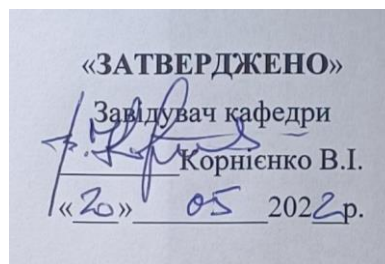


Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра безпеки інформації та телекомунікацій



(протокол №9 засідання кафедри БІТ від
20.05.2022)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Електроніка та мікросхемотехніка»

Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування
Спеціальність 152 Метрологія та інформаційно-
вимірвальна техніка
Освітній рівень..... бакалавр
Освітня програма освітньо-професійна
Статус фахова
Загальний обсяг 8,5 кредитів ECTS (255 годин)
Форма підсумкового контролю..... екзамен (4-й семестр)
Термін викладання 4-й семестр
Мова викладання українська

Викладач: доцент Горєв В.М.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Електроніка та мікросхемотехніка» для бакалаврів спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. БІТ. – Д.: НТУ «ДП», 2022.

Розробник – доцент Горєв В.М.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- програмні результати навчання;
- дисциплінарні результати навчання;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовану літературу.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка (протокол №5 від 01.07.2022).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	4
3 ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	4
4 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА	6
7 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	7
7.1 Шкали	7
7.2 Засоби та процедури.....	7
7.3 Критерії.....	8
8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	11
9 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	12

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИЦИПЛІНИ

Мета навчальної дисципліни «Електроніка та мікросхемотехніка» – формування результатів навчання щодо вміння теоретично описувати та експериментально досліджувати процеси у напівпровідникових приладах та аналогових, імпульсних і цифрових пристроях.

2 ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Програмні результати навчання освітньо-професійної програми кваліфікаційного рівня бакалавра «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» спеціальності 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка, які регламентовано викладати та опанувати в навчальній дисципліні «Електроніка та мікросхемотехніка»

Шифр	Зміст програмних результатів навчання
ПР01	Вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки.
ПР07	Вміти пояснити та описати принципи побудови обчислювальних підсистем і модулів, що використовуються при вирішенні вимірювальних задач.

3 ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

За Національною рамкою кваліфікацій ключовими характерними результатами навчання для кваліфікаційного рівня бакалавра є:

- знання – концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання;

- уміння/навички – поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв’язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання.

Дисциплінарні результати навчання, сформульовані шляхом декомпозиції програмних:

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	Зміст
ПР01	ПР01.1-Ф3	Вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки, що містять елементну базу електроніки.
	ПР01.2-Ф3	Вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки, що містять аналогову схемотехніку.
	ПР01.3-Ф3	Вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки, що містять імпульсні пристрої.
	ПР01.4-Ф3	Вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної,

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	Зміст
		функціональної та принципової схем засобів інформаційно-виміральної техніки, що містять цифрові пристрої.
ПР07	ПР07.1-Ф3	Вміти пояснити та описати принципи побудови обчислювальних схем, що містять елементну базу електроніки, що використовуються при вирішенні вимірвальних задач.
	ПР07.2-Ф3	Вміти пояснити та описати принципи побудови аналогової схемотехніки, що використовуються при вирішенні вимірвальних задач.
	ПР07.3-Ф3	Вміти пояснити та описати принципи побудови обчислювальних схем, що містять імпульсні пристрої, що використовуються при вирішенні вимірвальних задач.
	ПР07.4-Ф3	Вміти пояснити та описати принципи побудови обчислювальних схем, що містять цифрові пристрої, що використовуються при вирішенні вимірвальних задач.

4 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Б1 Вища математика	Знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірального експерименту.
Б2 Загальна фізика	Знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірального експерименту.

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		денна скорочена		заочна	
		аудит. заняття	самостійна робота	аудит. заняття	самостійна робота	аудит. заняття	самостійна робота
лекційні		51	74				
лабораторні		51	74				
практичні							
Контрольні заходи		5					
РАЗОМ		107	148				

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифр	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	51
ПР01.1-Ф9	1. Елементна база електроніки	12

Шифр	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ПР07.1-Ф9	1.1. Діод та стабілітрон. Дослідження підключення діода та стабілітрона через резистор до генератора синусоїди. 1.2. Пасивні формувальні кола на основі стабілітрона. 1.3. Транзистори, h-параметри транзисторів.	
ПР01.2-Ф9 ПР07.2-Ф9	2. Аналогова схемотехніка 2.1. Операційні підсилювачі (ОП). 2.2. Аналогові схеми на ОП. 2.3. Генератори синусоїдних коливань. 2.4. Активні електронні фільтри на операційних підсилювачах.	13
ПР01.3-Ф9 ПР07.3-Ф9	3. Імпульсні пристрої 3.1 Компаратори та інтегратори на операційних підсилювачах. 3.2 Мультивібратори та генератори лінійно змінної напруги на операційних підсилювачах.	13
ПР01.4-Ф9 ПР07.4-Ф9	4. Цифрові пристрої 4.1 Основи алгебри логіки. 4.2 Логічні елементи. 4.3 Тригери. 4.4 Лічильники та регістри. 4.5 Комбінаційні пристрої: шифратори та дешифратори, мультиплектори та демультіплектори, 4.6 Цифроаналогові та аналого-цифрові перетворювачі (ЦАП та АЦП).	13
	ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ	51
	Лаб.1 Дослідження напівпровідникових діода та стабілітрона.	6
	Лаб.2 Дослідження пасивних формувальних кіл	6
	Лаб.3 Дослідження біполярного транзистора.	6
	Лаб.4 Дослідження підсилювачів на ОП : інвертуючого, неінвертуючого та віднімаючого.	6
	Лаб.5. Дослідження активного фільтру на ОП.	6
	Лаб.6. Дослідження генераторів на ОП.	6
	Лаб.7 Дослідження схем тригерів.	5
	Лаб.8 Дослідження лічильників та регістрів.	5
	Лаб.9 Дослідження ЦАП та АЦП.	5
	Проведення модулів та іспиту	5
	РАЗОМ	107

6 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА

Основні завдання для самостійної роботи:

- 1) попереднє опрацювання інформаційного забезпечення за кожним модулем (темою);
- 2) підготовка до поточного контролю - розв'язання завдань самоконтролю за кожною темою;

3) підготовка до підсумкового контролю.

7 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

7.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

7.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 7-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання завдань під час практичних занять.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	Комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

7.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується

коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

**Загальні критерії досягнення результатів навчання
Для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК**

	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Знання		
– спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: <ul style="list-style-type: none"> – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; – критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей 	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння/навички		
– спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур; – здатність інтегрувати знання та розв'язувати	Відповідь характеризує уміння: <ul style="list-style-type: none"> – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв'язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність; – провадити наукову діяльність 	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати	80-84

	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах; – здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
– зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i> – правильна; – чиста; – ясна; – точна; – логічна; – виразна; – лаконічна. <i>Комунікаційна стратегія:</i> – послідовний і несуперечливий розвиток думки; – наявність логічних власних суджень; – доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; – правильна структура відповіді (доповіді); – правильність відповідей на запитання; – доречна техніка відповідей на запитання; – здатність робити висновки та формулювати пропозиції; – використання іноземних мов у професійній діяльності	95-100
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна	70-73

	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<i>Відповідальність і автономія</i>		
<ul style="list-style-type: none"> – управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів; – відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів; – здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії 	Відмінне володіння компетенціями: <ul style="list-style-type: none"> – використання принципів та методів організації діяльності команди; – ефективний розподіл повноважень в структурі команди; – підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); – стресовитривалість; – саморегуляція; – трудова активність в екстремальних ситуаціях; – високий рівень особистого ставлення до справи; – володіння всіма видами навчальної діяльності; – належний рівень фундаментальних знань; – належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок 	95-100
	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Система дистанційного навчання НТУ ДП

Математичний пакет Mathcad 14.0 або Wolfram Mathematica 11.0 (або пізніші версії)

Пакет Multisim 11.0 (або пізніша версія)

Microsoft Excel

9 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. V. S. Khilov, "Theoretical fundamentals of electrical engineering", Dnipro, National Miming University, 2018. – 467 p.
2. К. В. Трубіцин, К. К. Побєдаш, «Промислова електроніка. Конспект лекцій. Навчальний посібник», Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022, 228с.
3. Воробйова О.М. Основи схемотехніки: підручник / О.М. Воробйова, В.Д. Іванченко. – [2-ге вид.]. – Одеса: Фенікс, 2009, 388 с.
4. Колонтаєвський Ю. П., Сосков А. Г. Електроніка та мікросхемотехніка: Підручник, 2-е вид. / За ред. А.Г. Соскова - К.: Каравела, 2009, 416 с.
5. В. І. Сенько, М. В. Панасенко, Є. В. Сенько, М. М. Юрченко, Л. І. Сенько, В. В. Ясінський. Електроніка і мікросхемотехніка: У 4-х т. Навч. посібник / За ред. В. І. Сенька. - К.: Каравела, 2013.
6. Теорія електричних кіл та сигналів: навч. посіб. : у 2 ч. Ч.2 / В.М. Горєв ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2021. – 107 с
7. Горєв В. М. Теорія електричних кіл та сигналів. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни для бакалаврів спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка. Частина третя/ В.М. Горєв, О.М. Галушко; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2021. – 32 с.
8. Горєв В. М. Теорія електричних кіл та сигналів. Методичні рекомендації до курсового проекту з дисципліни для бакалаврів спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка. / В.М. Горєв, О.М. Галушко; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2021. – 38 с.
9. Розрахунок та моделювання релаксаційних генераторів на операційних підсилювачах. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту з дисциплін «Основи схемотехніки», «Електроніка та мікросхемотехніка» для бакалаврів галузей знань 17 Електроніка та телекомунікації, 15 Автоматизація та приладобудування / Упоряд. О.М. Галушко; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – 19 с.
10. Розрахунок та моделювання підсилювачів потужності на транзисторах та операційних підсилювачах. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту з дисциплін «Основи схемотехніки», «Електроніка та мікросхемотехніка» для бакалаврів галузей знань 17 Електроніка та телекомунікації, 15 Автоматизація та приладобудування / Упоряд.: О.М. Галушко, Ю.П. Рибальченко; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – 24 с.
11. Моделювання цифрових пристроїв. Методичні рекомендації до самостійної роботи студентів-бакалаврів з дисциплін «Основи схемотехніки», «Електроніка та мікросхемотехніка», «Комп'ютерна електроніка» галузей знань 17 Електроніка та телекомунікації, 15 Автоматизація та приладобудування, 12 Інформаційні технології / Упоряд.: Л.І. Мещеряков, О.М. Галушко; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – 13 с.

12. Дослідження цифрових пристроїв. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисциплін «Основи схемотехніки», «Електроніка та мікросхемотехніка», «Основи електроніки» для бакалаврів галузей знань 17 Електроніка та телекомунікації, 15 Автоматизація та приладобудування 12 Інформаційні технології / Упоряд. О.М. Галушко; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – 29 с.

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Електроніка та мікросхемотехніка» для бакалаврів
спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»

Розробник: В'ячеслав Миколайович Горєв