



СИСТЕМИ РАДІОДОСТУПУ

Робоча програма навчальної дисципліни (силабус)

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>122 Комп'ютерні науки</i>
Освітньо-професійна програма	<i>Комп'ютерні системи і технології спеціального зв'язку</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>II рік підготовки, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>3,5 кредита</i>
Семестровий контроль / контрольні заходи	<i>екзамен / модульна контрольна робота</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лекції, Практичні / Семінарські: Юрій ГОЛОВІН</i>
Розміщення курсу	<i>Google Classroom</i>

Реквізити навчальної дисципліни

Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна “Системи радіодоступу” передбачена освітньо-професійною програмою підготовки здобувачів вищої освіти *бакалаврів*, є навчальною дисципліною *нормативних освітніх компонентів циклу професійної підготовки*.

Предметом кредитного модуля є теоретичні основи побудови та нормативно-правове забезпечення функціонування сучасних систем радіодоступу, аспекти електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів.

Метою навчальної дисципліни є формування у курсантів здатностей:

- оволодіння основними принципами побудови засобів радіозв'язку, засвоєння навиків аналізу технічних характеристик радіопередавальних та радіоприймальних пристроїв, методами дослідження систем радіозв'язку;
- здатність обирати і застосовувати радіотехнології та обладнання для передавання даних, оцінювати якість надання послуг радіодоступу.

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

забезпечує формування компетентностей:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 1);
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 2);
- здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів. (СК 7);
- здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж (СК 13);
- використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації. (ПР 2);
- розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних. (ПР 16);

знання:

- особливостей використання радіочастотних діапазонів для радіозв'язку;
 - основ організаційно-технічної побудови та особливостей функціонування систем радіозв'язку;
 - видів радіосигналів в системах радіозв'язку;
 - загальних відомостей про радіопередавальні та радіоприймальні пристрої, їх основних характеристик;
 - принципів побудови засобів радіозв'язку, радіоприймальних та радіопередавальних пристроїв, їх елементів;
 - формування сигналів в радіопередавачах, трактів прийому радіоприймачів;
 - особливостей електромагнітної сумісності засобів радіозв'язку;
 - нормативно – правової бази функціонування систем та засобів радіозв'язку;
- основні характеристики, стандарти та принципи побудови систем радіодоступу для передавання даних;

вміння:

- визначати та аналізувати вимоги до засобів та систем радіодоступу;
- визначати основні технічні параметри радіоприймальних та радіопередавальних пристроїв;

- аналізувати структурні та функціональні схеми окремих елементів та засобів радіозв'язку;
- перевіряти працездатність основних елементів радіоприймальних та радіопередавальних пристроїв за допомогою вбудованої системи контролю;
- вибору режимів роботи та практичне налаштування обладнання безпроводових локальних мереж;
- аналізувати аспекти безпеки та якості надання послуг в мережах радіодоступу;

досвід:

- використання нормативної та правової документації для рішення практичних задач радіозв'язку;
- самостійного опанування сучасних радіозасобів та новітніх радіотехнологій.

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

Успішне вирішення завдань навчальної дисципліни базується на засвоєні курсантами знань та умінь, сформованих у них, в результаті вивчення таких навчальних дисциплін: “Фізика”, “Цифрова схемотехніка”, “Основи телекомунікацій”.

3. Зміст навчальної дисципліни

Семестр 4

Семестровий (кредитний) модуль 1. Системи радіодоступу

Тема 1. Загальні відомості про радіозв'язок.

Тема 2. Системи мобільного зв'язку.

Тема 3. Мережі безпроводового радіодоступу для передавання даних.

Модульна контрольна робота з тем 1-3.

Екзамен

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Головін Ю. О. Основи радіозв'язку з рухомими об'єктами: навч. посібник. Київ : ІСЗЗІ НТУУ “КПІ”, 2016. 326 с.
2. Абрамов В.О., Клименко С.Ю. Базові технології комп'ютерних мереж: навч. посібник. Київ : Ун-т ім. Б. Гринченка, 2014. 264 с.
3. Головін Ю. О. Основи радіозв'язку: підручник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во “Політехніка”, 2021. 234 с.

Додаткова література:

1. Stüber G. L. Principles of Mobile Communication. - Springer International Publishing, 2017. – 732p. (ISBN 978-3-319-55614-7, ISBN 978-3-319-55615-4 (eBook), DOI 10.1007/978-3-319-55615-4).
2. Слободянюк П.В., Благодарний В.Г., Ступак В.С. Довідник з радіомоніторингу. Ніжин: “Аспект-Поліграф”, 2008. 588 с.
3. M. Pchenko, S. Kravchuk, MOBILE INFOCOMMUNICATION SYSTEMS, Information and Telecommunication Sciences, Vol. 11, Number 1, pp. 11-19 (2020), (DOI: <https://doi.org/10.20535/2411-2976.12020.11-19>)
4. Ільченко М.Ю., Кравчук С.О. Телекомунікаційні системи. – Київ: Наукова думка, 2017. – 730 с.
5. Основи теорії цифрових систем автоматичного керування: LTI моделі для систем SISO та MIMO [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: С.О. Кравчук, О. І. Лисенко, В. С. Явіся, В. І. Новіков. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,32 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 196 с. Примірник надано до бібліотеки у електронній формі: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41978>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Вивчення навчальної дисципліни здійснюється протягом 4 семестру методом проведення лекцій, практичних (групових, з технікою), семінарських, а також в процесі самостійних занять.

Практичні заняття з технікою проводяться на реальних зразках радіобладнання, мережного обладнання, з використанням табельних вимірювальних приладів в лабораторіях кафедри.

Протягом вивчення навчального матеріалу широко використовуються навчальні плакати, стенди, мультимедіа проектор з набором презентацій.

Оптимальне співвідношення фундаментальної (теоретичної) та практичної підготовки при вивченні дисципліни досягається розумним поєднанням лекційних з одної сторони, та практичних занять з іншої, а також виконанням експрес-контролів, які є складовими частинами модульної контрольної роботи.

Мета навчання досягається побудовою навчальної дисципліни на основі системного підходу, який припускає багаторівневе вивчення дисципліни, а також включення елементів проблемного навчання при активізації пізнавальної діяльності курсантів в процесі самостійної праці, на всіх видах занять і використання інших методичних форм.

Багаторівневе вивчення навчальної дисципліни реалізується як у межах кожної теми, так і при побудові всієї навчальної дисципліни взагалі. На початку кожної теми даються загальні відомості про теоретичні основи побудови радіомереж та радіотехнологій. Після цього поглиблюються та конкретизуються знання по принципах реалізацій, структурі та архітектурі побудови радіобладнання. Загальні принципи конкретизуються при відпрацьованні занять розрахункових та практичних занять, присвячених розгляду питань з аналізу основних характеристик радіобладнання та основ їх функціонування. Після цього проводяться заняття, які присвячені питанням експлуатаційного обслуговування обладнання, вимірюванню, регулюванню та оцінці характеристик.

Елементи проблемного навчання запроваджуються в усі види занять з метою, по-перше, активізації і, по-друге, розвитку самостійності, здібності діяти в незвичних умовах. На лекціях викладається матеріал по фундаментальним питанням.

В лекціях методики проблемного навчання є найбільш ефективними. Усі лекції включають формування проблеми, яка вивчається у даній темі, відкриття її практичного значення. Розглядаються методи та способи вирішення поставленої проблеми, розглядаються та аналізуються результати, які розвиваються, узагальнюються та конкретизуються на наступних заняттях, аж до вивчення практики застосування конкретних зразків радіобладнання. При цьому звертається увага курсантів на інженерно-технічне значення цієї проблеми (задачі, питання, ситуації), постановку проблеми та аналізу її вирішення з метою формування уміння правильно використовувати отримані знання у практичній діяльності.

Методика проведення практичних занять наступна: на попередньому занятті викладач оголошує тему і питання, що підлягають розгляду на наступному занятті, а також літературу для їх вивчення. Під час проведення самого заняття, перевіряється готовність курсантів, потім за участю курсантів формулюються і з'ясовуються умови завдання, обговорюється план його вирішення. При цьому викладач повинен намагатися створити в аудиторії атмосферу творчої дискусії, максимально активізувати роботу на занятті кожного курсанта. Наприкінці заняття викладач підводить підсумки, відзначає кращих курсантів, а також тих, котрі незадовільно підготувались до заняття, оголошує завдання на самопідготовку.

На практичних заняттях з технікою курсанти закріплюють теоретичні знання і здобувають навички аналізу технічних характеристик, структурних і функціональних схем елементів радіозасобів.

Активізація самостійної праці курсантів на усіх видах занять, включаючи самостійну підготовку, досягається:

- усвідомленням практичної вагомості знань, що отримуються на заняттях, навичок та умінь і розумінням цілей та задач навчання;
- активізацією розумової діяльності курсантів в процесі занять, виробленням уміння самостійно здобувати знання;
- вихованням у курсантів практичного ставлення до оцінки результатів свого навчання, постійного прагнення до підвищення цих результатів;
- творчим використанням курсантами своїх знань в процесі практичних, занять;

- плануванням самостійних занять курсантів, включаючи точну вказівку джерел одержання інформації і контрольні питання (задачі), які стимулюють пізнавальну діяльність;
- втіленням в усі види занять практики постановки опрацьованих питань (задач), запропонованих курсантам до самостійного вирішення.

Поточний контроль з навчальної дисципліни “Системи радіодоступу” виконується з метою визначення міри засвоєння навчального матеріалу протягом семестру, своєчасного розкриття недоліків в підготовці курсантів й прийняття необхідних заходів по удосконаленню методики викладання, навчання курсантів в процесі занять і надання їм індивідуальної допомоги, а також спонування їх до систематичної та планомірної праці над навчальним матеріалом на протязі семестру.

До поточного контролю по навчальній дисципліні відносяться:

- перевірка знань, умінь та навичок на практичних заняттях, розв'язання задач;
- проведення експрес-контролів, які є складовими виконання модульної контрольної роботи.

Організація самостійної роботи курсантів визначається характером навчального процесу, психолого-педагогічними здібностями та педагогічною майстерністю викладацького складу. Самостійна робота курсантів є найважливішою складовою частиною навчального процесу. Вони плануються особисто кожним курсантом. Як правило, курсанти навчаються самостійно в аудиторії, запланованій групі відповідно за розкладом і видом занять, а також тематичним планом навчальної дисципліни. Аудиторія обладнується необхідними макетами, стендами, плакатами. При підготовці до практичного заняття в аудиторіях додатково розгортаються робочі місця зі зразками техніки.

Для вивчення матеріалу двогодинної лекції з навчальної дисципліни рекомендується до 1 години самостійної роботи. На підготовку до двогодинного практичного заняття рекомендується 1...2 годин самостійної роботи. Самостійна робота курсантів, включаючи одержання рекомендованої методичної та навчальної літератури, безпосередньо організовує командир групи.

У випадку запровадження обмежувальних заходів, що унеможливають організацію і здійснення освітнього процесу в навчальних приміщеннях у складі груп, проведення навчальних занять з даного освітнього компонента можна здійснювати віддалено з використанням технологій дистанційного навчання.

Навчальна література, зазначена в пункті 4 Силабусу є відкритою не містить відомостей з обмеженим доступом і може бути оприлюднена з використанням технологій дистанційного навчання.

Науково-педагогічний склад кафедри забезпечує методичне керівництво самостійною роботою курсантів шляхом розробки навчально-методичних посібників, проведення групових та індивідуальних консультацій, контролю виконання курсантами навчальних задач по дисципліні. Крім цього, для активізації керівництва самостійної роботи курсантів на кафедрі щоденно призначається консультуючий викладач по кафедрі, який надає консультативну допомогу курсантам в процесі їх роботи.

Структура кредитного модуля

Номери, назви розділів, тем і питання навчальних занять, посилання на літературу		Кількість годин				
		Всього	у тому числі			
			Лекції	Практичні (семінарські) заняття	Лабораторні заняття (комп'ютерний практикум)	СР
Семестровий (кредитний) модуль 1. Системи радіодоступу						
Тема 1	Загальні відомості про радіозв'язок.	23	6	10		7
Заняття 1/1	Радіочастотний діапазон і його використання для радіозв'язку.	3	2			1

	<p>1. Особливості використання радіочастотного діапазону для радіозв'язку.</p> <p>2. Міжнародні організації стандартів в галузі зв'язку.</p> <p>3. Нормативно-правове підґрунтя використання РЧР в Україні.</p> <p>4. Структура системи радіозв'язку. Основні терміни.</p> <p>Базова література: [3] ст. 7...25.</p>					
Заняття 1/2	<p>Види радіосигналів в системах радіозв'язку.</p> <p>1. Безперервні радіосигнали.</p> <p>2. Дискретні радіосигнали.</p> <p>3. Характеристики (критерії) якості радіозв'язку.</p> <p>Базова література: [3] ст. 26...35, ст.30...42.</p>	3	2			1
Заняття 1/3	<p>Структура і основні характеристики радіопередавачів.</p> <p>1. Склад та призначення основних елементів радіопередавачів.</p> <p>2. Основні технічні характеристики та класифікація радіопередавальних пристроїв. Основні, побічні та позасмугові випромінювання РЕЗ.</p> <p>3. Принципи побудови збуджувачів з параметричною та кварцовою стабілізацією частоти вихідних коливань.</p> <p>4. Системи діапазонно - кварцової стабілізації частоти з частотною і фазовою автоматичним підстроюванням частоти автогенератора.</p> <p>Базова література: [3] ст.45...81.</p>	3		2		1
Заняття 1/4	<p>Загальні відомості про радіоприймальні пристрої.</p> <p>1. Призначення та основні характеристики радіоприймачів.</p> <p>2. Основні типи структурних схем.</p> <p>3. Коефіцієнт шуму, чутливість та вибірковість радіоприймача.</p> <p>Базова література: [3] ст.102...134.</p>	3		2		1
Заняття 1/5	<p>Системи звукового мовлення.</p> <p>1. Загальні положення та діапазони частот звукового радіомовлення.</p> <p>2. Особливості радіомовлення в діапазонах ДХ, СХ, КХ та УКХ.</p> <p>3. Стандарти стереофонічного звукового мовлення.</p> <p>4. Стандарти цифрового радіомовлення DRM та DAB.</p> <p>Базова література: [3] ст.169...200.</p>	3	2			1
Заняття 1/6	<p>Особливості систем телемовлення.</p> <p>1. Загальні положення та класифікація. Узагальнена структурна схема телевізійної системи.</p> <p>2. Принципи передачі рухомих зображень. Структура телевізійного сигналу.</p> <p>3. Особливості передачі інформації про колір зображення.</p>	3		2		1

	4. Стандарти цифрового телевізійного мовлення DVB. Базова література: [3] ст.201...126.					
Заняття 1/7	Особливості функціонування систем радіорелейного та тропосферного зв'язку. 1. Призначення, принцип дії та характеристики радіорелейного зв'язку. 2. Призначення, принцип дії та характеристики тропосферного зв'язку. Додаткова література: [2] ст.128...154.	2		2		-
Заняття 1/8	Особливості застосування радіозасобів. 1. Особливості застосування діапазонів частот для радіозв'язку. 2. Основні характеристики телевізійних сигналів. 3. Особливості впровадження цифрових систем телерадіомовлення в Україні та Європі. 4. Модульна контрольна робота 1.1. Додаткова література: [2] ст.8...87.	3		2		1
Тема 2	Системи мобільного зв'язку.	33	12	14		7
Заняття 2/1	Загальні принципи побудови систем мобільного зв'язку. 1. Принципи побудови та класифікація систем мобільного зв'язку. 2. Методи множинного доступу. 3. Розподіл дуплексних каналів. 4. Просторове кодування сигналу MIMO. 5. Методи розширення спектру FHSS та DSSS. Базова література: [1] ст. 8...13, ст. 20...44.	3	2			1
Заняття 2/2	Особливості радіозв'язку з рухомими об'єктами. 1. Радіочастотний діапазон для зв'язку з рухомими об'єктами. 2. Розрахунок доплерівського зсуву частоти прийому. 3. Визначення середніх втрат потужності сигналу на трасі зв'язку. Базова література: [1] ст. 14...19, ст. 231...243.	3		2		1
Заняття 2/3	Системи глобального позиціонування. 1. Призначення та загальна структура системи. 2. Принцип роботи системи. 3. Основні параметри систем ГЛОНАС і GPS. 4. Структура навігаційних радіосигналів. Базова література: [1] ст. 312...320.	2	2			-

Заняття 2/4	Мережі транкінгового зв'язку. 1. Загальні відомості. Класифікація систем. 2. Архітектура транкінгових систем. 3. Аналогові та цифрові системи транкінгового зв'язку. 4. Цифровий стандарт професійного радіозв'язку DMR. Базова література: [1] ст.62...108.	2	2			-
Заняття 2/5	Стільникові мережі зв'язку. 1. Загальні відомості та класифікація систем. 2. Формування зон обслуговування в системах стільникового зв'язку. 3. Принцип повторного використання частот. 4. Архітектура мережі стільникового зв'язку. Базова література: [1] ст. 109...126.	2	2			-
Заняття 2/6	Формування каналів в мережах стільникового зв'язку стандарту GSM. 1. Смуги частот стільникового зв'язку. Організація частотних та фізичних каналів. 2. Структура ефірного інтерфейсу. 3. Типи логічних каналів. 4. Комбінації логічних каналів в фізичних каналах. Базова література: [1] ст. 127...141.	2		2		-
Заняття 2/7	Формування сигналу в радіоканалі. 1. Аналого-цифрове перетворення. 2. Кодування мови. 3. Канальне кодування. 4. Модуляція. Базова література: [1] ст. 163...173.	3	2			1
Заняття 2/8	Інформаційна безпека в системах стільникового зв'язку. 1. Загальна характеристика безпеки зв'язку. 2. Автентифікація та конфіденційність передачі даних. 3. Модуль відповідності абонента. Базова література: [1] ст. 183...192.	3	2			1
Заняття 2/9	Технології передачі даних в мережах GSM. 1. Радіослужба пакетної передачі GPRS та EDGE. 2. Алгоритми функціонування систем стільникового зв'язку. 3. Ідентифікація в стільникових мережах. Базова література: [1] ст. 193...209.	2		2		-
Заняття 2/10	Проектування мереж радіодоступу. 1. Етапи проектування стільникових мереж. 2. Методика розрахунку стільникової мережі стандарту GSM-900. 3. Розрахунок радіотрафіку та затухання в радіоканалі. 4. Вибір обладнання. Базова література: [1] ст. 224...243.	3		2		1

Заняття 2/11	Системи стільникового зв'язку III покоління 1. Концепція IMT-2000. Частотний ресурс мереж 3G. 2. Принцип кодового розподілу каналів (CDMA). 3. Стільникові мережі UMTS. 4. Мережі стандарту CDMA2000. Література: [1] ст. 240...260, 206...209.	2		2		-
Заняття 2/12	Мережі мобільного зв'язку стандарту LTE 1. Загальна структура мережі LTE. 2. Використання радіочастотного спектру мережами LTE та характеристика радіоінтерфейсу. 3. Моніторинг обладнання базових станцій LTE. 4. Особливості технології VoLTE. Література: [1] ст. [1] ст. 260...268.	3		2		1
Заняття 2/13	Особливості побудови і функціонування мереж стільникового зв'язку. 1. Розподіл частотного ресурсу в системах стільникового зв'язку. 2. Особливості функціонування систем стандарту GSM, WCDMA, LTE. 3. Загальна характеристика систем з кодовим розподілом каналів. 4. Модульна контрольна робота 1.2. Базова література: [1] ст. 8...272. Додаткова література:[3] ст. 22...130.	3		2		1
Тема 3	Мережі безпроводового радіодоступу для передавання даних	15	2	10		3
Заняття 3/1	Системи безпроводового радіодоступу. 1. Класифікація систем радіодоступу. 2. Особливості частотного ресурсу. 3. Сім'я стандартів IEEE 802.11x. 4. Режими роботи мережі. Базова література: [1] ст. 283...284, 299...304.	3	2			1
Заняття 3/2	Адміністрування локальних безпроводових мереж. 1. Структура мережі і характеристики обладнання. 2. Конфігурування безпроводового обладнання в Packet Tracer. 3. Інсталяції безпроводової локальної мережі. Базова література: [1] ст. 283.	2		2		-
Заняття 3/3	Інформаційна безпека безпроводових локальних мереж. 1. Аналіз загроз. 2. Технології інформаційної безпеки. 3. Рекомендації щодо забезпечення безпеки. 4. Алгоритми усунення колізій в мережах Wi-Fi. Базова література: [1] ст. 296...298.	3		2		1
Заняття 3/4	Персональні безпроводові мережі (IEEE 802.15.x).	2		2		-

	1. Особливості радіоінтерфейсу. 2. Частотний діапазон та структура сигналів. 3. Режими роботи та архітектура мережі. 4. Специфікація ZigBee (IEEE 802.15.4). 5. Технологія NFC. Базова література:[1] ст. 270...281.					
Заняття 3/5	Застосування програмно-апаратних комплексів для технічного аналізу випромінювання РЕЗ. 1. Технічні можливості та особливості інтерфейсу програмного комплексу ScanXpert. 2. Виконання практичних задач. Допоміжна література: [2] ст. 195...202.	2		2		-
Заняття 3/6	Особливості функціонування та експлуатації безпроводових мереж передачі даних. 1. Порівняння стандартів Wi-Fi. 2. Особливості інсталяції обладнання. 3. Модульна контрольна робота 1.3. Базова література:[1] ст. 283...304. Додаткова література:[3] ст. 95...180.	3		2		1
Модульна контрольна робота		4				4
Екзамен		30				30
Всього годин		105	20	34	-	51

6. Самостійна робота курсанта

Головними видами самостійної роботи курсантів є: самостійна підготовка до аудиторних занять та самостійна підготовка до екзамену.

Доцільно час самостійної підготовки для поглибленого вивчення та закріплення навчального матеріалу розподілити наступним чином:

№ з/п	Назва теми та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу)	Кількість годин СР
1	Тема 1. 1. Основні характеристики електромагнітних випромінювань РЕЗ. 2. Вимоги до трактів радіочастоти. Загальна характеристика підсилювачів потужності. Режими роботи підсилювачів потужності. 3. Стандарти цифрового радіомовлення DRM та DAB. 4. Стандарти цифрового телевізійного мовлення DVB. Базова література: [1] ст.46...53, 79...111.	7
2	Тема 2. 1. Методи розширення спектру FHSS та DSSS. 2. Модуль відповідності абонента. 3. Цифрові системи транкінгового зв'язку. 4. Комбінації логічних каналів в фізичних каналах. Базова література: [1] ст.125...137, 165...169.	7
3	Тема 3. 1. Сімейство стандартів IEEE 802.11x. 2. Інсталяція безпроводової локальної мережі. 3. Технології інформаційної безпеки. 4. Технічні можливості та особливості інтерфейсу програмного комплексу ScanXpert. Базова література: [1] ст.280...299.	3
4	Підготовка до МКР	4

5	Екзамен	30
Всього годин		51

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Політика навчальної дисципліни визначає систему вимог, які викладач ставить перед курсантом.

Для курсантів *відвідування занять* є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, несення служби у наряді, індивідуальний графік, участь у заходах інституту (університету), які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності курсанта викладачу має повідомити командир групи або його прямий начальник. За об'єктивних причин навчання може відбуватись в он-лайн формі за рішенням керівництва Інституту.

Правила поведінки визначаються положеннями закону України “Про Державну службу спеціального зв'язку та захисту інформації України”, статутами Збройних сил України та Правилами внутрішнього розпорядку Національного технічного університету України “Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського” (в частині що стосується).

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів визначені рейтинговою системою оцінювання результатів навчання у розділі 8.

Політика дедлайнів та перескладань визначає порядок призначення кінцевих термінів для складання ЕК, МКР та алгоритми зменшення балів у випадку не виконання встановлених термінів, а також визначає порядок перескладання оцінок з метою підвищення балів.

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі).

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

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

Видами контролю якості навчання здобувачів є: поточний, календарний та семестровий контроль.

Оцінювання результатів навчання курсантів здійснюється у відповідності до Методичних рекомендацій до розроблення і застосування рейтингових систем оцінювання курсантів (студентів) в ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Рейтинг курсанта з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за:

- 1) роботу на практичних заняттях: **6** відповідей на практичних заняттях;
- 2) 1 модульна контрольна робота (МКР) складається з **3-х** експрес-контролів: за кожною темою (кожний ЕК виконується на протязі від 15 до 30 хвилин на семінарських заняттях в кінці теми);
- 3) екзамен.

Робота курсанта в семестрі оцінюється наступним чином:

1. Робота на практичних заняттях (кількість відповідей в кожного курсанта мінімум – 6).

Ваговий бал – **5**.

Максимальна кількість балів – **30**.

Критерії оцінювання:

- 5** – *все вірно, відповідь без зауважень (не менше 90% від загальної кількості), традиційна оцінка – “відмінно”;*
- 4** – *вірно(не менше 75% від загальної кількості), але не повністю, відповідь з незначними помилками – традиційна оцінка “добре”;*

- 3** – відповідь має певні недоліки (не менше 60% правильних від загальної кількості), традиційна оцінка – “задовільно”;
- 0-2** – немає відповіді або відповідь не вірна, відповідь не відповідає критеріям “задовільно”, традиційна оцінка – “незадовільно”.

2. Модульний контроль (кількість ЕК– 3)

Ваговий бал – **10**.

Максимальна кількість балів – **30**.

МКР складається з **3** експрес-контролів (ЕК). Максимальна кількість балів по кожному ЕК– 10.

Критерії оцінювання питань ЕК:

- 9-10** – відповіді на питання (не менше 90% від загальної кількості) вірні, без зауважень, традиційна оцінка – “відмінно”;
- 8** – вірно (не менше 75% від загальної кількості), але не повністю, відповідь з незначними помилками – традиційна оцінка “добре”;
- 6-7** – відповідь із значними недоліками (не менше 60% правильних від загальної кількості), традиційна оцінка – “задовільно”;
- 0-5** – немає відповіді на питання або відповіді не вірні, відповідь не відповідає критеріям “задовільно”, традиційна оцінка – “незадовільно”.

3. Семестровий контроль – екзамен (усно)

Ваговий бал (за кожне питання, включаючи задачу або додаткове питання) – **10**. Максимальна кількість балів $10 \times 4 = 40$ (R_E)

Критерії оцінювання:

- 9-10** – відповіді на питання (не менше 90% від загальної кількості) вірні, без зауважень, традиційна оцінка – “відмінно”;
- 8** – вірно (не менше 75% від загальної кількості), але не повністю, відповідь з незначними помилками – традиційна оцінка “добре”;
- 6-7** – відповідь із значними недоліками (не менше 60% правильних від загальної кількості), традиційна оцінка – “задовільно”;
- 0-5** – немає відповіді на питання або відповіді не вірні, відповідь не відповідає критеріям “задовільно”, традиційна оцінка – “незадовільно”.

Курсанти, які отримали за екзамен менше **24 балів** одержують оцінку “незадовільно”.

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_C^* = 30 \text{ (6 відповідей} \times 5) + 30 \text{ (1 МКР} = 3 \text{ ЕК} \times 10) = 60.$$

Штрафні та заохочувальні бали: Сума як штрафних, так і заохочувальних балів не має перевищувати $0,1 R_C$.

Заохочувальні бали: За виступи з доповідями на семінарських(практичних) заняттях, вдосконалення матеріальної бази кафедри, за виступ на конференції, виконану конкурсну роботу можна заробити до 6 балів.

Штрафі бали: За недоліки при виконанні навчального плану можна отримати до 6 штрафних (від’ємних балів).

Таким чином, рейтингова шкала дисципліни (кредитного модуля) становить:

$$RD = R_C + R_E = 100 \text{ балів.}$$

Умови допуску курсанта до екзамену:

– зарахована модульна контрольна робота;

– попередня рейтингова оцінка з кредитного модуля – стартовий рейтинг має бути не менше **0,6 R_c, тобто не менше 36.**

Рейтингова оцінка трансформується до університетської системи оцінювання згідно з таблицею 1.

Таблиця 1. Переведення рейтингових балів до оцінок за університетською шкалою
Рейтингові бали, RD Оцінка за університетською шкалою

Кількість балів	Оцінка
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
Менше ніж 60	Незадовільно

Примітки:

- положення про рейтингову систему оцінки успішності доводиться на першому занятті з навчальної дисципліни;
- попередня рейтингова оцінка (R_c) з кредитного модуля (дисципліни) доводиться до курсантів на останньому занятті;
- календарний контроль курсантів з навчальної дисципліни проводиться викладачами за значенням поточного рейтингу курсанта (r_{ct}) на час атестації t. Якщо значення цього рейтингу не менше 50% від максимально можливого (R_{ct}) на час атестації $r_{ct} \geq 0,5R_{ct}$, курсант вважається задовільно атестованим, з виставленням в атестаційній відомості “а”. Інакше в атестаційній відомості виставляється “на”;
- календарний контроль проводиться згідно Графіка-календаря освітнього процесу ІСЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського на навчальний рік.

9. Додаткова інформація з навчальної дисципліни

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль:

1. Особливості використання радіочастотного діапазону для радіозв'язку.
2. Безперервні радіосигнали.
3. Дискретні радіосигнали.
4. Склад та призначення основних елементів радіопередавачів.
5. Основні технічні характеристики та класифікація радіопередавальних пристроїв.
6. Призначення та основні характеристики радіоприймачів.
7. Основні типи структурних схем.
8. Особливості радіомовлення в діапазонах ДХ, СХ, КХ та УКХ.
9. Стандарти цифрового радіомовлення *DRM* та *DAB*.
10. Принципи передачі рухомих зображень.
11. Стандарти цифрового телевізійного мовлення *DVB*.
12. Принципи побудови та класифікація систем мобільного зв'язку.
13. Методи множинного доступу.
14. Радіочастотний діапазон для зв'язку з рухомими об'єктами.
15. Основні параметри систем ГЛОНАС і *GPS*.
16. Цифрові системи транкінгового зв'язку.
17. Формування зон обслуговування в системах стільникового зв'язку.
18. Архітектура мережі стільникового зв'язку.
19. Смуги частот стільникового зв'язку. Організація частотних та фізичних каналів.
20. Формування сигналу в радіоканалі.
21. Інформаційна безпека в системах стільникового зв'язку.
22. Технології передачі даних в мережах *GSM*.
23. Методика розрахунку стільникової мережі стандарту *GSM-900*.
24. Принцип кодового розподілу каналів.
25. Системи стільникового зв'язку III та IV поколінь.
26. Сімейство стандартів *IEEE 802.11x*.
27. Структура мережі і характеристики обладнання.

28. Інформаційна безпека безпроводових локальних мереж.
29. Персональні безпроводові мережі.