

Національний університет «Запорізька політехніка»
 факультет радіоелектроніки та телекомунікацій
 кафедра радіотехніки та телекомунікацій
 спеціальність 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
 освітня програма «Радіотехніка»
 Інформація до силлабусу

Назва курсу	Технічна електродинаміка
Викладачі	Логачова Людмила Михайлівна
Профайл викладачів	http://www.zntu.edu.ua/kafedra-radiotehniki-ta-telekomunikaciy?q=node/1054
Контактний телефон	764-32-81 (внутр. 4-31)
Е-mail	logacheva.lm@gmail.com
Сторінка курсу в CMS	https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=1373
Консультації	обговорення питань, що виникають при виконанні лабораторних робіт та підготовці до складання заліку і іспиту
Публікації з напряму дисципліни	<p>1. Логачова Л.М. Поширення земних радіохвиль та мобільний зв'язок [Текст] / Л.М. Логачова, Т.І. Бугрова / Навчальний посібник. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2019. – 236 с.</p> <p>2. Логачова Л.М. Знаходження критичного перетину в прямокутному хвилеводі з бічними стінками у вигляді конфокальних еліпсів / Л.М. Логачова, С.С. Самойлик // VIII міжнародна науково-практична конференція «Сучасні проблеми і досягнення в галузі радіотехніки, телекомунікацій та інформаційних технологій». – Запоріжжя, 21-23 вересня 2020. – С. 37-39.</p> <p>3. Logacheva L.M. The structure of the filter for suppressing the frequency harmonics of high-power microwave transmitters / L.M. Logacheva, O.E. Chudesnova // VIII Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні проблеми і досягнення в галузі радіотехніки, телекомунікацій та інформаційних технологій». – Запоріжжя, 21-23 вересня 2018. – С. 22-23.</p> <p>4. Дмитренко В.П. Пристрої НВЧ. Основи теорії [Текст]: монографія / В.П. Дмитренко, Т.І. Бугрова, Л.М. Логачова. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. – 280 с.</p>

Національний університет «Запорізька політехніка»
факультет радіоелектроніки та телекомунікацій
кафедра радіотехніки та телекомунікацій
спеціальність 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
освітня програма «Радіотехніка»
ОПИС/Силлабус дисципліни/модуля

Коротка назва університету / підрозділу дата (місяць / рік)	НУ «Запорізька політехніка» 2020
Назва модулю / дисципліни	Технічна електродинаміка
Код:	ППН 07

Викладачі	Підрозділ університету
Логачова Людмила Михайлівна	Кафедра радіотехніки та телекомунікацій

Рівень навчання (ВА/МА)	Рівень модулю/дисципліни (номер семестру)	Тип модулю/дисципліни (обов'язковий / вибірковий)
перший (бакалаврський)	3, 4	нормативна

Форма навчання (лекції / лабораторні / практичні)	Тривалість (тижнів/місяців)	Мова викладання
лекції / лабораторні	30	Українська

Зв'язок з іншими дисциплінами	
Попередні: – Фізика; – Вища математика	Супутні (якщо потрібно): – Системи мобільного зв'язку

ECTS (Кредити модуля)	Загальна кількість годин	Аудиторні години	Самостійна робота
7,5	225	90	135

Мета навчання дисципліни (модуля): компетенції надбані внаслідок вивчення дисципліни (модуля)

Вивчення теорії електромагнітного поля, властивостей та параметрів електромагнітних хвиль, методів електродинаміки для вирішення технічних задач, вивчення основних типів радіотрас і їх впливу на характеристики поширення електромагнітних хвиль.

Результати навчання в термінах компетенцій	Методи навчання (теорія, лабораторні, практичні)	Контроль якості (письмовий екзамен, усний екзамен, звіт)
Загальні компетентності: – здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК-1); – здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК-2); – здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово(ЗК-5);	Використання при проведенні лекцій та лабораторних занять	Оцінюються під час складання екзамену

<p>– здатність працювати у команді (ЗК-6);</p> <p>– здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями (ЗК-7).</p> <p>Фахові (професійні) компетентності:</p> <p>– здатність розуміти сутність і значення інформації у розвитку сучасного суспільства (ПК-1);</p> <p>– здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури зі застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій із урахуванням основних вимог інформаційної безпеки (ПК-2);</p> <p>– здатність використовувати нормативну та правову документацію, що стосується інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем (закони України, технічні регламенти, міжнародні та національні стандарти, рекомендації Міжнародного союзу електрозв'язку і т.п.) (ПК-5);</p> <p>– здатність здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів (ПК-9).</p> <p>Результати навчання:</p> <p>– вміння аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні спеціалізованих задач, та практичних проблем телекомунікацій та радіотехніки, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов (РН-1);</p> <p>– вміння грамотно застосовувати термінологію в галузі телекомунікацій та радіотехніки (РН-7);</p> <p>– вміння застосовувати міжособистісні навички для взаємодії з іншими людьми та залучення їх до командної роботи (РН-11);</p> <p>– застосування фундаментальних і прикладних наук для аналізу та розробки процесів, що відбуваються в телекомунікаційних та радіотехнічних системах (РН-13).</p> <p>– вміння знаходити, оцінювати та використовувати інформацію з різних джерел необхідну для розв'язання професійних завдань, включаючи відтворення інформації через електронний пошук (РН-18).</p>	<p>Теоретичні знання отриманні під час лекції та консультацій</p> <p>Самостійна та під керівництвом викладача підготовка та виконання лабораторної роботи</p>	<p>Окреме оцінювання не проводиться, оцінюється за звітом з лабораторної роботи</p>
--	---	---

Теми курсу	Аудиторні заняття						Час та завдання на самостійну роботу	
	Лекції	Консультації	Семінарів	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Загалом, годин	Самостійна робота	Завдання
Тема 1. Електромагнітне поле та параметри середовища.	3					3	7	Вектори ЕМП: E , H , B , D . Параметри середовища. Матеріальні рівняння. Класифікація середовищ.
Тема 2. Загальні рівняння електродинаміки.	3					3	7	Закон збереження заряду, рівняння неперервності. Повна система рівнянь Максвелла в інтегральній та диференціальній формі.
Тема 3. Енергетичні характеристики ЕМП.	3					3	7	Баланс енергії електромагнітного поля. Локалізація, рух та перетворення енергії. Вектор Пойнтінга. Граничні умови.
Тема 4. Хвильові рівняння.	3					3	7	Хвильові рівняння для векторів E і H . Рівняння Гельмгольца у комплексній формі.
Тема 5. Сферичні хвилі у однорідних середовищах.	3					3	6	Види елементарних випромінювачів. Елементарний електричний випромінювач, його параметри (функція спрямованості,

							потужність та опір випромінювання).
Тема 6. Плоскі електромагнітні хвилі в однорідному ізотропному середовищі.	4				4	7	Загальні властивості хвильових процесів. Плоскі однорідні електромагнітні хвилі у вільному просторі. Хвилі в діелектрику, напівпровідник.
Тема 7. Хвильові явища на межі розділу двох середовищ.	4				4	7	Електромагнітні хвилі і оптичні промені. Відбиття заломлення на границі двох середовищ. Закони Снеліуса, формулі Френеля, поняття кутів Брюстера, повного внутрішнього відбиття, поверхневого ефекта.
Тема 8. Електромагнітні хвилі в напрямних системах.	4			8	12	8	Порожністі металеві хвилеводи: прямокутній, круглий, структура електромагнітного поля, основні типи хвиль, фазова та групова швидкості характеристичний опір граничні умови.
Тема 9. Об'ємні резонатори.	3			7	10	12	Загальна теорія об'ємних резонаторів на основі прямокутного,

								циліндричного і коаксиального хвилеводів. Власна частота і добротність резонаторів. Збудження резонаторів.
Тема 10. Загальні питання поширення радіохвиль.	5				8	13	11	Класифікація радіохвиль по діапазону і способу поширення. Поле випромінювача у вільному просторі. Зони Френеля. Множник послаблення.
Тема 11. Вплив поверхні Землі на поширення радіохвиль.	6				7	13	11	Класифікація випадків поширення земних хвиль: антени, підняті над землею і розташовані поблизу землі. Формула Введенського, метод урахування сферичності Землі, критерій Релея, формула Шулейкіна-Вандер-Поля. Розрахунок напруженості поля.
Тема 12. Особливості поширення радіохвиль різних діапазонів.	4					4	12	Елементна база передавальних і приймальних засобів, антенні приладі, які застосовуються у діапазонах ДВ та НДВ, УКХ, КХ хвиль. Особливості поширення

								довгих та наддовгих хвиль, види завад. Тропосферні хвилеводи.
Тема 13. Тропосфера і її вплив на поширення радіохвиль.	5					5	11	Склад і будова тропосфери, її електричні параметри. Явища рефракції, види рефракції. Еквівалентний радіус Землі при урахуванні рефракції. Особливості поширення оптичних хвиль у тропосфері.
Тема 14. Іоносфера і її вплив на поширення радіохвиль.	5					5	11	Будова іоносфери, електричні параметри, утворення іонізованих шарів, вплив 11-річного циклу, критичні та максимальні частоти. Ефект Фарадея. Вибір оптимальних робочих частот.
Тема 15. Завади. Електромагнітна сумісність при поширенні радіохвиль.	5					5	11	Потужність завад на вході приймального пристрою, шумова температура. Завади радіостанцій. Промислові завади. Завади природного походження. Електромагнітна сумісність у тракті поширення.

Усього годин	60			30	90	135	
--------------	----	--	--	----	----	-----	--

Стратегія оцінювання	Вага, %	Термін	Критерії оцінювання
поточне оцінювання	20	впродовж семестру	теоретичний звіт за кожною з тем
захист лабораторних робіт	30		захист лабораторної роботи №1,2
	30		захист лабораторної роботи №3,4
	20		захист лабораторної роботи №5,6
складання іспиту	90-100	після модулю	відмінно
	75-89		добре
	60-74		задовільно
	35-59		незадовільно з можливістю повторного складання
	1-34		незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
складання заліку	60-100	після модулю	зараховано
	35-59		не зараховано з можливістю повторного складання
	1-34		не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Автор	Рік видання	Назва	інформація про видання	Видавництво / онлайн доступ
Обов'язкова література				
Шокало В.М. Правда В.І. Осін В.А. Вунтесмері В.С. Грецьких Д.В.	2009	Електродинаміка та поширення радіохвиль. Ч.1. Основи теорії електромагнітного поля	підручник	Харків: Колегіум. – 286 с.
Шокало В.М. Правда В.І. Осін В.А. Вунтесмері В.С. Грецьких Д.В.	2010	Електродинаміка та поширення радіохвиль. Ч.2. Випромінювання та поширення електромагнітних хвиль	підручник	Харків: ХНУРЕ; Колегіум. – 435 с.
Логачова Л.М. Бугрова Т.І.	2019	Поширення земних радіохвиль та мобільний зв'язок	навчальний посібник	Запоріжжя: ЗНТУ. – 236 с.
Семёнов А.И.	2005	Распространение радиоволн по естественным трассам	навчальний посібник	М.: САЙНС-ПРЕСС. – 80 с.
Додаткова література				
Петров Б.М.	2004	Электродинамика и распространение радиоволн	підручник	М.: Горячая линия-телеком. – 558 с.