



Декан факультету інформаційних
технологій

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Супутникові інформаційні мережі та системи

Назва дисципліни

Призначення Робочої програми

Для освітніх програм різних спеціальностей

Рівень вищої освіти

Перший (бакалаврський)

Мова навчання

Українська

Обсяг дисципліни, кредитів ЄКТС

8

Статус дисципліни

Вибіркова

Факультет

Інформаційних технологій

Кафедра

Телекомунікацій, медійних та
інтелектуальних технологій

Форма здобуття освіти	Обсяг дисципліни		Кількість годин						Форма семестрового контролю
			Аудиторні заняття					Самостійна робота (в т.ч. ІРС)	Залік
	Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторії роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття		
Д	8	240	82	32	32	18		158	+

Робоча програма складена на основі освітніх програм підготовки бакалавра.

Робоча програма складена


Підпис

канд. тех. наук, доцент Віктор СТЕЦЮК
Науковий ступінь, вчене звання, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Схвалена на засіданні кафедри Телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій

Назва

Протокол від 28.08 2025 № 1.

Зав. кафедри ТМІТ


Підпис

Сергій ПІДЧЕНКО
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2025

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва кафедри	Підпис	Ініціали, прізвище
Завідувач кафедри, д-р. техн. наук, проф.	Телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій		Сергій ПІДЧЕНКО
Гарант освітньо-професійної програми, канд. техн. наук, доц.	Телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій		Віктор СТЕЦЮК

3. Пояснювальна записка

Дисципліна “Супутникові інформаційні мережі та системи” є однією із дисциплін фахової підготовки і займає провідне місце у підготовці здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, очної (денної) (далі – денної) форми здобуття вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою “Телекомунікації, медійні технології та інформаційні мережі” зі спеціальності 172 “Телекомунікації та радіотехніка”.

Пререквізити - Системи рухомого радіозв'язку та навігації, Інформаційні передавальні та приймальні пристрої радіосистем

Постреквізити – Програмування рухомих засобів зв'язку, Захист інформації в телекомунікаційних системах та мережах / **Кореквізити** - Проектно-технологічна практика, Переддипломна практика, Кваліфікаційний проект.

Відповідно до освітньої програми дисципліна сприяє забезпеченню:

компетентностей: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі телекомунікацій та радіотехніки, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов (ІК); здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2); здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства (ФК1); здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації (ФК3); здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм (ФК4); здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах (ФК6); здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, досліду перевірку працездатності, випробування та задачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки (ФК10); здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування (ФК15).

програмних результатів навчання: здатність брати участь у створенні прикладного програмного забезпечення для елементів (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо (ПРН4); вміння проводити розрахунки елементів телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення, згідно технічного завдання у відповідності до міжнародних стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т.ч. створених самостійно (ПРН5); вміння проектувати, в т. ч. схемотехнічно нові (модернізувати існуючі) елементи (модулі, блоки, вузли) телекомунікаційних та радіотехнічних систем, систем телевізійного й радіомовлення тощо (ПРН6); здатність брати участь у проектуванні нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо (ПРН7); вміння застосовувати сучасні досягнення у галузі професійної діяльності з метою побудови перспективних телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо (ПРН8); здатність проводити випробування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення у відповідності до технічних регламентів та інших нормативних документів (ПРН10); вміння діагностувати стан обладнання (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо (ПРН11); здатність до вибору методів та інструментальних засобів вимірювання параметрів та робочих характеристик телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення та їх елементів (ПРН13); вміння планувати, проектувати, обслуговувати цифрові мережі і системи телевізійного, звукового та мультимедійного мовлення, супутникові інформаційні мережі (ПРН17).

Мета дисципліни. Отримання теоретичних знань та практичних навиків в області супутникових інформаційних мереж та систем.

Предмет дисципліни. Поняття та загальні принципи побудови технологій та технічних рішень в галузі супутникових інформаційних мереж та систем.

Завдання дисципліни. Формування загальних та спеціальних компетентностей щодо принципів побудови супутникових інформаційних систем та мереж; концептуальних засад організації супутникових інформаційних систем та мереж; основних характеристик та складу приймального обладнання; структурних схем приймачів супутникового зв'язку та конфігурації супутникових мереж; основних енергетичних та шумових співвідношень на радіотрасі Земля-супутник-Земля; основ супутникової навігації.

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: бути здатним до проведення експериментальні дослідження та вимірювання необхідних сигналів і систем за допомогою спеціалізованого обладнання; розуміти структурні схеми складових приймального супутникового обладнання; опанувати структуру та топологічні формати розгортання супутникових інформаційних мереж; проводити необхідні розрахунки енергетичних, шумових та інших параметрів; користуватись додатковою літературою та технічними даними.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:			
	лекції	лабораторні роботи	практичні роботи	СРС
Тема 1. Вступ. Основні поняття і класифікація супутникових інформаційних мереж та систем.	2	-	-	10
Тема 2. Організація супутникових інформаційних мереж та систем.	4	-	-	12
Тема 3. Апаратна реалізація приймальних трактів.	8	16	-	12
Тема 4. Супутникові інформаційні мережі з використанням геостационарних ретрансляторів	6	10	8	12
Тема 5. Негеостационарні супутникові інформаційні мережі	6	-	-	12
Тема 6. Розрахунок та налаштування супутникових інформаційних мереж та систем.	6	6	10	12
Разом за 8-ий семестр:	32	32	18	158

5. Програма навчальної дисципліни

5.1. Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
1	1. Вступ. Основні поняття і класифікація супутникових інформаційних мереж та систем. 1.1. Історичні відомості. 1.2. Фізичні основи супутникового зв'язку. 1.3. Класифікація супутникових інформаційних систем. Література: [2] с. 6-9	2
2	Тема 2. Організація супутникових інформаційних мереж та систем. 2.1. Типи орбіт супутникових апаратів. 2.2. Фіксована супутникова служба. 2.3. Радіомовна супутникова служба. Література: [1] с. 10-15, [2] с. 10-17, [3] с. 5-20	2
3	2.4. Поняття зони обслуговування. 2.5. Поділ на канали та частотні діапазони. 2.6. Поняття поляризації електромагнітної хвилі. Види поляризації. Література: [1] с. 10-15, [2] с. 10-17, [3] с. 5-20	2
4	Тема 3. Апаратна реалізація приймальних трактів. 3.1. Узагальнене структурна схема приймально-передавального тракту. 3.2. Антенні системи. 3.2.1. Основні електричні характеристики антен. 3.2.2. Однодзеркальні антени. 3.2.3. Дводзеркальні антени. 3.2.4. Несиметричні дзеркальні антени. 3.2.5. Мультифокусні дзеркальні антени. 3.2.6. Плоскі антени. 3.2.7. Методи виготовлення антен та їх порівняльна характеристика. Література: [1] с. 15-46, [2] с. 18-46, [1] с. 21-28	2
5	3.3. Фідер. 3.4. Опромінювач. 3.5. Поляризатор. 3.6. Конвертор. Література: [1] с. 15-46, [2] с. 18-46, [1] с. 21-28	2
6	3.7. Опорно-поворотні пристрої. Література: [1] с. 15-46, [2] с. 18-46, [1] с. 21-28	2
7	3.8. Організація мереж колективного прийому. 3.8.1. Узагальнена структурна схема розгалуженого інформаційного тракту. 3.8.2. Суматор. 3.8.3. Розгалужувачі 3.8.3.1. Сплітер. 3.8.3.2. Направлений розгалужувач. 3.8.3.3. Ненаправлений розгалужувач. 3.8.4. Комутатор. 3.8.4. Підсилювач. Література: [1] с. 15-46, [2] с. 18-46, [1] с. 21-28	2

8	4. Супутникові інформаційні мережі з використанням геостационарних ретрансляторів. 4.1. Топологія супутникової інформаційної мережі на основі геостационарних ретрансляторів. 4.2. Tooway. Література: [1] с. 68-121, [2] с. 35-43, [1] с. 96-120	2
9	4.3. Inmarsat. Література: [1] с. 68-121, [2] с. 35-43, [1] с. 96-120	2
10	4.4. Thuraya. Література: [1] с. 68-121, [2] с. 35-43, [1] с. 96-120	2
11	5. Негеостационарні супутникові інформаційні мережі. 5.1. Класифікація та загальні характеристики. 5.2. Eutelsat. Література: [1] с. 68-121, [2] с. 35-43, [1] с. 96-120	2
12	5.3. Iridium. Література: [1] с. 68-121, [2] с. 35-43, [1] с. 96-120	2
13	5.4. Starlink. Література: [1] с. 68-121, [2] с. 35-43, [1] с. 96-120	2
14	6. Розрахунок і налаштування супутникових інформаційних мереж та систем. 6.1. Розрахунок енергетичних характеристик. Література: [1], с. 183...287	2
15	6.2. Розрахунок шумових характеристик. Література: [1], с. 75...89, [4], с. 14...44	2
16	6.3. Налаштування приймальних трактів. Література: [1], с. 75...89, [4], с. 14...44	2
Разом за 8-й семестр:		32

5.2. Зміст лабораторних занять для студентів денної форми навчання

№ з/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	1. Налаштування приймальної антенної системи: 1.1. Розрахунок азимуту і кута місця. 1.2. Налаштування антенного комплексу.	6
2	Налаштування системи позиціонування.	6
3	Налаштування, вимірювання і контроль параметрів приймального тракту за допомогою приладу Satellite Signal Finder GTMEDIA V8 Pro2 / DVB-S2/T2/C AND H.265.	6
4	Налаштування приймального тракту DVB-S/S2.	6
5	4. Дослідження схемотехніки приймального супутникового тракту.	4
6	Дослідження обладнання колективного прийому сигналів супутникових інформаційних систем.	4
Разом за 8-й семестр:		32

5.3. Зміст практичних занять для студентів денної форми навчання

№ з/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
1	1. Розрахунок енергетичних характеристик приймальних трактів супутникових інформаційних систем. 1.1. Послаблення сигналу на радіотрасі Земля-супутник-Земля Література: [1], с. 75...89, [4], с. 14...44	6
2	1.2. Коефіцієнт підсилення приймальної антени у напрямку головного променя ДСА та еквівалентна ізотропно-випромінювана потужність. Література: [1], с. 75...89, [4], с. 14...44	4
3	2. Розрахунок шумових характеристик приймальних трактів супутникових інформаційних систем. 2.1. Розрахунок шумів приймальної установки. Література: [1], с. 75...89, [4], с. 14...44	4
4	2.2. Розрахунок шумів антенно-фідерного тракту. Література: [1], с. 75...89, [4], с. 14...44	4
Разом за 8-й семестр:		18

5.4. Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної) роботи здобувача вищої освіти

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до виконання і захисту лабораторних та контрольних робіт.

Крім цього до послуг студентів сторінка навчальної дисципліни у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні документи з її навчально-методичного забезпечення.

Номер тижня	Зміст самостійної (індивідуальної) роботи	Кількість годин
1, 2	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи № 1. Опрацювання матеріалу практичної роботи № 1.	10
3-5	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи № 2, підготовка до тестування з тем 1-2.	12
6, 7	Опрацювання лекційного матеріалу, тестування з тем 1-2, підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи № 3. Опрацювання матеріалу практичної роботи № 2.	12
8-10	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до тестування з тем 3-4.	12
11, 12	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи № 4. Опрацювання матеріалу практичної роботи № 3.	12
13-15	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи № 5; підготовка до тестування з тем 5-7.	12
16	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи № 6. Опрацювання матеріалу практичної роботи № 4.	12
Разом за 8-й семестр:		158

6. Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема: лекції: з використанням сучасних методів візуалізації, мультимедійних презентацій, пояснення, проблемного та інтерактивного навчання, інформаційно-комунікаційних технологій, тощо; лабораторні заняття: з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проєктної діяльності, тренінгових вправ, аналіз проблемних ситуацій, пояснення, дискусія тощо; практичні заняття: розв'язування ситуаційних завдань, презентації; самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних та лабораторних робіт, поточного та підсумкового контролю, виконання індивідуальних та домашніх завдань), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу, в т.ч. з використанням Модульного середовища для навчання. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- оцінювання результатів захисту лабораторних робіт;
- оцінювання результатів захисту практичних робіт;
- оцінювання контрольних робіт.

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контролю, який проводиться з усього матеріалу дисципліни за білетами, попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, **не допускається** до семестрового контролю, поки не виконає обсяг роботи, передбачений Робочою програмою. Здобувач вищої освіти, який набрав позитивний середньозважений бал (60 відсотків і більше від максимального балу) з усіх видів поточного контролю і не склав іспит, вважається таким, який **має** академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

8. Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до лабораторного заняття (вивчення теоретичного матеріалу з теми роботи, попередню підготовку протоколу роботи, підготовку до усного опитування для допуску до заняття (наведені у Методичних рекомендаціях до лабораторних занять), активно працювати на занятті, якісно підготувати

звіт, захистити результати виконаної роботи, брати участь у дискусіях щодо прийнятих конструктивних рішень при виконанні здобувачами лабораторних робіт тощо.

Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися встановлених термінів виконання всіх видів навчальної роботи відповідно до робочої програми навчальної дисципліни. Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами виконання тематичних контрольних робіт, встановлених графіком навчального процесу (електронного журналу).

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу або індивідуальну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)). У разі виявлення порушення політики академічної доброчесності в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності **не допускаються**.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, що розміщені на доступних платформах (онлайн-курси за тематикою дисципліни), які сприяють формування компетентностей і поглибленню результатів навчання, визначених робочою програмою дисципліни, або забезпечують вивчення відповідної теми та/або виду робіт з програми навчальної дисципліни (детальніше у Положенні про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ).

9. Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені критерії:

Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих PRH та сформованих компетентностей	Узагальнений зміст критерію оцінювання
Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає логічний виклад відповіді мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними приладами та інструментами, прикладними програмами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві-три несуттєві похибки .
Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві-три несуттєві помилки .

Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і суттєві помилки у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно (недостатній)	Здобувач вищої освіти виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекошує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» виставляється здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі

Аудиторна робота										Контрольні заходи			Семестровий контроль	Разом
Лабораторні роботи						Практичні роботи				Контрольна робота			Залік	Сума балів
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3		
Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум)														
4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	3-10	3-10	3-10	3-10	8-10	8-10	8-10		
24-30						12-40				24-30			0	60-100*

Примітки: *За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС».

Оцінювання результатів захисту лабораторної роботи.

Виконана й оформлена відповідно до встановлених Методичними рекомендаціями вимог лабораторна робота комплексно оцінюється викладачем при її захисті з урахуванням таких критеріїв: знання основ теоретичного матеріалу за тематикою роботи, самостійність та правильність виконання; повнота відповіді, відповідність вимогам методичних вказівок до виконання лабораторного практикуму.

Результат виконання і захисту здобувачем вищої освіти кожної лабораторної роботи оцінюється відповідно до таблиці Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти.

У випадку виявлення здобувачем рівня знань, нижчого ніж 60 відсотків від максимального балу, встановленого Робочою програмою для кожної структурної одиниці, лабораторна робота йому **не зараховується** і для її захисту він має детальніше опрацювати матеріал з теми роботи, методику її виконання, виправити грубі помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

Оцінювання контрольної роботи.

Контрольна робота передбачає розгляд двох теоретичних питань і виконання одного практичного завдання (розв'язування задачі з даної теми). При оцінюванні контрольної роботи враховуються: повнота відповіді та якість виконання. Кожне завдання оцінюється балами, загальна сума яких на позитивну оцінку становить від 6 до 10.

Розподіл балів при оцінюванні завдань контрольної роботи

Кількість правильних відповідей	1	2	3
Відсоток правильних відповідей	0-33	66	100
Кількість отриманих балів	6	8	10

При отриманні негативної оцінки контрольну роботу слід перездати до терміну **наступного** контролю.

Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю (іспит)

Освітня програма передбачає підсумковий семестровий контроль з дисципліни у формі іспиту, завданням якого є системне й об'єктивне оцінювання як теоретичної, так і практичної підготовки здобувача з навчальної дисципліни. Складання іспиту відбувається за попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри білетами. Відповідно до цього в екзаменаційному білеті пропонується поєднання питань як теоретичного (в т.ч. у тестовій формі), так і практичного характеру.

Таблиця – Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю здобувачів денної форми навчання (40 балів для підсумкового контролю)

Види завдань	Для кожного окремого виду завдань		
	Мінімальний (достатній) бал (задовільно)	Потенційні позитивні бали* (середній бал) (добре)	Максимальний (високий) бал (відмінно)
Теоретичне питання № 1	8	12	14
Теоретичне питання № 2	8	12	14
Практичне завдання (1 задача)	8	10	12
Разом:	24		40

Примітка. *Позитивний бал за іспит, відмінний від мінімального (24 бали) та максимального (40 балів), знаходиться в межах 25-39 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) іспиту.

Для кожного окремого виду завдань підсумкового семестрового контролю застосовуються критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти, наведені вище (Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти).

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання у балах з усіх видів навчальної роботи до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені нижче у таблиці «Співвідношення».

Семестровий іспит виставляється, якщо загальна сума балів, яку набрав студент з дисципліни за результатами поточного контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «відмінно/добре/задовільно», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення.

Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Рейтингова шкала балів	Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)	
		Залік	Іспит/диференційований залік
A	90-100	Зараховано	Відмінно/Excellent – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
B	83-89		Добре/Good – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
C	73-82		Задовільно/Satisfactory – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
D	66-72		
E	60-65		
FX	40-59	Незараховано	Незадовільно/Fail – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
F	0-39		Незадовільно/Fail – Результати навчання відсутні

10. Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Дайте поняття зони обслуговування. Поясніть значення енергетичних співвідношень в центрі зони та на краях.
2. Поділ на канали і частотні діапазони.
3. Поняття поляризації, кросполяризації. Яким чином здійснюється перетворення кругової поляризації в лінійну?
4. Основні електричні характеристики антен.
5. Однодзеркальні прямофокусні антени.
6. Антена Грегорі.
7. Антена Косегрена.
8. Несиметричні дзеркальні антени.
9. Плоскі антени.
10. Методи виготовлення супутникових антен та їх порівняльна характеристика.

11. Опромінювач. Синфазні та розфазовані рупори.
12. Різновиди поляризаторів. Порівняльна характеристика. Ортомод.
13. Конвертор. Поняття коефіцієнту шуму. Структурні схеми конверторів.
14. Різновиди підвісок супутникових антен. Геометрія полярної підвіски.
15. Опорно-поворотні пристрої: різновиди, особливості конструкцій.
16. Поясніть методику формування і передачі сигналів супутникових інформаційних систем.
17. Поясніть склад бортової апаратури супутникових ретрансляторів.
18. Поясніть будову тракту першої проміжної частоти супутникового приймача.
19. Поясніть будову тракту другої проміжної частоти супутникового приймача.
20. Поясніть структурні схеми приймального обладнання.
21. Особливості організації супутникових радіомовних систем.
22. Особливості організації супутникових фіксованих систем.
23. Охарактеризуйте цифровий стандарт DiSEqC.
24. Дайте характеристику стандарту цифрового телевізійного мовлення DVB-S/S2.
25. Перелічіть контрольно-вимірювальні прилади супутникового обладнання.
26. Поясніть принципи налаштування супутникового обладнання.
27. Поясніть принципи кодування інформації в каналах супутникового мовлення.
27. Поясніть особливості системи супутникового телевізійного колективного користування (SMATV).
28. Які існують діючі нормативні документи в галузі супутникових інформаційних систем.
29. Як вирішується проблема утилізації супутникових ретрансляторів.
30. Які методи модуляції сигналів використовуються в цифровому телебаченні.
31. Як реалізується концепція покриття зон обслуговування негеостационарними ретрансляторами
32. Поясніть перспективи розвитку телекомунікаційних супутникових технологій.

11. Навчально-методичне забезпечення

Освітній процес з дисципліни «Супутникові інформаційні мережі та системи» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Зокрема, викладачами кафедри підготовлені і видані такі роботи:

1. 68. Viktor Stetsiuk, Kostyantyn Horiashchenko, Serhiy Horiashchenko, Synyuk Oleh, Pavlenko Volodymyr. Analysis of mathematical models of multi-frequency piezoresonant self-oscillatory systems. IEEE Kremenchuk University Week: 2024 IEEE 6th International Conference on MODERN ELECTRICAL AND ENERGY SYSTEM. – Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, Ukraine, September 18-21, 2024. – 4 P. URL: http://mees.ieee.org.ua/wp-content/uploads/2024/11/Program_MEES_2024.pdf
2. Стецюк В. І. Комплексний підхід до захисту п'єзореzonансних пристроїв від дії ансамблю дестабілізуючих факторів // XXI Міжнародна науково-практична конференція "CURRENT TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF SCIENCE AND PRACTICE", Хайфа, Ізраїль 15-16 червня 2020. – С. 222-225. ISBN 978-1-64871-427-6. DOI:10.46299/ISG.2020.XXI. URL: <http://isg-konf.com>.
3. Стецюк В. І. Моделювання силочастотних характеристик п'єзореzonансних пристроїв в середовищі MATLAB/FEMLAB // XVII Міжнародна науково-практична конференція "SCIENCE, TRENDS AND PERSPECTIVES", Токіо, Японія 18-19 травня 2020. – С. 365-369. ISBN – 978-1-64871-420-7. DOI 10.46299/ISG.2020.XVII. URL: <http://isg-konf.com>.
4. Стецюк В. І. Розширений аналіз математичних моделей багаточастотних автоколивальних систем // XIII Міжнародна науково-практична конференція "PROBLEMS OF IMPLEMENTATION OF SCIENCE INTO PRACTICE", Осло, Норвегія 20-21 квітня 2020. – С. 404-408. ISBN 978-1-64871-608-9. URL: <http://isg-konf.com>.
5. Стецюк В. І. Технології передачі інформаційних потоків в сучасних широкосмугових телекомунікаційних мережах // XII Міжнародна науково-практична конференція "IMPACT OF MODERNITY ON SCIENCE AND PRACTICE", Едмонтон, Канада 13-14 Квітня 2020. – С. 613-617. ISBN 978-1-64871-914-1. URL: <http://isg-konf.com>.
6. Стецюк В. І. Застосування програмно-конфігурованих мереж для забезпечення надійності функціонування / К. Л. Горященко, В. І. Стецюк, О. В. Шевчук // Наука та освіта. Збірник праць XIV Міжнародної наукової конференції. – Хайдусобосло, Угорщина. 4-13 січня 2020. – С. 75-78.
7. Стецюк В. І. Моделювання широкосмугових телекомунікаційних мереж / В. І. Стецюк // Наука та освіта. Збірник праць XIV Міжнародної наукової конференції. – Хайдусобосло, Угорщина. 4-13 січня 2020. – С. 72-75.

12. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни (за потреби)

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, проектор, телевізійний приймач Smart TV, приймальний комплекс супутникового мовлення (антенна система, система позиціонування, аналоговий ресивер, цифровий ресивер, вимірювально-діагностичний пристрій Satellite Signal Finder).

Вивчення навчальної дисципліни не потребує використання спеціального програмного прикладного забезпечення, крім загальноновживаних програм і операційних систем.

13. Рекомендована література:

Основна

1. Ніколаєнко Б. А. Сучасні супутникові системи зв'язку: навч. посіб. / Б.А. Ніколаєнко, Є.В. Пелешок – Київ : ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. - 146 с.
2. Галаган Н. В. Сучасні супутникові системи. Навчальний посібник / Н. В. Галаган, Н. В. Блаженний // – К.: ДУТ, 2025. – 80 с.
3. Срібна І. М. Супутникові системи зв'язку і навігації. навч. посіб. / І.М. Срібна, Є.І. Махонін, Г.М. Власенко, Л.А. Кирпач. – Київ: ДУТ, 2019. – 123 с.
4. Сайко В. Г. Основи цифрового оброблення сигналів в системах цифрового радіозв'язку. Ч. 1. навч. посіб. / В. Г. Сайко, О. Г. Оксіюк, О. В. Дікарев – Київ : ДУТ, 2016. – 107 с.

Додаткова

1. Організація військового зв'язку: навч. посіб. / В. Г. Шолудько, М. Ю. Єсаулов, О. В. Вакуленко, Т. Г. Гурський, М. М. Фомін. – Київ: ВІТІ, 2017 р. – 282 с.
2. Данчук В.Д. Глобальні супутникові системи навігації та зв'язку на транспорті : підручник / В.Д. Данчук, Л.С. Беляєвський, А.А. Сердюк, Є.О. Топольськов. – Київ: НТУ, 2017. – 264 с.
3. Альошин, Г. В. Проблеми теорії телекомунікаційних систем та мереж [Текст] : підручник / Г. В. Альошин, С. В. Панченко, С. І. Приходько. – Харків : УкрДУЗТ, 2018. – 260 с.
4. Данчук В.Д. Глобальні супутникові системи навігації та зв'язку на транспорті : підручник / В.Д. Данчук, Л.С. Беляєвський, А.А. Сердюк, Є.О. Топольськов. — Київ: НТУ, 2017. — 264 с.
5. ДСТУ ETSI EN 301 430:2018 Супутникові земні станції та системи. Станції земні пересувні. Супутникові мережі збирання новин смуг частот від 11 ГГц до 12 ГГц/від 13 ГГц до 14 ГГц. Технічні вимоги та методи випробування (ETSI EN 301 430:2016, IDT).

9. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Модульне середовище для навчання (розміщені усі необхідні матеріали з дисципліни, в тому числі тестові завдання для поточного та семестрового контролю знань). <http://msn.tup.km.ua/> .
2. Електронна бібліотека університету <http://library.tup.km.ua/>
3. Репозитарій ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/?locale=uk>.

Супутникові інформаційні мережі та системи

Тип дисципліни	вибіркова (фахової підготовки)
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Мова викладання	українська
Семестр	8
Кількість встановлених кредитів ЄКТС	8,0
Форми навчання, для яких викладається дисципліна	Денна

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *бути здатним до проведення експериментальні дослідження та вимірювання необхідних сигналів і систем за допомогою спеціалізованого обладнання; розуміти структурні схеми складових приймального супутникового обладнання; опанувати структуру та топологічні формати розгортання супутникових інформаційних мереж; проводити необхідні розрахунки енергетичних, шумових та інших параметрів; користуватись додатковою літературою та технічними даними.*

Зміст навчальної дисципліни. Основні поняття і класифікація супутникових інформаційних мереж та систем. Фізичні основи супутникового зв'язку. Класифікація супутникових інформаційних систем. Типи орбіт супутникових апаратів. Радіомовна та фіксована супутникові служби. Поділ на канали та частотні діапазони. Поняття поляризації електромагнітної хвилі, види поляризації. Антенні системи: однодзеркальні, дводзеркальні, несиметричні, мультифокусні та плоскі антени. Методи виготовлення антен та їх порівняльна характеристика. Опромінювач. Поляризатор. Конвертор. Опорно-поворотні пристрої. Організація мереж колективного прийому. Супутникові інформаційні мережі з використанням геостационарних та негеостационарних ретрансляторів. Розрахунок і налаштування супутникових інформаційних мереж та систем.

Пререквізити – Системи рухомого радіозв'язку та навігації, Інформаційні передавальні та приймальні пристрої радіосистем

Кореквізити – Проектно-технологічна практика, Переддипломна практика, Кваліфікаційний проект.

Запланована навчальна діяльність: Мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для *першого* (бакалаврського) рівня вищої освіти за денною формою здобуття освіти становить 10 годин на 1 кредит ЄКТС.

Форми (методи) навчання: лекції: з використанням сучасних методів візуалізації, мультимедійних презентацій, пояснення, проблемного та інтерактивного навчання, інформаційно-комунікаційних технологій, тощо; лабораторні заняття: з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проектної діяльності, тренінгових вправ, аналіз проблемних ситуацій, пояснення, дискусія тощо; практичні заняття: розв'язування ситуаційних завдань, презентації; самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних та лабораторних робіт, поточного та підсумкового контролю, виконання індивідуальних та домашніх завдань), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

Форми оцінювання результатів навчання: оцінювання лабораторних, практичних та контрольних робіт.

Вид семестрового контролю: залік – 8 семестр.

Навчальні ресурси:

1. Галаган Н. В., Блаженний Н. В. Сучасні супутникові системи. Навчальний посібник. – К.: ДУТ, 2025. – 80 с.
2. Ніколаєнко Б.А. Сучасні супутникові системи зв'язку: навч. посіб. / Б.А. Ніколаєнко, Є.В. Пелешок – Київ : ІСЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. - 146 с.
3. Срібна І. М. Супутникові системи зв'язку і навігації. навч. посіб. / І.М. Срібна, Є.І. Махонін, Г.М. Власенко, Л.А. Кирпач. – Київ: ДУТ, 2019. – 123 с.
4. Сайко В. Г. Основи цифрового оброблення сигналів в системах цифрового радіозв'язку. Ч. 1. навч. посіб. / В. Г. Сайко, О. Г. Оксіюк, О. В. Дікарев – Київ : ДУТ, 2016. – 107 с.
5. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnua.edu.ua/>.
6. Електронна бібліотека ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://library.khmnua.edu.ua/>.

Викладач: канд. техн. наук, доцент Віктор СТЕЦЮК