

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

Кафедра безпеки інформації та телекомунікацій

«ЗАТВЕРДЖЕНО»
Завідувач кафедри
Корнієнко В.І.
«20» 05 2022р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Сучасні технології бездротового та мобільного зв'язку»

Галузь знань	17 Електроніка та телекомунікації
Спеціальність	172 Телекомунікації та радіотехніка
Освітній рівень.....	магістр
Освітня програма	Технічні науки
Спеціалізація	
Статус	нормативна
Загальний обсяг	6 кредитів ECTS (180 годин)
Форма підсумкового контролю	екзамен
Термін викладання	1-й семестр
Мова викладання	українська

Викладачі: доц. Магро В.І.

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 «Сучасні технології бездротового та мобільного зв'язку» для магістрів спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. БІТ. – Д. : НТУ «ДП», 2022. – 11 с.

Розробник – доц. Магро В.І.

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.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» (протокол № 4 від 20.05.2022).

ЗМІСТ

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

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИЦИПЛІНИ

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 Ф 3 «Сучасні технології бездротового та мобільного зв'язку» віднесено такі результати навчання:

CP2	Використання сучасних інформаційних технологій; використання програмних радіотехнічних засобів та засобів телекомунікаційних систем та мереж; застосування інформаційних технологій в телекомунікаціях та радіотехніці
-----	--

Мета дисципліни – формування компетентностей щодо знань та навиків про використання сучасних інформаційних технологій; використання програмних радіотехнічних засобів та засобів телекомунікаційних систем та мереж; застосування інформаційних технологій в телекомунікаціях та радіотехніці.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Шифр ДРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)
		зміст
Ф3	CP2	Використання сучасних інформаційних технологій; використання програмних радіотехнічних засобів та засобів телекомунікаційних систем та мереж; застосування інформаційних технологій в телекомунікаціях та радіотехніці

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

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	192	33	65			8	86
практичні	158	22	50			6	80
лабораторні	-	-	-				
семінари	-	-	-				
РАЗОМ	350	55	115			14	166

4 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	33
CP2	Використання сучасних інформаційних технологій;	33

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<p>використання програмних радіотехнічних засобів та засобів телекомунікаційних систем та мереж; застосування інформаційних технологій в телекомунікаціях та радіотехніці</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фізичне кодування. Спектральні характеристики каналу зв'язку. 2. Модуляція та її види, принципи, сигнали, типи. Базові методи смугової модуляції. Порівняльний аналіз різних типів модуляції. 3. Загальні характеристики шумів в інформаційно-телекомунікаційних системах. 4. Шумові параметри двополюсників та чотириполюсників. 5. Шуми елементів електричних кіл. Вплив теплового шуму на роботу системи зв'язку. 6. Канал Релея. Канал Райса. Завади в каналі зв'язку. Багатопроменеве поширення сигналів. Зони Френеля, відбиття і завмирання сигналу. 7. Шуми цифрових систем телекомунікацій. 8. Узагальнена схема системи зв'язку, види систем зв'язку. 9. Канал зв'язку, ємність каналу, параметри оцінки якості каналів передачі. 10. Пропускна здатність безперервного каналу зв'язку, дискретного каналу зв'язку. Формула Шеннона. 11. Кодування джерела. Скремблювання. 12. Загальні відомості цифрової передачі безперервних повідомлень, дискретизація, квантування, завадостійкість. 	
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	22
РН12- В 1.10	<p>Використання сучасних інформаційних технологій; використання програмних радіотехнічних засобів та засобів телекомунікаційних систем та мереж; застосування інформаційних технологій в телекомунікаціях та радіотехніці</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Моделювання фізичного кодування. Спектральні характеристики каналу зв'язку. 2. Моделювання модуляції та її видів, принципи, сигнали, типи. Базові методи смугової модуляції. Порівняльний аналіз різних типів модуляції. 3. Розрахунок шумів елементів електричних кіл. Вплив теплового шуму на роботу системи зв'язку. 4. Розрахунок каналу Релея. Канал Райса. Завади в каналі зв'язку. Багатопроменеве поширення сигналів. Зони Френеля, відбиття і завмирання сигналу. 	22
	РАЗОМ	55

5 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.

5.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та конвертаційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Конвертаційна
90...100	відмінно / Excellent
75...89	добре / Good
60...74	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». остаточною.

5.2 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.

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	Диференційований залік	визначення середньозваженого результату поточних контролів; написання залікової роботи
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		
	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 заліку 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.

5.3 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 7-го кваліфікаційного рівня за НРК

	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
– 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	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

	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
проблем у галузі та на межі галузей знань	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння/навички		
<ul style="list-style-type: none"> – 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 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 	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 знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	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		
<ul style="list-style-type: none"> – зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються 	Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i> <ul style="list-style-type: none"> – правильна; – чиста; – ясна; – точна; – логічна; – виразна; – лаконічна. <i>Комунікаційна стратегія:</i> <ul style="list-style-type: none"> – послідовний і несуперечливий розвиток думки; – наявність логічних власних суджень; – доречна аргументації та її відповідність 	95-100

	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	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	
	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 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
<i>Відповідальність і автономія</i>		
– 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	Відмінне володіння компетенціями: – 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

	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
навчання з високим ступенем автономії	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

6 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання. Комп'ютерний клас. Інтерактивна дошка.
Дистанційна платформа Moodle, MS Teams.
Спеціалізоване програмне забезпечення (Matlab).

7 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові

1. Сигнали в системах зв'язку: навчальний посібник / В.І. Магро, Д.Ю. Салтиков. Дніпро: РВВ ДНУ, 2020. – 72 с.
2. Навчальний посібник до вивчення курсу «Фізика інформаційно-телекомунікаційних систем». Шуми пристроїв телекомунікацій / О. О. Дробахін, В. І. Магро, В. Д. Рябчій, Д. Ю. Салтиков. – Д.: РВВ ДНУ, 2017. – 80 с
3. Магро В.І. Сигнали та процеси в радіотехніці та зв'язку: підручник / В.І. Магро, О.Ю.Гусев ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2021. – 213 с.
4. Методичні рекомендації до практичних занять з дисципліни «Фізика інформаційно-телекомунікаційних систем»: навч.-метод. посіб. / В. І. Магро. – Дніпро: Ліра, 2021.– 32 с.
- 5.Климчук В.П. Основи метрології спектрального та мережевого аналізу телекомунікаційних систем / В.П. Климчук, Г.Ф. Конахович, Кузнєцов Г.В., Магро В.І., Ткаліч О.П., Фісенко В.М. . К.:Видавництво «Інтерком», 2011. – 268 с. Навчальний посібник. (Гриф МОНМС України. Лист 1/11 – 6083 від 14.07.2011 р).
6. Красовська Ю.О. Впровадження цифрового телебачення DVB-T2 на 9 каналі в місті Дніпро / Ю.О. Красовська, В.І. Магро // Радіоелектроніка, інформатика, управління – 2017. – т.40. - №1. С.7-15. doi: 10.15588/1607-3274-2017-1-1.
7. Магро В.І. Метод оцінки часу затримки в процесі потокового мовлення / В.І. Магро, В.О. Святошенко, Д.С. Тимофеев // Системи обробки інформації. – 2019 – №4(159). – С. 28-35. doi: 10.30748/soi.2019.159.03.
8. Magro V.I. Investigation of information network loading in the condition of remote education and remote monitoring / V.I. Magro, S.V. Plaksin, V.O. Syatoshenko // Applied questions of mathematical modeling . – 2021. – vol. 4. – No. 2.1. – 142-149. doi: <https://doi.org/10.32782/KNTU2618-0340/2021.4.2.1.15>.
9. Magro V.I. Building a test and monitoring model in a microservice infrastructure / V.I. Magro, S.V. Plaksin, V.O. Syatoshenko // Applied questions of mathematical modeling . –

Допоміжні

1. Магро В.І. Вимірювання сигналів в радіотехніці: навчальний посібник / В.І. Магро, В.Д. Рябчій, О.Ю. Гусєв / Міністерство освіти і науки України, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» – Дніпро: НТУ «ДП», 2018. – 192 с.
2. Lyasota D. V. Application of neural networks to detect metal bodies / D. V. Lyasota, V.M. Morozov, V. I. Magro // Proceedings of 2015 IEEE 35th Int. Conf. on Electronics and Nanotechnology (ELNANO), April 21-24,2015, Kyiv, Ukraine. – pp. 38-41. doi:10.1109/ELNANO.2015.7146830.
3. Krasovska Y. Minimum delay achievement in video online broadcasting / Y. Krasovska, V.I. Magro, I.I. Zuyenok // Proc. of the 12th International forum for students and young researchers «Widening our horizons», Dnipropetrovsk, April 20-21, 2017. P.32-33. Access mode: <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/149548>