



ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ ДЛЯ СИСТЕМ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ.

КУРСОВА РОБОТА

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	172 Електронні комунікації та радіотехніка
Освітня програма	Системи електронних комунікацій та Інтернету речей
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна (денна) / дистанційна
Рік підготовки, семестр	1-й курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	1 кредит – 30 годин
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	4 години на тиждень
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: Максимов Володимир Васильович, 068 125 1097, Telegram, maksimov46@ukr.net Практичні: Максимов Володимир Васильович, 068 125 1097, Telegram, maksimov46@ukr.net Лабораторні: Максимов Володимир Васильович, 068 125 1097, Telegram, maksimov46@ukr.net
Розміщення курсу	https://drive.google.com/drive/folders/1rec8Xg9tKAFz5SMHlHgw9ZD15fyYWd7s?usp=sharing

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Навчальна дисципліна «Проектування інфокомунікаційних мереж для систем Інтернету речей. Курсова робота» (далі – ПІКМІРКР) передбачена освітньо-професійною програмою «Системи електронних комунікацій та Інтернету речей» зі спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка і відноситься до нормативних освітніх компонентів циклу професійної підготовки студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти в галузі знань 17 Електроніка та телекомунікації.

Об'єктом навчальної дисципліни є проектування телекомунікаційних мереж різного призначення та їх особливості.

Предметом навчальної дисципліни є принципи побудови і функціонування мереж наступного покоління, їх аналітичні моделі, основні методи розрахунку і оцінки їх параметрів.

Курсова робота забезпечує системний підхід до вивчення мереж наступного покоління, принципів структурно-функціональної та принципової побудови, розрахунку основних параметрів та проектування.

Метою навчальної дисципліни ПІКМІРКР є формування у студентів здатності виконувати типові завдання щодо системного проектування і дослідження як конкретних телекомунікаційних мереж наступного покоління, так і їх типових компонентів

Вивчення цього предмету має за мету дати студентам теоретичні знання з принципів структурно-функціональної та принципової побудови телекомунікаційних мереж наступного покоління, основних закономірностей їх побудови та функціонування, а також практичні навички з типового проектування конкретних телекомунікаційних мереж наступного покоління, так і їх типових компонентів і розрахунку їх основних параметрів.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

знання:

- методики проектування мереж зв'язку наступного покоління;
- проектування конфігурації мережі на основі NGN рішень.

уміння:

- проводити розрахунок транспортного ресурсу взаємодії комутаторів пакетної мережі;
- проводити розрахунок продуктивності комутаторів пакетної мережі;

досвід:

- проектування мереж наступного покоління;
- вибору типових елементів мереж наступного покоління.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Міждисциплінарні зв'язки: навчальна дисципліна «Проектування інфокомунікаційних мереж для систем Інтернету речей. Курсова робота» вивчається студентами в першому семестрі. Вивчення дисципліни ПІКМІРКР ґрунтується на знанні студентами матеріалів, передбачених програмою навчальної дисципліни «Комутаційні системи електронних комунікацій». Компетенції, що студенти набувають в ході вивчення дисципліни ПІКМІРКР, необхідні для вивчення навчальних дисциплін «Телекомунікаційні мережі наступного покоління», «Переддипломна практика» та написання магістерської дисертації.

3. Зміст навчальної дисципліни

Вступ до навчальної дисципліни «Проектування інфокомунікаційних мереж для систем Інтернету речей. Курсова робота».

Мета, завдання і структура навчальної дисципліни.

Графік виконання курсової роботи (проекту)

Тиждень семестру	Назва етапу роботи	Навчальний час	
		Ауд.	СРС
3	Отримання теми та завдання		2
4-5	Підбір та вивчення літератури		4
6-7	Виконання розділу 1		4
8-15	Виконання розділу 2		16
16	Подання курсової роботи на перевірку		2
17	Захист курсової роботи		2

Перелік тем (варіантів вихідних даних)

Теми:

1. Розвиток мережі ТфЗК в рамках технології NGN з впровадженням сучасної цифрової системи комутації EWSD.
2. Розвиток мережі ТфЗК в рамках технології NGN з впровадженням сучасної цифрової системи комутації ALCATEL 1000E-10.
3. Розвиток мережі ТфЗК в рамках технології NGN з впровадженням сучасної цифрової системи комутації 5ESS.

Вихідні дані:

№ з/п	Кількість телефонних апаратів, включених у проектувану АТС				Параметри концентраторів абонентського навантаження			Питоме навантаження на ЗЗЛ $U_{ззл}$, Ерл	Питоме навантаження на ЗЛМ $U_{злм}$, Ерл	Питоме навантаження від міжміських таксофонів $U_{мг}$, Ерл	Параметри телефонного навантаження						
	народногосподарського сектора $N_{нг}$	квартирного сектора $N_{ка}$	таксофонів місцевих односторонньої дії $N_{т}$	таксофонів міжміських $N_{мм}$	народногосподарський сектор $N_{нг}$	квартирний сектор $N_{ка}$	таксофони міжміські $N_{мм}$				середнє число викликів у ГНН $S_{мг, т, с}$			середній час розмови $T_{мг, ка, т, с}$			частка викликів, що закінчилися розмовою Р
1	1000	9000	155	45	98	640	7	0,0033	0,0078	0,68	2,6	1,3	10	95	145	110	0,58
2	1165	8850	145	55	87	680	9	0,0043	0,0056	0,67	2,8	1,4	12	60	168	123	0,5
3	2856	7150	130	70	91	648	6	0,0056	0,0079	0,59	2,9	1,7	9	94	175	144	0,61
4	3537	6463	110	90	85	651	9	0,0077	0,0081	0,71	3,1	1,9	10	67	180	167	0,6
5	2441	7559	125	75	106	630	9	0,0042	0,0054	0,64	2,5	1,4	8	87	145	131	0,57
6	2109	7891	153	47	93	646	6	0,0057	0,0067	0,61	2,7	1,5	6	100	167	155	0,5
7	1085	8915	185	15	87	650	8	0,0069	0,0079	0,78	2,9	1,7	7	89	152	140	0,51
8	3020	6980	178	22	94	644	7	0,007	0,0081	0,55	2,6	1,6	9	93	140	99	0,49
9	1244	8756	187	13	102	637	6	0,0065	0,0071	0,64	2,2	1,4	13	95	120	102	0,65
10	1610	8390	146	54	101	639	5	0,0041	0,0066	0,65	2,1	1,2	15	102	167	150	0,45
11	2171	7829	132	68	88	690	7	0,0032	0,0049	0,75	2,7	1,1	12	56	158	145	0,56
12	1845	8156	102	98	95	640	10	0,003	0,0051	0,78	3	1,8	7	72	189	160	0,7
13	854	9146	129	71	81	658	6	0,0053	0,0062	0,65	2,8	1,9	9	74	200	178	0,5
14	2059	7941	118	82	82	677	9	0,0061	0,0075	0,71	2,6	2	6	86	169	142	0,6
15	2310	7695	131	69	104	633	8	0,004	0,0056	0,62	2,3	1,7	8	82	155	130	0,7
16	1550	8450	171	29	107	620	7	0,0075	0,0083	0,7	2,1	1,6	14	81	180	100	0,67
17	2679	7329	162	38	83	653	9	0,005	0,0071	0,6	4	2,2	12	70	191	98	0,5
18	3085	6935	159	41	97	640	4	0,0061	0,0074	0,5	3,3	1,3	11	99	156	106	0,5
19	3202	6798	165	35	84	654	7	0,0051	0,0077	0,59	2,7	2,1	10	94	160	132	0,6
20	1400	9600	147	53	109	630	6	0,0054	0,0078	0,49	2,2	1,2	9	87	154	121	0,5

4. Навчальні матеріали та ресурси

Рекомендована література

1. Основна література

1. Семенов Ю.В. Проектирование сетей связи следующего поколения. – М., Эко-Трендз, 2008г.
2. Меггелен Дж., Мадлен Л., Смит Дж. Asterisk: будущее телефонии, 2-е издание. – Пер. с англ. – СПб: Символ_Плюс, 2009. – 656 с.,
3. Організація VoIP-зв'язку на базі IP-АТС ASTERISK : навч. посібник / Максимов В.В., Бірюков М.Л., Кравченко Д.О., Панасюк М.С., Чмихун С.О., Шилов В.О. – К.: НТУУ «КПІ», 2014. – 142 с.

4. Максимов В. В. Цифрові електронні комутаційні системи MT20/25, EWSD, 5ESS, Alcatel 1000 E-10. Приклади розрахунку навантаження і обладнання. Навч.–методичн. посібник. - К.; "Політехніка", 2004. - 103с.
5. Максимов В.В., Дроздович Н.Ю., Вадаська С.В. Digital electronic switching system EWSD / Навч. посібник. - К.: ТОВ «Формула», 2006. - 276 с., іл.
6. Конспект лекцій з дисципліни.

Рекомендації щодо використання посібників та інших джерел для засвоєння матеріалів навчальної дисципліни надаються при постановці задач на курсову роботу. Посібники надсилаються електронною поштою навчальним групам з розміщенням також у кампусі. Необхідні матеріали можуть бути розміщені на платформі дистанційного навчання MOODLE.

7.2. Додаткова література

1. ВБН В.2.2-33-2007 Проектування телекомунікацій. Споруди станційні місцевих телефонних мереж (на заміну ВНТП 112-86).
2. Національний план нумерації України. Затверджений наказом Міністерства транспорту і зв'язку № 1105 від 23.11.06 і зареєстрований в Мінюсті 7.12.06, № 1284/13158
3. Правила взаємодії місцевих телефонних мереж загального користування з місцевими телефонними мережами відомств та інших власників. Затверджені наказом Головного управління з питань радіочастот при Кабінеті Міністрів України № 39 від 05.09.1995 і зареєстровані в Мінюсті 19.09.95, № 336/672
4. Правила взаємоз'єднання телекомунікаційних мереж загального користування. Затверджено рішенням НКРЗ 08.12.2005 р. за № 155 і зареєстровано в Міністерстві юстиції України 27.01.2006 за № 71/1194
5. Правила надання та отримання телекомунікаційних послуг. Затверджені постановою Кабміну від 9 серпня 2005 р. № 720
6. Концепція доступу абонентів ТМЗК до міжнародної комп'ютерної мережі Internet. Затверджена ДКЗІУ 10.06.98
7. Концепція побудови та структурна схема мережі синхронізації України. Затверджена ДКЗІУ 20.09.2002
8. Концепція розвитку телекомунікаційних мереж сільських районів України на 2003 - 2010 рр. Затверджена ДКЗІУ 29.05.03
9. КНД 45-067-97 Нормативи показників якості обслуговування викликів і якості встановлених телефонних з'єднань у телефонній мережі загального користування
10. КНД 45-076-98 Система автоматизованого телефонного зв'язку для національної мережі загального користування (САТфЗ). Основні положення. Книга 1. Книга 2

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Курсова робота виконується у друкованому виді по визначеному, при отриманні теми та завдання, шаблону. Пояснювальна записка повинна мати наступну структуру:

- титульний аркуш;
- завдання на курсову роботу;
- зміст;
- вступ;
- розділи 1...2;
- висновки;
- література.

Подання курсової роботи на перевірку повинно бути здійснено до визначеної дати, після якої доповнення та внесення правок в текст пояснювальної записки не дозволяється. Захист курсової роботи проводиться в навчальній аудиторії шляхом заслуховування студента у формі презентації

курсової роботи та постановки питань. Під час захисту дозволяється використовувати матеріал пояснювальної записки та довідкові дані. Оцінювання проводиться згідно положення рейтингової системи з виставленням балів та оцінок у залікову відомість. У разі виконання обмежень щодо карантинних заходів, захист проводиться дистанційно з обов'язковою ідентифікацією особи.

Підсумковий контроль студентів здійснюється за результатами заліку.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Для самостійної роботи студентів надається 30 годин навчального часу. Самостійна робота полягає в проведенні підбору навчальної літератури, визначенні вихідних даних, проведення розрахункових робіт, оформлення пояснювальної записки, підготовка мультимедійної презентації та доповіді.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчальна дисципліна «Проектування інфокомунікаційних мереж для систем Інтернету речей. Курсова робота» вивчається у 1-му семестрі на самостійних заняттях з завершенням навчання захистом курсової роботи та заліком.

Для максимально ефективного засвоєння матеріалу навчальної дисципліни та набуття необхідних навичок вимагається дотримуватися Графіку виконання курсової роботи і бути присутнім на консультаціях щодо виконання курсової роботи.

Студенти, які регулярно відвідували консультації, проявляли активність під час проведення розрахункових робіт та творчо підходили до вирішення поточних завдань можуть розраховувати на заохочувальні бали, розмір яких визначається окремо в залежності від успіхів студента. Максимальна кількість заохочувальних балів складає 6.

Кожне завдання для відпрацювання студентами має свій термін виконання, який обов'язково зазначається викладачем в ході його видачі. Можливо покращення результатів навчання шляхом усунення незначних помилок у пояснювальній записці до курсової роботи, які будуть виправлені до дати проведення заліку з ПІКМІРКР.

Всі учасники навчального процесу мають дотримуватись академічної доброчесності відповідно до прийнятої політики в КПП ім. Ігоря Сікорського (<https://kpi.ua/node/18066>).

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Видами контролю якості навчання студентів є: поточний, календарний та семестровий контроль. Оцінювання результатів навчання студентів здійснюється у відповідності до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПП ім. Ігоря Сікорського.

Рейтингова оцінка студента з курсової роботи (курсowego проекту) складається з балів, що він отримує за:

1. Якість викладення пояснювальної записки та графічного матеріалу.
2. Якість захисту курсової роботи.

1. Якість викладення пояснювальної записки та графічного матеріалу. $r_{ПЗ}$

Ця складова характеризує глибину обґрунтування рішення поставлених задач курсової роботи, правильність та зрозумілість проведених розрахунків, сучасність та ефективність прийнятих інженерних рішень, виконання вимог нормативних документів при оформленні та своєчасність здачі пояснювальної записки.

Ваговий бал – 60.

- курсова робота оформлена згідно поставлених вимог,
всі завдання повністю виконані, розрахунки проведені
вірно, графічний матеріал відображений правильно,
записка здана вчасно60;
- курсова робота оформлена з деякими порушеннями вимог,
в загальному вигляді завдання та розрахунки виконані
вірно з допущенням незначних помилок, при
відображенні графічного матеріалу допущені деякі
недоліки, записка здана вчасно50..59;
- курсова робота оформлена з деякими порушеннями вимог,
завдання та розрахунки виконані з помилками,
при відображенні графічного матеріалу допущені
деякі недоліки, записка здана вчасно40..49;
- курсова робота оформлена з порушеннями вимог,
завдання та розрахунки виконані з помилками,
відображення графічного матеріалу зроблено
не правильно, записка здана з незначним запізненням30..39;
- курсова робота оформлена з порушеннями вимог,
завдання та розрахунки виконані не повністю,
відображення графічного матеріалу зроблено
не правильно, записка здана з запізненням10..29;
- курсова робота оформлена з порушеннями вимог,
завдання та розрахунки виконані незадовільно,
відображення графічного матеріалу зроблено
не правильно, записка здана з запізненням0..9.

2. Якість захисту курсового проекту. $r_{\text{ЗАХ}}$

Ця складова характеризує ступінь володіння матеріалом за темою курсової роботи (курсowego проекту), аргументованість рішень при розв'язанні завдань курсової роботи (курсowego проекту) та вміння захищати свою думку.

Ваговий бал – 40.

- повне володіння теоретичним та практичним
матеріалом курсової роботи, достатня
аргументованість рішень, самостійна відповідь40;
- володіння теоретичним та практичним матеріалом
курсвої роботи за допомогою конспекту, пояснювальної записки,
аргументованість рішення задач з незначною
допомогою викладача, самостійна відповідь25..39;
- задовільне володіння теоретичним та практичним
матеріалом курсової роботи, слабка
аргументованість рішення задач, відповідь за

допомогою викладача10..24;

– погане володіння теоретичним та практичним

матеріалом курсової роботи, відсутня

аргументованість рішення задач, відповідь за

допомогою викладача0..9.

Розрахунок шкали (R) рейтингу з курсової роботи:

Сума вагових балів складових складає:

$$R_{KP} = \sum_k \hat{r}_k = \hat{r}_{ПЗ} + \hat{r}_{ЗАХ} = 60 + 40 = 100 \text{ балів}$$

Для отримання студентом відповідних оцінок за залік з навчальної дисципліни ПКМІРКР його рейтингова оцінка розраховується наступним чином:

$$R_{KP} = \sum_k \hat{r}_k = \hat{r}_{ПЗ} + \hat{r}_{ЗАХ}$$

та переводиться згідно з таблицею 1.

Таблиця 1. Шкала

оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою заліку з курсової роботи
95-100	відмінно
85-94	дуже добре
75-84	добре
66-74	задовільно
60-65	достатньо
37-59	незадовільно з можливістю повторного складання
0-36	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Штрафні та заохочувальні бали за R_{nz} (сума як штрафних, так і заохочувальних балів не має перевищувати $0,1R_z$ (6 балів):

– відсутність на консультаціях, не дотримання Графіку виконання курсової роботи без поважних причин -1...-6;

– участь у модернізації, супроводженні та адмініструванні програмного забезпечення з дисципліни, виконання завдань з удосконалення методичних та дидактичних матеріалів з навчальної дисципліни +1...+6.

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Сертифікати, які одержали студенти за результатами проходження онлайн або дистанційних курсів за тематикою дисципліни, враховуються шляхом визначення додаткових балів, величина яких визначається в залежності від тематики курсу та рівня тих знань, що студент одержав протягом проходження курсів.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: Доцент кафедри ЕКІР, Максимов Володимир Васильович

Ухвалено кафедрою ІКТС (з 01.07.2023 кафедра ЕКІР)(протокол № 14 від “19” травня 2023 р.)

Погоджено Методичною комісією НН ІТС (протокол № 4 від “08” червня 2023 р.)