

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Факультет комп'ютерних наук
Кафедра теоретичної та прикладної системотехніки

УХВАЛЕНО
 Вченою радою факультету
 комп'ютерних наук, протокол № 4
 від «03» грудня 2019 р.
 Голова Вченої ради _____



1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Управління бездротовими мережами
Освітньо-професійна програма	Комп'ютерна інженерія
Спеціальність	123 «Комп'ютерна інженерія»
Галузь знань	12 «Інформаційні технології»
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, НРК – 8 рівень, FQ-EHEA – 2 цикл, QF-LLL – 7 рівень
Формат дисципліни	Денна
Тип дисципліни	За вибором, цикл загальної підготовки
Обсяг дисципліни	3 кредитів ЄКТС, 90 год.
Мова викладання	українська
Викладачі	Булавін Дмитро Олексійович, доцент
Контактний телефон викладача	(057) 707-50-22
E-mail викладача	d.bulavin@karazin.ua
Посилання на сайт дистанційного навчання	
Консультації	Консультації проводяться відповідно до графіку консультацій зі студентами, <i>розміщеному на інформаційному стенді кафедри.</i> Також можливі консультації шляхом листування через електронну пошту та шляхом проведення відео конференцій Meet

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Рекомендована література

2. Анотація до навчальної дисципліни	
<p>Програма навчальної дисципліни «Управління бездротовими мережами» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія».</p> <p>Курс «Управління бездротовими мережами» спрямований на вивчення математичних моделей, методів і технологій управління бездротовими мережами, технології WiMAX, методи модуляції; опанування багатоантенних систем з декількома просторовими каналами без адаптації в передавачі.</p>	
3. Мета та цілі навчальної дисципліни	
<p>Метою викладання навчальної дисципліни є вивчення і практичне освоєння основ побудови та застосування бездротових мереж і систем на їх основі, отримання студентами навичок проектування та моделювання мереж за заданими вимогами, опанування студентами програмного та апаратного забезпечення комп'ютерів стосовно побудови мереж. Основними завданнями вивчення дисципліни є:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ознайомлення студентів з методиками використання програмних засобів для рішення практичних завдань; • надання студентам знань для обґрунтування прийняття проектних рішень, здійснення постановки й виконання експериментів по перевірці їхньої коректності й ефективності; • надання навичок роботи з комп'ютером як засобом керування інформацією; • підвищення кваліфікації й майстерності студентів за рахунок саморозвитку). 	
4. Очікувані результати навчання	
Компетенції відповідно до освітньо-професійної програми Soft-skills / Загальні компетенції (ЗК)	
ЗК01 – вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми за професійним спрямуванням	здатність ставити та вирішувати проблеми з використанням сучасної обчислювальної техніки під час професійної діяльності
ЗК02 – здатність проведення досліджень на відповідному рівні	здатність сформулювати мету, ціль, порядок організації та проведення розробок; здатність складати звітну документацію про розроблені програмні продукти
ЗК04 – здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел	здатність сформулювати мету, ціль, порядок організації та проведення програмних розробок
ЗК05 – здатність до творчого, креативного і абстрактного мислення, аналізу та синтезу	здатність створювати програмні продукти на основі творчого, креативного і абстрактного мислення, аналізу та синтезу
ЗК06 – здатність приймати обґрунтовані рішення	здатність обґрунтовувати рішення про обрання інформаційної технології для найбільш ефективного вирішення поставленого завдання
ЗК07 – здатність розробляти проекти і управляти ними.	здатність розробляти програмні проекти і управляти ними на основі використання сучасних мов паралельного програмування.
Спеціальні (фахові, предметні) компетенції (ФК)	
СК01 – здатність обґрунтовано обирати та застосовувати фундаментальні знання і моделі в галузі комп'ютерної інженерії, а також технології створення та використання прикладного і	

спеціалізованого програмного забезпечення для розв'язування складних професійних задач і проблем комп'ютерної інженерії.	
СК04 – здатність застосовувати системний підхід до вирішення науково-технічних завдань комп'ютерної інженерії.	
Програмні результати навчання відповідно до освітньо-професійної програми	
<p>ПР02 – Знати і розуміти наукові і математичні положення, що лежать в основі функціонування програмних і програмно-технічних комп'ютерних засобів, систем та мереж, Інтернету речей, систем для оброблення великих даних.</p> <p>ПР09 – Вміти застосовувати знання для аналізу інженерних продуктів, процесів і систем за встановленими критеріями, ідентифікації, формулювання і розв'язування науково-технічних задач комп'ютерної інженерії, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.</p> <p>ПРН13 – Вміти розробляти нормативно-технічні документи та стандарти в області комп'ютерної інженерії на програмні, інженерні продукти, процеси і системи.</p> <p>ПРН15 – Мати навички планування та виконання експериментальних і теоретичних досліджень та випробувань, вибору для цього придатних методи та інструменти, здійснювання статистичної обробки даних, оцінки адекватності отриманих результатів.</p> <p>ПР17 – Застосовувати, інтегрувати, розробляти, впроваджувати та удосконалювати сучасні інформаційні технології, науково-технічні методи і моделі, фізичні та математичні фундаментальні знання в галузі комп'ютерної інженерії.</p> <p>ПР18 – Здатність аргументувати вибір методів розв'язування складних спеціалізованих задач і проблем, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення</p>	<p>Згідно з вимогами освітньо-професійної програми, студенти мають досягти таких результатів навчання:</p> <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • архітектуру, специфікації, методи побудови й застосування бездротових мереж стандартів IEEE 802.11b, 802.11a, 802.11g, 802.16; • методи доступу в бездротових мережах; • загальні методи генерації інформаційних символів; • технології розширення спектра; • методи кодування, модуляції, перетворення інформації. <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • використати методи побудови й застосування бездротових мереж для створення локальних мереж Wi-Fi; • використати специфікації стандарту широкосмугового доступу IEEE 802.16 WiMAX при розгортанні й експлуатації міських і регіональних систем. <p>володіти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • стандартною термінологією та методами проектування і моделювання широкосмугових бездротових мереж для комерційних і прикладних систем широкого призначення.

5. Організація навчання курсу

5.1 Характеристика навчальної дисципліни	
За вибором, цикл загальної підготовки	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	1-й
Семестр	
6-й	1-й
Лекції	
18 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
0 год.	год.
Лабораторні заняття	
14 год.	год.
Самостійна робота	
58 год.	год.
Контрольна робота –2	
Проводяться під час практичних занять або шляхом написання рефератів за запропонованими темами.	

5.2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Технології бездротових мереж. Технологія WiMAX.

Тема 1 Вступ до теорії бездротових технологій. Загальні відомості та порівняння технологій бездротових мереж. Технологія Wi-Fi. Мережі Mesh-networks.

Тема 2. Технологія WiMAX. Призначення та структура мережі. Моделі використання технології WiMAX. Етапи впровадження технології WiMAX. Економічна привабливість технології WiMAX та перспективи розвитку. Розрахунок частотного ресурсу для створення мереж бездротового доступу технології WiMAX.

Тема 3. Теоретичні основи передачі сигналів в системах WiMAX. Передача сигналу в межах прямої видимості. Передача сигналу в умовах багатопроменевого розповсюдження в системах WiMAX.

Тема 4. Методи зниження впливу інтерференційних завад. Спектр. Ширина спектру. Технології розширення спектру. Метод прямого розширення спектру. Ортогональне частотне розділення з багатьма піднесучими.

Розділ 2. Особливості стандартів та забезпечення безпеки мереж WiMAX.

Тема 1. Методи модуляції. Використання ліцензованих та неліцензованих частотних смуг. Багатоантенні технології в WiMAX - системах зв'язку. Багатоантенні системи з одним просторовим каналом. Інші методи використання рознесення антен.

Тема 2. Багатоантенні системи з декількома просторовими каналами без адаптації в передавачі. Неадаптивна багатоантенна техніка з числом антен, що передають, більшим ніж ті, що приймають. Зміна характеристик радіоканалу в приймачі. Адаптивні багатоантенні системи зв'язку.

Тема 3 Засоби забезпечення безпеки телекомунікаційних систем. Опис та структура стандарту IEEE 802.16-2004.

Тема 4. Опис та структура стандарту IEEE 802.16e. Підрівень конвергенції CS. MAC-рівень. Фізичний рівень.

5.3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин												
	Денна форма						Заочна форма						
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Розділ 1. Технології бездротових мереж. Технологія WiMAX.													
Тема 1.	8	2				6							
Тема 2.	12	2		2		8							
Тема 3.	12	2		2		8							
Тема 4.	12	2		2		8							
Контр.робота.	2	2				4							
Разом за розділом 1	50	10		6		34							
Розділ 2. Особливості стандартів та забезпечення безпеки мереж WiMAX.													
Тема 1.	10	2		2		6							
Тема 2.	10	2		2		6							
Тема 3.	10	2		2		6							
Тема 4.	10	2		2		6							
Разом за розділом 2	40	8		8		24							
Усього годин	90	18		14		58							

5.4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Знайомство з середовищем NetCracker Professional. Створення нового NetCracker проекту. Використання особливостей анімації.	4
2	Створення багаторівневих мережевих проектів. Використання статистики.	2
3	Налаштування і пошук в БД пристроїв. Використання Автосканеру.	4
4	Побудова та аналіз роботи бездротових комп'ютерних мереж. Побудова та аналіз роботи бездротових комп'ютерних мереж. Фізичний рівень протоколів IEEE 802.11.	4
	Разом	14

5.5. Завдання для самостійної роботи

5.6.

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Історія створення сотового зв'язку і його розвиток	2
2	Основи побудови бездротових мереж і керування ними	2
3	Сотова базова станція	2
4	Радіочастоти й технології	2
5	Антени, потужність і поділ на сектори	2
6	Цифрові бездротові технології (TDMA/IS-136, CDMA, GSM)	2
7	3G: третє покоління. бездротових технологій	2
8	Персональні сервіси телекомунікації	2
9	Вишки	2

10	Устаткування базової станції й потік радіосигналів	2
11	Керування ємністю мережі, моделі розповсюдження радіохвиль і тестування мережі	4
12	Мобільний центр комутації, центр керування мережею й наземні провідні з'єднання	4
13	Мікрохвильові радіосистеми	4
14	Об'єднання з телефонною мережею, що комутується, загального користування й Інтернет	4
15	Роумінг і робота в мережах декількох операторів стільникового зв'язку.	4
16	Бездротові технології передачі даних	4
17	Нове покоління сотових телефонів	4
18	Діловий мир і бездротові додатки	4
19	Домашні мережі	4
20	Підготовка до контрольної роботи	4
	Разом	58

6. Система оцінювання курсу та підсумковий контроль

Контроль засвоєння навчального матеріалу здійснюється шляхом:

- прийому та оцінювання звітів з виконання практичних робіт;
- проведення тестування за результатами відпрацювання основних положень навчальної програми;
- проведення письмового підсумкового контролю знань.

Максимальна кількість балів за результатами контролю поточної успішності складає 60 балів.

Згідно рішення методичної комісії кафедри теоретичної та прикладної системотехніки факультету комп'ютерних наук до екзаменів не допускаються студенти, які мають заборгованість по лабораторним або контрольним роботам.

Підсумковий контроль здійснюється шляхом проведення екзамену.

Екзаменаційний білет включає два теоретичних і одне практичне питання. Теоретичні питання оцінюються в 10 балів кожен, практичний - в 20.

Максимальна кількість балів за результатами екзамену складає 40 балів.

6.1. Схема нарахування балів поточної успішності

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання									Контрольні роботи, передбачені навчальним планом	Разом	Екзамен	Сума
Розділ 1				Розділ 2								
T	T	T	T	T	T	T	T	2				
1	2	3	4	1	2	3	4					
5	5	5	5	5	5	5	5	20	60	40	100	

T1, T2 ... – теми розділів.

За теми T 1, T 2 студент отримує 5 балів за виконання лабораторної роботи 1.

За темою T 3, T4 студент отримує 5 балів за виконання лабораторної роботи 2.

За КР студент отримує 10 балів

За теми T 1, T 2 студент отримує 5 балів за виконання лабораторної роботи 3.

За темою T 3, T4 студент отримує 5 балів за виконання лабораторної роботи 4.

6.2 Критерії оцінювання знань студентів за виконання практичної роботи

Вимоги	Кількість балів
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Завдання відзначається повнотою виконання без допомоги викладача. ▪ Визначає рівень поінформованості, потрібний для прийняття рішень. Вибирає інформаційні джерела. ▪ Робить висновки і приймає рішення у ситуації невизначеності. Володіє вміннями творчо-пошукової діяльності. 	4
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Завдання – повні, з деякими огріхами, виконані без допомоги викладача. ▪ Планує інформаційний пошук; володіє способами систематизації інформації; ▪ Робить висновки і приймає рішення у ситуації невизначеності. Володіє вміннями творчо-пошукової діяльності. 	3
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Завдання відзначається неповнотою виконання без допомоги викладача. ▪ Студент може зіставити, узагальнити, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях. 	2
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Завдання відзначається неповнотою виконання за консультацією викладача. ▪ Застосовує запропонований вчителем спосіб отримання інформації, має фрагментарні навички в роботі з підручником, науковими джерелами; ▪ Вибирає відомі способи дій для виконання фахових методичних завдань. 	1

6.3 Критерії оцінювання знань студентів за контрольну роботу

Вимоги	Кількість балів
Повнота виконання завдання повна, студент здатен формулювати закони та закономірності, структурувати судження, умовиводи, доводи, описи.	8-10
Повнота виконання завдання повна, студент здатен формулювати операції, правила, алгоритми, правила визначення понять.	5-7
Повнота виконання завдання елементарна, студент здатен вибирати відомі способи дій для виконання фахових завдань.	3-5
Повнота виконання завдання фрагментарна.	1-2

6.4 Критерії оцінювання знань студентів за курсову роботу

Параметри оцінювання	Діапазон оцінки, балів	Критерії оцінювання за бальною шкалою
Вміння чітко та стисло викласти основні результати дослідження	0-20	0 – студент неспроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження
		10 – студент неупорядковано викладає основні результати дослідження
		20 – студент спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження
Використання роздаткового	0-10	0 – роздатковий ілюстративний матеріал не використано

ілюстративного матеріалу		10 – доповідь супроводжена роздатковим ілюстративним матеріалом
Повнота, глибина, обґрунтованість відповідей на питання	0-5	0 – студент неспроможний надати відповіді на поставлені питання
		2 – студент надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді на поставлені питання
		5 – студент надає повні, глибокі, обґрунтовані відповіді на поставлені питання

6.5 Критерії оцінювання екзаменаційних (залікових) робіт студентів

Вимоги	Кількість балів
Показані всебічні систематичні знання та розуміння навчального матеріалу; безпомилково виконані завдання.	35-40
Показані повні знання навчального матеріалу; помилки, якщо вони є, не носять принципового характеру.	30-35
Показано повне знання необхідного навчального матеріалу, але допущені помилки.	20-30
Показано повне знання необхідного навчального матеріалу, але допущені суттєві помилки	10-20
Показано недосконале знання навчального матеріалу, допущені суттєві помилки.	5-10
Показано недосконале знання навчального матеріалу, допущені суттєві помилки, які носять принциповий характер; обсяг знань не дозволяє засвоїти предмет.	1-5

6.6 Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

7. Рекомендована література

Основна література

1. П.Рошан, Д. Лиэрм. Основы построения беспроводных локальных сетей стандарта 802.11. М., Cisco Systems, 2005, 445 с.
2. В.С. Сюваткин и др. WiMAX - технология беспроводной связи, теоретические основы, стандарты, применение. - Спб.: БХВ - Петербург, 2005. - 368 с.

3. Комп'ютерні мережі. Тип видання: навчальний посібник МОНУ. Автори: Азаров О. Д., Захарченко С. М., Кадук О. В., Орлова М. М., Тарасенко В. П. Видавництво: ВНТУ, 2013 р. Кількість сторінок: 374 ст.
4. Беделл П. Беспроводные технологии/ П. Беделл; пер. с англ. Р.М. Евтеев. - М.: НТ Пресс, 2008. - 441, с.: ил.
5. Столлингс В. Беспроводные линии связи и сети.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 640 с.
6. Вишневецкий В., Ляхов А., Портной С., Шахнович И. Широкополосные беспроводные сети передачи информации. - М.:Эко-Трендз, 2005. – 592 с.
7. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 3-е изд. – Спб.: Питер, 2006. – 958 с.
8. Григорьев В.А., Лагутенко О.И., Распаев Ю.А. Сети и системы радиодоступа. – М.:Эко-Трендз, 2005. – 384 с.
9. Рошан Педжман, Лиэри Джонатан. Основы построения беспроводных локальных сетей стандарта 802.11. : Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2004. - 304 с.

Допоміжна література

1. Максим М. Безопасность беспроводных сетей / Мерит Максим, Дэвид Полино; Пер. с англ. Семенова А.В. – М.: Компания АйТи; ДМК Пресс, 2004.- 288с.
2. Владимиров А.А. Wi-фу: «боевые» приемы взлома и защиты беспроводных сетей / Андрей А. Владимиров, Константин В. Гавриленко, Андрей А. Михайловский; пер. с англ. АА. Слинкина. М.: НТ Пресс, 2005. - 463с.

10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. <http://www.cs.wisc.edu/condor/>
2. <http://setiathome.ssl.berkeley.edu/>
3. <http://www.Distributed.net/>
4. <http://mersenne.org/>
5. <http://www.globus.org/>
6. <http://www.eu-datagrid.org/>