

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	Основи квантової радіоелектроніки
Викладачі	Логачова Людмила Михайлівна
Профайл викладачів	http://www.zntu.edu.ua/kafedra-radiotekhniki-ta-telekomunikacij?q=node/1054
Контактний телефон	764-32-81 (внутр. 4-31)
E-mail	logacheva.lm@gmail.com
Сторінка курсу в CMS	
Консультації	обговорення питань, що виникають при виконанні лабораторних робіт та підготовці до складання іспиту
Публікації з напряму дисципліни	<p>1. Бугрова Т.І. Міліметрові хвилі та їх застосування в медицині: Навчальний посібник [Текст] / Т.І. Бугрова, Л.М. Логачова. – Запоріжжя: НУ «ЗП», 2020. – 200 с.</p> <p>2. Kutsak S.V. Parameter estimation of the H-plane absorption harmonic filter / S.V. Kutsak, L.M. Logacheva // Telecommunications and Radio Engineering. – 2015. – Т.74. – Випуск 9. – Р. 797-806.</p> <p>3. Логачова Л.М. Застосування лазерів в медицині / Л.М.Логачова, В.А. Новітченко // Тиждень науки-2020. Факультет радіоелектроніки та телекомунікацій: Тези доповідей науково-практичної конференції, Запоріжжя, 13-17 квітня 2020 р. [Електронний ресурс] / Редкол.: В.В.Наумик (відпов. ред.) Електрон. дані. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2020. – 1 електрон. опт. диск (DVD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана. – ISBN 978-617-529-223-5.</p> <p>4. Куцак С.В. Сравнительный анализ энергетических характеристик поглощающих фильтров гармоник [Текст] / С.В. Куцак, Л.М. Логачова // VIII Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні проблеми і досягнення в галузі радіотехніки, телекомунікацій та інформаційних технологій». – Запоріжжя, 21-23 вересня 2016. – С.51-52.</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	Основи квантової радіоелектроніки
Код:	ППВ

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)	8	вибіркова

Форма навчання (лекції / лабораторні / практичні)	Тривалість (тижнів/місяців)	Мова викладання
лекції / лабораторні	10	Українська

Зв'язок з іншими дисциплінами	
Попередні: – Фізика; – Вища математика; – Електро- та радіоматеріали; – Технічна електродинаміка	Супутні (якщо потрібно):

ECTS (Кредити модуля)	Загальна кількість годин	Аудиторні години	Самостійна робота
3,5	105	30	75

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

Дати уявлення про фундаментальні фізичні процеси що лежать в основі квантової та оптичної електроніки, розглянути принцип дії, особливості конструкцій, вимоги до активних матеріалів та елементів, можливості і технічні характеристики приладів і пристроїв квантової і оптичної електроніки.

Результати навчання в термінах компетенцій	Методи навчання (теорія, лабораторні, практичні)	Контроль якості (письмовий екзамен, усний екзамен, звіт)
При вивченні даної дисципліни студент отримує: загальні компетентності: – здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК-1);		

<p>– здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК-2);</p> <p>– здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово(ЗК-5);</p> <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 проводити інструментальне вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних радіотехнічних системах (ПК-6);</p> <p>– готовність до контролю дотримання та забезпечення екологічної безпеки (ПК-7);</p> <p>– здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування (ПК-15).</p> <p>Результати навчання:</p> <p>– 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>– застосовувати результати особистого пошуку та аналізу інформації для розв'язання якісних і кількісних задач подібного характеру в інформаційно-комунікаційних мережах, телекомунікаційних і радіотехнічних системах (РН-2);</p> <p>спілкуватись з професійних питань, включаючи усну та письмову комунікацію державною мовою та однією з поширених європейських мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською) (РН-10);</p> <p>– застосовувати міжособистісні навички для взаємодії з іншими людьми та залучення їх до командної роботи (РН-11);</p> <p>– толерантно сприймати та застосовувати етичні норми поведінки відносно інших людей (РН-12);</p> <p>– застосування фундаментальних і</p>	<p>Використання при проведенні лекцій та лабораторних занять</p> <p>Теоретичні знання отриманні під час лекції та консультацій</p> <p>Самостійна та під керівництвом викладача підготовка та виконання лабораторної роботи</p>	<p>Окремого оцінювання не передбачено</p> <p>Оцінюються під час складання іспиту</p> <p>Окреме оцінювання не проводиться, оцінюється за звітом з лабораторної роботи</p>
---	--	--

<p>прикладних наук для аналізу та розробки процесів, що відбуваються в телекомунікаційних та радіотехнічних системах (РН-13);</p> <p>– розуміння та дотримання вітчизняних і міжнародних нормативних документів з питань розроблення, впровадження та технічної експлуатації інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних і радіотехнічних систем (РН-17);</p> <p>– знати основні фізичні та математичні моделі, які використовуються на етапах розрахунку та проектування; основні характеристики лазерного випромінювання;</p> <p>– вміти використовувати базові елементи квантової і оптичної електроніки і застосовувати основні методи аналізу квантових і оптоелектронних приладів для вирішення задач в системах передачі та обробки інформації;</p> <p>– мати уявлення про основні науково-технічні проблеми та перспективах розвитку квантових і оптоелектронних приладів та пристроїв, а також о основних областях їх застосування і ступеня екологічної небезпеки;</p> <p>– вміти використовувати математичний апарат квантової електроніки, теорії хвиль і електродинаміки для аналізу роботи та розрахунку характеристик приладів квантової електроніки.</p>		
--	--	--

Теми курсу	Аудиторні заняття						Час та завдання на самостійну роботу	
	Лекцій	Консультацій	Семінарів	Практичні	Лабораторні	Загалом, годин	Самостійна робота	Завдання
Тема 1. Вступ.	3				1	4	7	Предмет квантової електроніки. Історія її розвитку. Лазер – джерело

							індукційного випромінювання. Области застосування і класифікація лазерів.
Тема 2. Фізика оптичних явищ.	3			2	5	7	Квантовий характер випромінювання. Енергетичні рівні квантових систем. Коефіцієнти Епштейна. Параметри спектральної лінії. Активні середовища.
Тема 3. Лазери і підсилювачі.	2			2	4	7	Лазерні підсилювачі, основні принципи. Насичення коефіцієнта підсилювання. Форма лінії підсилювання. Резонаторні підсилювачі і підсилювачі рухомої хвилі.
Тема 4. Оптичні резонатори.	2			2	4	7	Принцип створення резонатора оптичного діапазону. Резонансні частоти, діаграма стійкості оптичного резонатора (ОР). Потужність лазера, оптимальне пропускання вихідного дзеркала.
Тема 5. Керування параметрами, характеристиками лазерного випромінювання.	2			1	3	7	Параметри і характеристики пучка лазерного випромінювання. Ефекти Керра, Поккельса,

							Фарадея. Типи лазерних модуляторів і дефлекторів. Одномодова і багатомодова генерація. Гігантські імпульси.
Тема 6. Твердотільні лазери.	1				1	7	Загальна характеристика і особливості твердо тільних лазерів, активні матеріали, вимоги до матриць та активаторів. Рубіновий лазер, лазери на кристалах скла, активований неодимом. Інші матеріали для ТЛ. Робота ТЛ у імпульсному і безперервному режимах.
Тема 7. Газові лазери..	1			2	3	7	Інверсія населеності у газових лазерах (ЛГ). Гелій-неоновий лазер. Іонні газові лазери. Хімічні газодинамічні лазери. ЛГ на окису вуглецю, азоті та водні. ЛГ на електронних переходах у молекулах. Ексімерні лазери.
Тема 8. Лазери на барвниках.	2			2	4	7	Властивості барвників та схема їх енергетичних рівнів. Типи лазерів на розчинах барвників. Лазери на центрах

							забарвлення. Лампове та лазерне накачування. Перестроювання частот випромінювання. Генерація найкоротших імпульсів.
Тема 9. Напівпровідникові лазери (НПЛ)	2			1	3	7	Основні характеристики і типи НПЛ. Створення інверсної населеності, процес виникнення випромінювання у РН переході. Гетероструктури. Вимоги до максимальної ефективності випромінювання.
Тема 10. Застосування квантових та оптоелектронних пристроїв і приладів.	2			1	3	7	Інтерференційні вимірювальні прилади: лазерні вимірювачі швидкості, лазерні гіроскопи, голографія та її застосування в інтерферометрах. Лазери в військової техніці. Прилади і пристрої оптоелектроніки у системах ближнього та дальнього зв'язку, оптична локація і навігація.
Усього годин	20			14	35	70	

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	
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

Автор	Рік видання	Назва	інформація про видання	Видавництво / онлайн доступ
Обов'язкова література				
Корнейчук В.И. Панфилов И.В.	2001	Волоконно-оптические системы передачи.	підручник	Одесса: Друк, 435 с. ISBN 966-734-69-1
Пыхтин А.Н.	2012	Квантовая и оптическая электроника	підручник	М.: Высшая школа: Абрис, 655 с.
Игнатов А.Н.	2011	Оптоэлектроника и нанофотоника	навчальний посібник	СПб.: Лань, 538 с.
Додаткова література				
Олифер В.Г., Олифер Н.А.	2003	Компьютерные сети	підручник	М.: Питер, 263 с.
Киселёв Г.Л.	2011	Квантовая и оптическая электроника	навчальний посібник	СПб.: Лань, 313 с.