електронні пристрої												
Тема 9. Основні поняття про підсилювачі. Класифікація підсилювачів. Коефіцієнти підсилення. Режими роботи підсилювачів.	12	2	2			8	12	0,5	0,5			11
Тема 10. Основні поняття про випрямлячі. Види випрямлячів, електричні схеми, особливості їх роботи.	12	2	2			8	12	0,5	0,5			11
Тема 11. Основні поняття про фільтри. Види фільтрів, електричні схеми, особливості їх роботи.	12	2	2			8	12	0,5	0,5			11
Атестація 4 Цифрові елементи												
Тема 12. Цифрові логічні елементи.	13	2	2			9	12	0,5	0,5			11
Тема 13. Цифрові пристрої пам'яті, двійкові лічильники.	13	2	2			9	13	0,5	0,5			12
Тема 14. Мультиплексори, цифро-аналогові перетворювачі (ЦАП) і аналого-цифрові перетворювачі (АЦП).	14	3	2			9	13	0,5	0,5			12
Тема 15. Мікроконтролери. Структурна схема. Призначення функціональних модулів. Схеми з використанням мікроконтролерів.	14	3	2			9	16	1	1			14
Разом за II семестр	90	16	14			60	90	4	4			82
Усього годин	180	32	28			120	180	8	8	0	0	164

5. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Роль електроніки в розвитку агропромислового виробництва. Застосування електронних пристроїв у сільському господарстві. Елементна база електроніки.	2	0,5
2	Поняття провідності, носія заряду, електромагнітного поля, потенціалу та напруги.	2	0,5
3	Фізичні основи напівпровідникової техніки.	2	0,5
4	Напівпровідникові діоди. Випрямні діоди, стабілітрони, варікапи, їх основні характеристики. Умовні позначення.	2	0,5
5	Біполярні транзистори. Способи вмикання, вольт-амперні характеристики (ВАХ), схеми заміщення, h-параметри. Умовні позначення.	2	0,5
6	Польові транзистори. Польові транзистори з р-n- переходом і з n- або р-каналом. Польові транзистори з ізольованим затвором (із вбудованим та індукованим каналом). Вмикання польових транзисторів. Умовні позначення польових транзисторів.	2	0,5
7	Тиристори. Різновидності: діодні, тріодні, симетричні. Будова, принцип дії, характеристики та параметри, галузі використання. Система позначень.	2	0,5
8	Інтегральні мікросхеми.	2	0,5
9	Основні поняття про підсилювачі. Класифікація підсилювачів. Коефіцієнти підсилення. Режими роботи підсилювачів.	2	0,5
10	Основні поняття про випрямлячі. Види випрямлячів, електричні схеми, особливості їх роботи.	2	0,5
11	Основні поняття про фільтри. Види фільтрів, електричні схеми, особливості їх роботи.	2	0,5
12	Цифрові логічні елементи.	2	0,5
13	Цифрові пристрої пам'яті, двійкові лічильники.	2	0,5
14	Мультиплексори, цифро-аналогові перетворювачі (ЦАП) і аналого-цифрові перетворювачі (АЦП).	2	0,5
15	Мікроконтролери. Структурна схема. Призначення функціональних модулів. Схеми з використанням мікроконтролерів.	2	0,5
16	Основи програмування мікроконтролерів	2	0,5
	Разом	32	8

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Визначення вольт-амперних характеристик напівпровідникових діодів	2	
2.	Визначення вольт-амперних характеристик біполярних транзисторів	2	
3.	Визначення вольт-амперних характеристик польових транзисторів	2	
4.	Розрахунок параметрів біполярного транзистора, як пасивного чотириполюсника	2	
5.	Дослідження частотних характеристик біполярних транзисторів	2	
6.	Визначення вольт-амперних характеристик тиристорів	2	
7.	Захист практичних робіт	2	
8.	Визначення характеристик підсилювача на біполярному транзисторі.	2	
9.	Ознайомлення з однофазними випрямлячами малої потужності та їх роботою на активне навантаження, застосування в схемах електроніки.	2	
10.	Ознайомлення з роботою трифазного випрямляча на активно-індуктивне навантаження, застосування в схемах електроніки.	2	
11.	Ознайомлення з роботою Т-подібного фільтра вищих частот	2	
12.	Ознайомлення з особливостями роботи цифрових логічних схем	2	
13.	Ознайомлення з особливостями роботи цифрових елементів пам'яті, лічильників, АЦП, ЦАП.	2	
14.	Захист практичних робіт.	2	
Разом годин		28	

7. Самостійна робота*

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
3 семестр			
1	Роль електроніки в розвитку агропромислового виробництва. Застосування електронних пристроїв у сільському господарстві. Елементна база електроніки.	6	8
2	Поняття провідності, носія заряду, електромагнітного поля, потенціалу та напруги.	6	8
3	Фізичні основи напівпровідникової техніки.	8	11
4	Напівпровідникові діоди. Випрямні діоди, стабілітрони, варікапи, їх основні характеристики. Умовні позначення.	8	11
5	Біполярні транзистори. Способи вмикання, вольт-амперні характеристики (ВАХ), схеми заміщення, h-параметри. Умовні позначення.	8	11

6	Польові транзистори. Польові транзистори з р-n- переходом і з n- або р-каналом. Польові транзистори з ізольованим затвором (із вбудованим та індукованим каналом). Вмикання польових транзисторів. Умовні позначення польових транзисторів.	8	11
7	Тиристори. Різновидності: діодні, тріодні, симетричні. Будова, принцип дії, характеристики та параметри, галузі використання. Система позначень.	8	11
8	Інтегральні мікросхеми.	8	11
4 семестр			
9	Основні поняття про підсилювачі. Класифікація підсилювачів. Коефіцієнти підсилення. Режими роботи підсилювачів.	8	11
10	Основні поняття про випрямлячі. Види випрямлячів, електричні схеми, особливості їх роботи.	8	11
11	Основні поняття про фільтри. Види фільтрів, електричні схеми, особливості їх роботи.	8	11
12	Цифрові логічні елементи.	9	11
13	Цифрові пристрої пам'яті, двійкові лічильники.	9	12
14	Мультиплектори, цифро-аналогові перетворювачі (ЦАП) і аналого-цифрові перетворювачі (АЦП).	9	12
15	Мікроконтролери. Структурна схема. Призначення функціональних модулів. Схеми з використанням мікроконтролерів.	9	14
Разом		120	164

Основні види самостійної роботи здобувача

Самостійна робота здобувача є одним із способів активного, цілеспрямованого набуття нових для нього знань та умінь. Вона є основою його підготовки як фахівця, забезпечує набуття ним прийомів пізнавальної діяльності, інтерес до творчої роботи, здатність вирішувати наукові та практичні завдання.

Виконання здобувачем самостійної роботи передбачає, за необхідності, отримання консультацій або допомоги відповідного фахівця. Навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочою програмою навчальної дисципліни для засвоєння здобувачем у процесі самостійної роботи, виноситься на поточний і підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався під час аудиторних занять. Організація самостійної роботи здобувачів передбачає: планування обсягу, змісту, завдань, форм і методів контролю самостійної роботи, розробку навчально-методичного забезпечення; виконання здобувачем запланованої самостійної роботи; контроль та оцінювання результатів, їх систематизацію, оцінювання ефективності виконання здобувачем самостійної роботи.

8. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання *

-екзамени
-заліки
-тести

-колоквиуми
-контрольні роботи
- командні проекти;

9. Форми поточного та підсумкового контролю *

-контрольна робота
-колоквиум
-тестування
-екзамени

10. Критерії оцінювання результатів навчання*

3 семестр

	Вид навчальної діяльності	Бали
Атестація 1		
1	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	5
2	Участь у роботі на практичних заняттях	10
3	Колоквиум	15
	Всього за атестацію 1	30
Атестація 2		
4	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	5
5	Участь у роботі на практичних заняттях	10
6	Колоквиум	15
	Всього за атестацію 2	30
7	Індивідуальні та групові творчі завдання (виконання гугл-презентацій, презентації за заданою проблемною тематикою, виконання макетів, виступ на наукових конференціях)	10
	Підсумкове тестування	30
	Разом	100

4 семестр

	Вид навчальної діяльності	Бали
Атестація 3		
1	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	5
2	Участь у роботі на практичних заняттях	10
3	Колоквиум	15
	Всього за атестацію 1	30
Атестація 4		
4	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	5
5	Участь у роботі на практичних заняттях	10
6	Колоквиум	15
	Всього за атестацію 2	30
7	Індивідуальні та групові творчі завдання (виконання гугл-презентацій, презентації за заданою проблемною тематикою, виконання макетів, виступ на наукових конференціях)	10
	Підсумкове тестування	30
	Разом	100

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за виконання індивідуальних та творчих завдань і до 30% підсумкової оцінки - на екзамені.

Шкала оцінки знань студента

Оцінка за національною 4-бальною	Рейтинг студента, бали	Оцінка за шкалою ECTS
Відмінно	90 – 100	A
Добре	82-89	B
	75-81	C
Задовільно	66-74	D
	60-65	E
Незадовільно	35-59	FX
	1-34	F

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів набрав (отримав) менше половини максимальної оцінки з навчальної дисципліни (менше 35 балів), то він не допускається до заліку чи екзамену. Крім того, обов'язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних заходів є виконання індивідуальної творчої роботи (презентації).

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти

Усний виступ, письмові відповіді, виконання і захист творчої роботи, тестування	Критерії оцінювання
5	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
4	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
3	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.
2	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
1	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.
0	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.

11. Методичне забезпечення

1. Граняк В. Ф. Електроніка та цифрова схемотехніка (фахове спрямування). Програма вибіркової навчальної дисципліни для студентів першого (бакалаврського) рівня освіти галузей знань – 14 «Електрична

інженерія», спеціальностей – 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»,. Вінниця, 2021. 15 с., код. 19595

12. Рекомендовані джерела інформації

Основна

1. Бобало Ю. Я., Манзій Б. А., Стахів П. Г., Писаренко Л. Д. та ін. Основи теорії електронних кіл. Підручник. – Львів: «Львівська політехніка», 2008 – 356 с.

2. Кобяка О. М., Бражник І. Є. Теорія електронних кіл та сигналів. Навчальний посібник. – Суми: СДУ, 2016. – 168 с.

3. Матвієнко М. П. Пристрої цифрової електроніки. Навчальний посібник. – Київ: Ліра-К, 2015. – 392 с.

Додаткова

1. Стаднік М. І. Функціональні структури систем автоматизації однорідних об'єктів Науковий журнал Вісник Хмельницького національного університету серія: Технічні науки. Стор.84-89 Хмельницький, 2016, № 2 (235)

2. Стаднік М. І. Оптимізація функціональної структури системи автоматизації однорідних об'єктів Науковий журнал Вісник Хмельницького національного університету серія: Технічні науки. Стор. 62 - 66 Хмельницький, 2016, № 3 (237)

3. Технічні засоби автоматизації. Підручник. В.В. Ткачев, М.І. Стаднік, В.І. Шевченко, М.В. Козарь, О.В. Карпенко. НТУ «Дніпровська політехніка», 2018. – 142 с.