

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Навчально-науковий інститут Аеронавігації
Кафедра електроніки

УЗГОДЖЕНО
Директор НН ІАН

_____ О.Мачалін
«___» _____ 2017р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з навчальної та
виховної роботи

_____ Т.Іванова
«___» _____ 2017р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
"Фотоніка"

Галузь знань:	15	Автоматизація та приладобудування
Спеціальність:	153	Мікро- та наносистемна техніка
Спеціалізація:		Фізична та біомедична електроніка

Семестр – 1

Лекції	– 17	Екзамен	– 1 семестр
Лабораторні заняття	– 34		
Самостійна робота	– 69		
Усього (годин/кредитів ECTS)	– 120/4,0		

Домашнє завдання (1) – 1 семестр

Індекс РМ-14-153/16-2.1.3

СМЯ НАУ РНП 22.01.06-01-2017



Робоча навчальна програма дисципліни "Фотоніка" розроблена на основі робочого навчального плану № РМ-14-171/16 підготовки фахівців освітнього ступеня "Магістр" спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка», спеціалізації «Фізична та біомедична електроніка», навчальної програми цієї дисципліни, індекс НМ-14-171/16-2.1.3, затвердженої ректором 16.12.2017 р., та відповідних нормативних документів.

Робочу навчальну програму розробили
доцент кафедри електроніки _____ О. Вишнівський

ст. викладач кафедри
електроніки _____ Н.Бурцева

Робочу навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка», спеціалізації «Фізична та біомедична електроніка» - кафедри електроніки, протокол № ___ від «___» _____ 2017 р.

Завідувач кафедри _____ Ф. Яновський

Робочу навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради навчально-наукового інституту Аеронавігації, протокол № ___ від "___" _____ 2017 р.

Голова НМРР _____ С.Креденцар

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Врахований примірник



ЗМІСТ

1. ВСТУП	4
2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2.1. Тематичний план навчальної дисципліни	4
2.1.1. Домашнє завдання	5
3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ	6
3.1. Список рекомендованих джерел	6
3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до ТЗН	6
4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ	7



1. ВСТУП

Робоча навчальна програма дисципліни розроблена на основі навчальної програми дисципліни "Фотоніка" та «Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 16.06.15 №37/роз.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Тематичний план навчальної дисципліни

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Усього	Лекції	Лабораторні	СРС
1	2	3	4	5	6
1 семестр					
Модуль №1 "Одновимірні фотонні кристали"					
1.1	Основи фотоніки. Вступ.	2	-	-	2
1.2	Розв'язок рівнянь Максвелла для діелектрика.	6	2	2	2
1.3	Види та загальні властивості гармонічних мод. Масштабуюча властивість рівнянь Максвелла.	6	-	2	4
1.4	Симетрії електромагнітних ейгенмод.	6	2	2	2
1.5	Зонні діаграми.	4	-	2	2
1.6	Виробництво фотонних кристалів. Застосування фотонних кристалів.	4	-	-	4
1.7	Техніка матриці перенесення.	8	2	2	4
1.8	Відбиття від скінченного та напівскінченного мультишару.	4	-	2	2
1.9	Проходження у скінченному та нескінченно-періодичному мультишарі. Мультишарові дзеркала.	6	-	2	4
1.10	Дефектні стани в періодичному мультишарі: планарні фотонно-кристальні хвилеводи та фотонно-кристальне оптоволокно.	8	2	2	4
1.11	Гамільтонівське формулювання рівнянь Максвелла для хвилеводів. Ейгенстани хвилевода у гамільтонівському формулюванні.	4	-	2	2
1.12	Модульна контрольна робота №1	5	2	-	3
Усього за модулем №1		63	10	18	35
1		2	3	4	5
Модуль №2 "Двовимірні фотонні кристали та біофотоніка"					
2.1	Двовимірні фотонні кристали з малим контрастом індекса рефракції.	4	2	-	2



2.2	Двовимірні фотонні кристали з великим контрастом індекса рефракції.	4	-	2	2
2.3	Тривимірні фотонні кристали та перспективи їх практичного застосування.	6	-	2	4
2.4	Точкові та лінійні дефекти в 2D решітці фотонного кристала. Квази-2D фотонні кристали.	6	2	2	2
2.5	Метод розкладання плоскої хвилі. Метод плоскої хвилі у 2D.	4	-	2	2
2.6	Оптично індуковані фотонні решітки. Поширення світла в періодичних фотонних решітках з малим індексом рефракції.	4	-	2	2
2.7	Дисперсійне співвідношення на границі зони, густина станів та сингулярність Ван Хофа.	4	-	2	2
2.8	Рефракція фотонних кристалів.	4	-	2	2
2.9	Фотонно-кристальні слєби.	4	-	2	2
2.10	Біофотоніка.	4	2	-	2
2.11	Домашнє завдання	8	-	-	8
2.12	Модульна контрольна робота №2	5	1	-	4
Усього за модулем №2		57	7	16	34
Усього за 1 семестр		120	17	34	69

2.1.1. Домашнє завдання

Домашнє завдання (ДЗ) “Проект n -шарового 2D ФК з дефектом” з дисципліни виконується у першому семестрі, відповідно до методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни в області моделювання та проектування 2D ФК з дефектом.

Виконання ДЗ є важливим етапом у підготовці до виконання дипломного проекту (роботи) майбутнього фахівця в області сучасної електроніки.

Конкретна мета ДЗ міститься у розробці оригінальної топології 2D фотонного кристала на зумовлених варіантом індивідуального завдання довжині і ширині підкладки і кількості шарів базових чарунок.

Для успішного виконання ДЗ студент повинен знати сучасні моделі ФК та сучасне програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання та проектування ФК з точковими та лінійними дефектами, а також будувати відповідні зонні діаграми.

Виконання, оформлення та захист ДЗ здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання ДЗ, – 8 годин самостійної роботи.



3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Список рекомендованих джерел

Основні рекомендовані джерела

- 3.1.1. J. D. Joannopoulos, R. D. Meade, J. N. Winn Photonic crystals: molding flow of light. - Princeton University Press, 2008. – 141 p.
3.1.2. M. Skorobogatiy, Jianke Yang. Fundamentals of photonic crystal guiding. - Cambridge University Press, 2009. – 267 p.

Додаткові рекомендовані джерела

- 3.1.3. Борн М., Вольф Э. Основы оптики. М.: «Наука», 1973. – 721 с.
3.1.4. I.A. Sukhoivanov, I.V. Guryev. Photonic Crystals. Physics and Practical Modeling. - Springer, 2011, 253 p.
3.1.5. <http://www.optiwave.com>
3.1.6. <http://www.comsol.com>

3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до ТЗН

№ пор.	Назва	Шифр тем за тематичним планом	Кількість
1	2	3	4
1.	Слайди	1.1 ÷ 1.10, 2.1 ÷ 2.10,	електронні версії
2.	Методичні вказівки з виконання лабораторних робіт	1.2-1.4, 1.6-1.10 2.1- 2.8	електронні версії
3.	Методичні вказівки з виконання домашнього завдання	2.3, 2.7	електронна версія



4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

1 семестр				
Модуль №1		Модуль №2		Мах кількість балів
Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
Виконання та захист лабораторних робіт (3б×9)	27	Виконання та захист лабораторних робіт (3б×8)	24	
		Виконання та захист домашнього завдання	7	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше 18 балів</i>		<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше 20 балів</i>		
Виконання модульної контрольної роботи №1	15	Виконання модульної контрольної роботи №2	15	
Усього за модулем №1	42	Усього за модулем №2	46	
Семестровий екзамен				12
Усього за 1 семестр				100

4.2. Виконаний вид навчальної роботи зараховується студенту, якщо він отримав за нього позитивну оцінку за національною шкалою (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи
в балах оцінкам за національною шкалою

Рейтингова оцінка в балах			Оцінка за національною шкалою
Виконання та захист лабораторної роботи	Виконання та захист домашнього завдання	Виконання модульної контрольної роботи	
3	7	14-15	Відмінно
2,5	6	12-13	Добре
2	4-5	9-11	Задовільно
менше 2	менше 4	менше 9	Незадовільно



4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку (табл.4.3), яка в балах та за національною шкалою заноситься до відомості модульного контролю.

Таблиця 4.3

Відповідність підсумкової модульної рейтингової оцінки
в балах оцінці за національною шкалою

Модуль №1	Модуль №2	Оцінка за національною шкалою
38-42	42-46	Відмінно
32-37	35-41	Добре
25-31	28-34	Задовільно
менше 25	менше 28	Незадовільно

4.5. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту курсового проекту в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до відомості модульного контролю.

4.6. Сума підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінку за національною шкалою (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Відповідність підсумкової семестрової
модульної рейтингової оцінки в балах
оцінці за національною шкалою


Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
79-88	Відмінно
66-78	Добре
53-65	Задовільно
менше 53	Незадовільно

Таблиця 4.5

Відповідність екзаменаційної
рейтингової оцінки в балах оцінці
за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
11-12	Відмінно
9-10	Добре
7-8	Задовільно
менше 7	Незадовільно

4.7. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (табл. 4.6).

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Фотоніка"	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 22.01.06– 01-2017
		Стор. 9 із 11	

Таблиця 4.6

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки
в балах оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82 – 89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75 – 81		C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилко)
67 – 74	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60 – 66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35 – 59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1 – 34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)

4.8. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента.

4.9. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

4.10. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту курсового проекту, крім відомості модульного контролю, заноситься також до навчальної картки, залікової книжки та Додатку до диплома, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

4.11. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни визначається підсумковою семестровою рейтинговою оцінкою в балах, за національною шкалою та за шкалою ECTS.

Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.



(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				