



**Силабус навчальної дисципліни  
"ТЕХНІЧНА ЕЛЕКТРОДИНАМІКА ТА АНТЕННІ  
ПРИСТРОЇ"**

**Спеціальність: 253 Військове управління (за видами збройних сил)**

**Галузь знань: 25 Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону**

<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Статус дисципліни</b>	Навчальна дисципліна обов'язкового компонента циклу професійної підготовки
<b>Курс</b>	2 (другий), 3 (третій)
<b>Семестр</b>	4 (четвертий), 5 (п'ятий)
<b>Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/загальна кількість годин</b>	5 кредитів / 150 годин
<b>Мова викладання</b>	Українська / Англійська
<b>Що буде вивчатися (предмет навчання)</b>	основні положення технічної електродинаміки; закономірності поширення радіохвиль, що використовуються на лініях радіо, радіорелейного, тропосферного та супутникового зв'язку та антенно-фідерні пристрої, що використовуються для відповідних радіоліній.
<b>Чому це цікаво/потрібно вивчати (мета)</b>	навчити курсантів закономірностям розповсюдження радіохвиль, принципам та особливостям побудови та функціонування антенних пристроїв рухомих та стаціонарних засобів радіо-, радіорелейного, тропосферного та супутникового зв'язку.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Згідно з вимогами освітньої-професійної програми визначені та сформульовані наступні результати навчання курсантів: РН 3. Адаптуватись до швидких змін обстановки та діяти в новій ситуації. РНвс 6. Виконувати налаштування, розгортання та експлуатацію військових систем та комплексів короко-, ультракороткохвильового і транкінгового радіозв'язку та самостійно опанувати нові зразки техніки.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Згідно з вимогами освітньої-професійної програми визначені та сформульовані наступні компетентності навчання курсантів: ЗК 3. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації. ВСК 5. Здатність вирішувати практичні задачі налаштування, розгортання та експлуатації військових систем і комплексів коротко-, ультракороткохвильового, транкінгового радіозв'язку та самостійно опанувати нові зразки техніки.
<b>Навчальна логістика</b>	<b>Зміст навчальної дисципліни:</b> <b>Змістовий модуль 1. Основні рівняння електромагнітного поля.</b> Електромагнітне поле (ЕМП) як вид матерії. Заряди, струми і векторні поля. Вектори ЕМП. Електромагнітні параметри середовищ та матеріальні

рівняння. Класифікація та властивості середовищ в залежності від характеру їх параметрів. Рівняння Максвелла в інтегральній та диференційній формі. Сторонні джерела ЕМП. Граничні умови електродинаміки для векторів ЕМП. Граничні умови електродинаміки на ідеально провідній поверхні. Поверхневі струми.

### **Змістовий модуль 2. Електромагнітні поля при гармонійній часовій залежності.**

Метод комплексних амплітуд для векторних величин. Система диференційних рівнянь Максвелла в комплексній формі. Комплексні діелектричні і магнітні проникності. Теорема Умова-Пойнтінга в комплексній формі. Баланс потужностей. Вектор Пойнтінга.

### **Змістовий модуль 3. Плоскі хвилі в однорідних і неоднорідних середовищах.**

Коротка характеристика хвильових процесів в електродинаміці. Визначення й основні властивості однорідної плоскої хвилі. Поляризація електромагнітних хвиль. Похиле падіння електромагнітних хвиль горизонтальної та вертикальної поляризації на межу розподілу двох ідеальних діелектриків. Похиле падіння електромагнітних хвиль на межу розподілу між ідеальним діелектриком та реальним середовищем з втратами. Відбиття та заломлення електромагнітних хвиль. Узгодження середовищ.

### **Змістовий модуль 4. Поле випромінювання елементарних джерел.**

Визначення та види елементарних випромінювачів (диполів). Поле випромінювання елементарного електричного диполя. Метод дзеркальних відображень для елементарних електричного та магнітного диполів.

### **Змістовий модуль 5. Загальні положення розповсюдження радіохвиль і теорії антен.**

Класифікація радіохвиль, розповсюдження радіохвиль у вільному просторі. Умови здійснення радіозв'язку, симетричний вібратор у вільному просторі. Основні параметри антен. Функції антен. Принципи побудови антенних решіток.

### **Змістовий модуль 6. Лінії радіозв'язку земними хвилями.**

Антенні земних хвиль. Основні відомості про закономірності розповсюдження земних радіохвиль. Електричні параметри земної поверхні та її вплив на розповсюдження радіохвиль. Визначення амплітуди поля і дальності радіозв'язку. Типи антен для радіозв'язку земними хвилями. Дослідження поляризації плоских хвиль і поля випромінювання електричного диполя.

### **Змістовий модуль 7. Лінії радіозв'язку іоносферними хвилями.**

Антенні іоносферних хвиль. Основні поняття про розповсюдження іоносферних хвиль. Основи розрахунку та експлуатації ліній іоносферних хвиль. Вибір робочих частот. Антенні для радіозв'язку іоносферними хвилями на ближню, середню і магістральну дальність. Дослідження направлених властивостей дротових антен.

### **Змістовий модуль 8. Лінії ультракоротких хвиль (УКХ).**

Розрахунок радіо, радіорелейних та супутникових радіоліній. Закономірності розповсюдження ультракоротких хвиль при високо піднятих антенах. Розповсюдження радіохвиль на трасах радіорелейного, тропосферного та супутникового зв'язку. Розрахунок напруженості поля на радіорелейних, тропосферних радіолініях. Особливості роботи та розрахунку ліній супутникового зв'язку. Дослідження закономірностей розповсюдження УКХ.

### **Змістовий модуль 9. Антенні УКХ. Вібраторні антенні.**

	<p>Дзеркальні параболічні антени УКХ радіостанцій, їх зовнішні і внутрішні характеристики. Антени обертаючої поляризації. Розрахунок параболічних антен.</p> <p><b>Форми навчання:</b> денна, заочна</p>																						
<b>Пререквізити</b>	<p>Фізика Вища математика Теорія електричних кіл Основи схемотехніки</p>																						
<b>Постреквізити</b>	<p>Передавальні та приймальні пристрої Системи зв'язку з рухомими об'єктами</p>																						
<b>Рейтингова система оцінювання (РСО) з навчальної дисципліни</b>	<p>Рейтингова оцінка здобувачів вищої освіти з кредитного модуля (навчальної дисципліни), складається з балів: відповідей на групових заняттях; виконання практичних завдань; штрафні та заохочувальні бали; відповідь на екзамені (диференційованому заліку).</p> <p style="text-align: center;"><b>Розподіл балів кредитного модуля</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Рейтинговий бал з кредитного модуля за семестр</th> <th>Рейтинговий бал з кредитного модуля за екзамен (диференційований залік)</th> <th>Сума</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Умови допуску до екзамену(диференційованого заліку)</b> Здобувач вищої освіти допускається до екзамену (диференційованого заліку), якщо він до початку екзамену (диференційованого заліку) ліквідував заборгованість за всіма видами робіт, які передбачені робочим навчальним планом (робочою програмою навчальної дисципліни). Рейтинговий бал з кредитного модуля за семестр має бути не менше ніж 35% від суми вагових балів контрольних заходів протягом семестру. Здобувач вищої освіти, який протягом семестру набрав менше ніж 21 бал, до екзамену (диференційованого заліку) не допускається і повинен підвищити свій рейтинговий бал (суму балів) з кредитного модуля за семестр за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу.</p> <p><b>Переведення середньої зваженої рейтингової оцінки (в балах) до оцінок за розширеною (національною) шкалою</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Значення <math>R_{СЗРО}</math></th> <th>Оцінка за розширеною шкалою</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">90 - 100</td> <td style="text-align: center;">відмінно</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">80 - 89</td> <td style="text-align: center;">дуже добре</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">65 - 79</td> <td style="text-align: center;">добре</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">55 - 64</td> <td style="text-align: center;">задовільно</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">50 - 54</td> <td style="text-align: center;">достатньо</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">35 - 49</td> <td style="text-align: center;">незадовільно</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1 - 34</td> <td style="text-align: center;">неприйнятно</td> </tr> </tbody> </table>	Рейтинговий бал з кредитного модуля за семестр	Рейтинговий бал з кредитного модуля за екзамен (диференційований залік)	Сума	60	40	100	Значення $R_{СЗРО}$	Оцінка за розширеною шкалою	90 - 100	відмінно	80 - 89	дуже добре	65 - 79	добре	55 - 64	задовільно	50 - 54	достатньо	35 - 49	незадовільно	1 - 34	неприйнятно
Рейтинговий бал з кредитного модуля за семестр	Рейтинговий бал з кредитного модуля за екзамен (диференційований залік)	Сума																					
60	40	100																					
Значення $R_{СЗРО}$	Оцінка за розширеною шкалою																						
90 - 100	відмінно																						
80 - 89	дуже добре																						
65 - 79	добре																						
55 - 64	задовільно																						
50 - 54	достатньо																						
35 - 49	незадовільно																						
1 - 34	неприйнятно																						
<b>Дотримання академічної доброчесності</b>	<p>Дотримання принципів академічної доброчесності та етики академічних взаємовідносин усіх категорій здобувачів вищої освіти</p>																						

	<p>та співробітників інституту визначено Кодексом академічної доброчесності Військового інституту телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут.</p> <p>Факт ознайомлення з Кодексом академічної доброчесності Інституту та їх зобов'язання щодо дотримання норм цього Кодексу фіксується підписанням усіх категорій здобувачів вищої освіти та співробітників інституту Декларації про дотримання принципів академічної доброчесності</p>
<p><b>Інформаційне забезпечення з фонду та репозиторію ВІТІ</b></p>	<p><b>Науково-технічна бібліотека ВІТІ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лінії радіозв'язку та антенні пристрої: Навчальний посібник / Львінов М.Д., Гурський Т.Г., Борисов І.В., Гриценко К.М. Київ: ВІТІ, 2018. 267 с.</li> <li>2. Львінов М.Д., Гурський Т.Г., Шацький І.О. Плоскі хвилі: Навчальний посібник. Київ: ВІТІ, 2014. 86 с.</li> <li>3. Львінов М.Д., Радзівілов Г.Д. Технічна електродинаміка та поширення радіохвиль: Керівництво до лабораторних робіт. Київ: ВІТІ НТУУ "КПІ", 2008. 64 с.</li> <li>4. Львінов М.Д., Радзівілов Г.Д. Антенні пристрої: Керівництво до лабораторних робіт. Київ: ВІТІ НТУУ "КПІ", 2008. 41 с.</li> <li>5. Фролов О.П. Антенны и фидерные тракты для радиотрактных связей: Москва: Радио и связь, 2001. 415 с.</li> <li>6. Гряник М. В., Ломан В. И. Военные линии радиосвязи и антенные устройства: Київ: КВВИУС, 1989. 380 с.</li> <li>7. Цибизов К. Н., Пасечник С.Г. Военные линии радиосвязи и антенные устройства: Учебное пособие. Київ: КВВИУС, 1987. – 128 с.</li> <li>8. Захаров В.З. Распространение радиоволн и антенны. К.: КВВИУС, 1973. 261 с.</li> <li>9. Цибизов К. Н. Теория электромагнитного поля: Ч. 1. К.: КВВИУС, 1968. 92 с.</li> <li>10. Цибизов К. Н. Теория электромагнитного поля: Ч. 2. К.: КВВИУС, 1969. 55 с.</li> <li>11. Цибизов К. Н. Теория электромагнитного поля: Ч. 3. К.: КВВИУС, 1970. 128 с.</li> <li>12. Закотин М. М. Теория электромагнитного поля: Ч. 4. К.: КВВИУС, 1972. 67 с.</li> <li>13. Закотин М. М. Теория электромагнитного поля: Ч. 5. К.: КВВИУС, 1972. 56 с.</li> <li>14. URL: <a href="http://jjhtpc.fo.ua/blog/100506_Общие/156832_Учебник+по+технической+электродинамике">http://jjhtpc.fo.ua/blog/100506_Общие/156832_Учебник+по+технической+электродинамике</a>.</li> <li>15. URL: <a href="http://www.bambook.com/scripts/pos.showitem?v=2&amp;ite=113372">http://www.bambook.com/scripts/pos.showitem?v=2&amp;ite=113372</a>.</li> <li>16. URL: <a href="http://www.twirpx.com/file/59382/">http://www.twirpx.com/file/59382/</a></li> <li>17. URL: <a href="http://www.litagents.ua/library/books/antenna-fidernie_ustroystva._uchebnik_dlya_vuzov.html">http://www.litagents.ua/library/books/antenna-fidernie_ustroystva._uchebnik_dlya_vuzov.html</a></li> <li>18. URL: <a href="http://www.rfcmd.ua/books/AFU_I_RR/oglavlenie">http://www.rfcmd.ua/books/AFU_I_RR/oglavlenie</a>.</li> <li>19. URL: <a href="http://sevntu.com.ua/cgi-bin/irbis64r_72/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&amp;I21DBN=BOOK&amp;P21DBN=BOOK">http://sevntu.com.ua/cgi-bin/irbis64r_72/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&amp;I21DBN=BOOK&amp;P21DBN=BOOK</a>.</li> </ol>
<p><b>Локація та матеріально-технічне забезпечення</b></p>	<p>Лекційна аудиторія для проведення лекцій з проектором          Спеціалізована аудиторія з мережевим обладнанням для проведення групових та практичних занять</p>
<p><b>Семестровий контроль, екзаменаційна методика</b></p>	<p>Диференційований залік у четвертому та п'ятому семестрі          Курсова робота у п'ятому семестрі</p>

<b>Кафедра</b>	Телекомунікаційних систем та мереж
<b>Факультет</b>	Телекомунікаційних систем
<b>Викладач(и)</b>	<p><b>ІЛЬІНОВ МИХАЙЛО ДМИТРОВИЧ</b>  <b>Посада:</b> доцент  <b>Вчене звання:</b> доцент  <b>Науковий ступінь:</b> кандидат технічних наук  <b>Профайл викладача:</b>  <b>Тел.:</b> контактний телефон (044) 280-59-67  <b>E-mail:</b> <a href="mailto:mykhailo.ilynov@viti.edu.ua">mykhailo.ilynov@viti.edu.ua</a>  <b>Orcid:</b> 0000-0003-2790-9874  <b>Робоче місце:</b> 418*</p> <p><b>ЯНКОВСЬКИЙ ОЛЕГ ГЕННАДІЙОВИЧ</b>  <b>Посада:</b> доцент  <b>Вчене звання:</b> доцент  <b>Науковий ступінь:</b> кандидат технічних наук  <b>Профайл викладача:</b>  <b>Тел.:</b> контактний телефон (044) 280-59-67  <b>E-mail:</b> <a href="mailto:oleh.yankovskyy@viti.edu.ua">oleh.yankovskyy@viti.edu.ua</a>  <b>Orcid:</b> 0000-0001-8041-1843  <b>Робоче місце:</b> 418*</p>
<b>Оригінальність навчальної дисципліни</b>	Авторський курс
<b>Лінк на дисципліну</b>	<a href="http://www.viti.edu.ua/dfn">http://www.viti.edu.ua/dfn</a>