

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

Кафедра безпеки інформації та телекомунікацій

«ЗАТВЕРДЖЕНО»
на засіданні кафедри БІТ
(протокол № 9 від 23.04.2019р.)
завідувач кафедри
Корнієнко В.І. _____

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Сучасні методи обробки інформації»

Галузь знань	17 Електроніка та телекомунікації
Спеціальність	172 Телекомунікації та радіотехніка
Освітній рівень.....	магістр
Освітньо-професійна програма	Телекомунікації та радіотехніка
Спеціалізація	
Статус	вибіркова
Загальний обсяг	10 кредитів ЄКТС (300 годин)
Форма підсумкового контролю	екзамен
Термін викладання	1-й, 2-й семестри
Мова викладання	українська

Викладач: проф. Корнієнко В.І., доц. Герасіна О.В.

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

Дніпро
НТУ «ДП»
2019

Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасні методи обробки інформації» для магістрів спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. безп. інф. та телеком. – Д.: НТУ «ДП», 2019. – 13 с.

Розробники – Корнієнко В.І., Герасіна О.В.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- 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;
- рекомендовані джерела інформації.

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.

Робоча програма буде в пригоді для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка (протокол № 8 від 23.04.2019).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	6
6.1 Шкали.....	6
6.2 Засоби та процедури.....	6
6.3 Критерії.....	7
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	8
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	8

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни В1.3 «Сучасні методи обробки інформації» віднесено такі результати навчання:

ВР1.1	Використовувати фундаментальні знання з сучасних телекомунікацій та радіотехніки; використовувати програмні засоби функціонування телекомунікаційних та радіотехнічних систем; створювати бази даних і використовувати інформаційні ресурси мережі Інтернет тощо;
ВР1.4	Аналізувати особливості загроз інформації і використання методів її захисту в інноваційній діяльності;

Мета дисципліни – формування у студентів компетентності щодо знань та навиків застосування сучасних інформаційних технологій і цифрової обробки сигналів в сучасному телекомунікаційному середовищі та застосування їх для практичної реалізації власних проектів.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
ВР1.1	ВР1.1-В1.3	Володіти основними напрямками досліджень в області штучного інтелекту, застосування методів штучного інтелекту в телекомунікаційних мережах, а також методів час-частотних (вейвлет) перетворення та банків фільтрів.
ВР1.4	ВР1.4-В1.3	Розраховувати параметри формальних моделей, формулювати логіку висловлень, застосовувати нечітку логіку, біокібернетичний підхід, різні типи нейронних мереж, еволюційні, генетичні та агентські алгоритми адаптації для обробки сигналів та проектування телекомунікаційних систем і мереж.

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Ф12 Теорія електричного зв'язку	Вміти проводити розрахунки елементів телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення, в т.ч. створених самостійно. Вміти використовувати системи моделювання та автоматизації схемотехнічного проектування для розроблення елементів, вузлів, блоків радіотехнічних та

	телекомунікаційних систем.
В1.8 Основи теорії систем В1.18 Основи теорії управління та адаптації в телекомунікаційних системах	Проводити роботи з керування потоками навантаження інформаційно-телекомунікаційних мереж

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

Вид навчальних занять		Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
1-й семестр							
лекційні	100	39	61			8	92
практичні	50	26	24			8	42
лабораторні		-	-			-	-
семінари		-	-			-	-
РАЗОМ сем 1	150	65	85			16	134
2-й семестр							
лекційні	100	38	62			6	94
практичні	50	19	31			4	46
лабораторні		-	-			-	-
семінари	-	-	-			-	-
РАЗОМ сем 2	150	57	93			10	140
РАЗОМ	300	122	178			26	274

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
1-й семестр		
	ЛЕКЦІЇ	100
ВР1.1-В1.3 ВР1.4-В1.3	1. Сучасні інтелектуальні методи обробки інформації	100
	1.1. Загальні принципи побудови систем штучного інтелекту.	
	1.2. Розпізнавання образів.	
	1.3. Нейронні мережі.	
	1.4. Нечітка логіка.	
	1.5. Гібридні мережі.	
	1.6. Метод групового урахування аргументів.	
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	50
ВР1.1-В1.3 ВР1.4-В1.3	1. Основні напрямки досліджень в області штучного інтелекту	50
	1.1. Моделі нейронів.	
	1.2. Нейромережева класифікація образів.	
	1.3. Навчання нейронних мереж методом зворотного поширення похибки.	
	1.4. Кластеризація даних засобами нечіткої логіки.	
РАЗОМ за 1-й семестр		150

2-й семестр		
	ЛЕКЦІЇ	100
BP1.1-B1.3	1. Інтелектуальні методи оптимізації та моделі процесів в телекомунікаційних системах.	44
	1.1. Еволюційне моделювання.	
	1.2. Генетичні алгоритми.	
	1.3. Ройовий інтелект. Агентські алгоритми.	
	1.4. Теорія хаосу.	
	1.5. Фрактальний аналіз.	
BP1.4-B1.3	2. Інтелектуальні технології в телекомунікаційних системах і мережах.	56
	2.1. Експертні системи.	
	2.2. Мережі довіри.	
	2.3. Гібридні інтелектуальні системи.	
	2.4. Вейвлет-перетворення та банки фільтрів.	
	2.5. Приклади застосування інтелектуальних методів та моделей.	
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	50
BP1.1-B1.3 BP1.4-B1.3	1. Розрахунок структури системи передавання та управління односпрямованим каналом і управління каналом зі зворотнім зв'язком	50
	1.1. Нейромережевий амплітудний детектор.	
	1.2. Прогнозуючий нечіткий фільтр	
	1.3. Вейвлет-перетворення векторних сигналів	
	1.4. Банки вейвлет-фільтрів	
РАЗОМ за 2-й семестр		150
РАЗОМ		300

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

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

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

6.1 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.

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 8-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

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

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

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		виконання ККР під час екзамену
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

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.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

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.

6.3 Критерії

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.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти.

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 8-го кваліфікаційного рівня за НРК

Інтегральна компетентність – здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
Знання		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності, зокрема в контексті дослідницької роботи; ◆ критичне осмислення проблем у навчанні та /або професійній діяльності та на межі предметних галузей 	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 негрубі 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		
◆ розв'язання складних задач і	Відповідь характеризує уміння: <ul style="list-style-type: none"> - виявляти проблеми; 	95-100

проблем, що потребує оновлення та інтеграції знань, часто в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог; ♦ провадження дослідницької та/або інноваційної діяльності	- формувати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - оновлювати знання; - інтегрувати знання; - провадити інноваційну діяльність; - провадити наукову діяльність	
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
Рівень умінь незадовільний		
Комунікація		
♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, а також знань та пояснень, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефаківців, зокрема до осіб, які навчаються; ♦ використання іноземних мов у професійній діяльності	Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. Комунікаційна стратегія: - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваному положенню; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формувати 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	85-89

	вимоги)	
	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 комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	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
Автономність та відповідальність		
<p>◆ відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди;</p> <p>◆ здатність до подальшого навчання, яке значною мірою є автономним та самостійним</p>	Відмінне володіння компетенціями:	95-100
	<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 	
	Упевнене володіння компетенціями автономності та відповідальності з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.

Спеціалізоване програмне забезпечення.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

8.1. Основні

1. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника: теория и практика. – М.: Мир, 1992. – 237 с.
2. Круглов В.В., Дли М.И., Голунов Р.Ю. Нечеткая логика и искусственные нейронные сети. – М.: Физматлит, 2001. – 224 с.
3. Прикладные нечеткие системы/ Под ред. Т.Тэрано, К.Асаи, М.Сугэно. – М.: Мир, 1993. – 368 с.
4. Генетические алгоритмы, искусственные нейронные сети и проблемы виртуальной реальности/ Вороновский Г.К., Махотило К.В., Петрашев С.Н., Сергеев С.Н. – Харьков: Основа, 1997. – 112 с.
5. Джонс Тим. Программирование искусственного интеллекта в приложениях: Пер. с англ. А.И.Осипова. – М.: ДМК-Пресс, 2004. – 281 с.
6. Воробьев В.И., Грибунин В.Г. Теория и практика вейвлет-преобразования. – СПб.: ИВУС, 1999. – 204 с.
7. Смоленцев Н. Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в MATLAB. – М.: ДМК Пресс, 2005. – 304 с.
8. Олифер Н.А., Олифер В.Г. Средства анализа и оптимизации локальных сетей. – М.: ЦИТ, 1998. – 234 с.
9. Столлингс В. Компьютерные системы передачи данных. – М.: Вильямс, 2002. – 928 с.
10. Бирюков Н.Л., Стеклов В.К. Транспортные сети и системы электросвязи. Системы мультиплексирования. – К.: Техніка, 2003. – 352 с.

8.2. Допоміжні

1. Винер Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине. – М.: Наука, 1983. – 457 с.
2. Дьяконов В., Круглов В. Математические пакеты расширения Matlab. Специальный справочник. – С.-Пб.: Питер, 2001. – 480 с.
3. MathWorks Release 14. MATLAB 7. – [http: www.mathworks. com/products/ new_products/ R14_transition. html](http://www.mathworks.com/products/new_products/R14_transition.html)
4. Стеклов В.К., Беркман Л.Н. Телекомунікаційні мережі. – К.: Техніка, 2001. – 392 с.
5. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей/ Под ред. В.В.Крухмалева. – М.: Горячая линия, 2004. – 510 с.
6. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практические применения. 2-е изд. М.: Изд.дом «Вильямс», 2003. – 1099 с.
7. Рабинер Л., Гоулд Б. Теория и применение цифровой обработки сигналов. – М.: Мир, 1978. – 848 с.
8. Рид Р. Основы теории передачи информации. М.: Вильямс, 2005. – 304 с.

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Сучасні методи обробки інформації» для магістрів
спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

Розробники:
Корнієнко Валерій Іванович
Герасіна Олександра Володимирівна