НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»	**Силабус навчальної дисципліни «Підповерхнева радіолокація» «Subsurface radar»** Освітньо-наукова програма: Телекомунікації та радіотехніка Спеціальність: G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Статус дисципліни	Навчальна дисципліна вибіркового компонента вибору фахового переліку
Курс	1 (перший)
Семестр	2 (другий)
Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/години	4 кредити / 120 год
Мова викладання	Українська
Що буде вивчатися (предмет вивчення)	Навчальна дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та умінь, спрямованих на засвоєння студентами основ побудови і функціонування пристроїв і систем виявлення і локації об'єктів, розташованих під землею, у завалах, за непрозорими перегородками тощо.
Чому це цікаво/треба вивчати (мета)	Дисципліна дозволить набути знань щодо втілення принципів інформаційних та електронних технологій для створення і використання новітніх систем підповерхневої локації для практично важливих цивільних і військових застосувань в різних галузях, наприклад, для пошуку підземних труб і комунікацій без розкопування, в археології, для пошуку мін (включаючи неметалеві), для «бачення» крізь стіни, для знаходження живих людей під завалами, у медичній діагностиці тощо.
Чому можна навчитися (результати навчання)	ПРН 1. Знання та уміння проводити наукові дослідження, результати яких розв'язують комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності. ПРН 2. Уміння глибокого переосмислення наявних та створення нових ідей, цілісних знань та/або професійної практики (креативність). ПРН 14. Концептуальні поглиблені знання методологічних і теоретичних основ побудови сучасних телекомунікаційних, інформаційних, радіотехнічних та електронних систем, зокрема для авіаційно-космічної галузі. ПРН 17. Знання спеціального математичного апарату для дослідження та розвитку відомих, а також синтезу нових методів і засобів аналізу та оцінювання ефективності функціонування телекомунікаційних та радіотехнічних систем, зокрема для авіаційно-космічної галузі, уміння та навички його використовувати. ПРН 19. Теоретичні знання й практичні навички з математики, фізики, теорії інформації, оброблення сигналів, електроніки та програмування для розвитку теорії та методів передачі даних, зокрема для потреб авіації та космонавтики, уміння їх використовувати у наукових дослідженнях. ПРН 28. Уміння та навички працювати зі спеціалізованим програмним забезпеченням для моніторингу та аналізу роботи телекомунікаційних та радіотехнічних систем, зокрема авіаційного призначення. ПРН 29. Уміння синтезувати за допомогою сучасних технологій нові функціональні вузли та структури в області телекомунікацій та радіотехніки.

Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	**Загальні компетентності:** **ЗК 1.** Здатність проводити наукові дослідження, результати яких розв'язують комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності. **ЗК 2.** Здатність глибокого переосмислення наявних та створення нових ідей, цілісних знань та/або професійної практики (креативність). **Спеціальні (фахові) компетентності:** **ФК 1.** Здатність використовувати у науковій та науково-педагогічній діяльності концептуальні поглибленні знання методологічних і теоретичних основ побудови сучасних телекомунікаційних, інформаційних, радіотехнічних та електронних систем, зокрема для авіаційно-космічної галузі. **ФК 4.** Здатність використовувати спеціальний математичний апарат для дослідження та розвитку відомих, а також синтезу нових методів і засобів аналізу та оцінювання ефективності функціонування телекомунікаційних та радіотехнічних систем, зокрема для авіаційно-космічної галузі. **ФК 6.** Здатність використовувати теоретичні знання й практичні навички з математики, фізики, теорії інформації, оброблення сигналів, електроніки та програмування для розвитку теорії та методів передачі даних, зокрема для потреб авіації та космонавтики. **ФК 16.** Здатність синтезувати за допомогою сучасних технологій нові функціональні вузли та структури в області телекомунікацій та радіотехніки.
Навчальна логістика	**Зміст дисципліни**: Класифікація локаційних сигналів. Основні характеристики локаційних систем. Принципи аналізу характеристик локатора, розрахунку і обґрунтування основних параметрів системи. Зв'язок точності та роздільної здатності вимірювань з шириною спектра зондувальних сигналів. Поширення електромагнітного випромінювання в діелектричному середовищі. Характеристики надширокосмугових (UWB) сигналів. Ефективна площа розсіяння для UWB-сигналів. Дальність дії UWB радара. Технологія спостереження підземних об'єктів UWB-радаром. Особливості проектування UWB-радарів для виявлення підземних об'єктів. Основні експлуатаційні та технічні характеристики реального UWB-радара. Програмне забезпечення. Особливості конструкції UWB-антен для підповерхневих радіолокаторів. Проблема виявлення людей під завалами за допомогою UWB-радара. Експериментальні результати. **Види занять**: Лекційні та практичні заняття. **Методи навчання**: Розповідь, дискусія, вправи (задачі), комп'ютерне моделювання, робота онлайн, робота в малих групах. **Форми навчання**: очна, дистанційна
Пререквізити	Базується на таких дисциплінах, як: «Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних в телекомунікаціях та радіотехніці», «Методи захисту інформації для забезпечення адаптації інформаційно-телекомунікаційних систем до зовнішніх впливів та живучості зв'язку», «Аналіз і синтез методів обробки інформації в системах CNS/ATM».
Пореквізити	–
Інформаційне забезпечення з репозитарію та фонду НТБ НАУ	1. F. Yanovsky et al, "Detection of Live People in Clutter Conditions," In Electromagnetic and Acoustic Wave Tomography, CRS Press, USA, 2019, 360 p. 2. Taylor J.D. Ultra-Wideband Radar Technology. CRC Press, 2000, 424 p. doi.org/10.1201/9781420037296. 3. Daniels D.J. Ground Penetrating Radar. 2nd Edition. IEE Radar Series (Institution of Engineering and Technology). 760 pp. http://fivedots.coe.psu.ac.th/Software.coe/mit/Ground%20Penetrating%20Radar.pdf.

Локація та матеріально-технічне забезпечення	Аудиторія теоретичного навчання, проектор, ноутбук, комп'ютерні класи кафедри електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та інтернету речей, Факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій.
Семестровий контроль, екзаменаційна методика	Залік, тестування
Кафедра	Кафедра електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та Інтернету речей (ЕРМІТ)
Факультет	Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Викладач(і)	 **ЯНОВСЬКИЙ ФЕЛІКС ЙОСИПОВИЧ** **Посада:** професор **Науковий ступінь:** доктор технічних наук **Вчене звання:** професор, IEEE Life Fellow **Профайл викладача:** http://kafelec.nau.edu.ua/sklad_yanovsky-ukr.html http://radar.ewi.tudelft.nl/People/bio.php?id=353 https://www.linkedin.com/in/felix-yanovsky-2901504/ uk.wikipedia.org/wiki/Яновський_Фелікс_Йосипович **Тел.:** +380962251493 **E-mail:** yanovsky@kai.edu.ua; felix.yanovsky@ieee.org **Робоче місце:** 3.404
Оригінальність навчальної дисципліни	Авторський курс, розроблений на основі класичних та сучасних англомовних та україномовних джерел і власних досліджень; викладання англійською або українською мовою. Успішно апробовано для двох груп PhD-students в Індії у 2019 році.
Лінк на дисципліну	Посилання (у разі Google Classroom посилання з кодом доступу)
Максимальна кількість слухачів	50