

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/172.00.1/М/ОК10 -1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
інформаційно-комп'ютерних
технологій

28 серпня 2024 р.,

протокол № 8

Голова Вченої ради

Тетяна НІКІТЧУК




РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Оптичні методи і засоби в галузі»

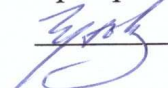
для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка»
освітньо-професійна програма «Телекомунікації та радіотехніка»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра комп'ютерних технологій у медицині та телекомунікаціях

Схвалено на засіданні кафедри
комп'ютерних технологій
у медицині та телекомунікаціях
26 серпня 2024 р.,
протокол №8

Завідувач кафедри

 Владислав ЧУХОВ

Гарант освітньо-професійної
програми

 Владислав ЧУХОВ

Розробник: к.т.н., завідувач кафедри комп'ютерних технологій
у медицині та телекомунікаціях ЧУХОВ Владислав

Житомир
2024 – 2025 н. р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/172.00.1/М/ОК10 -1-2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 19 / 2</i>

Робоча програма навчальної дисципліни «Оптичні методи і засоби в галузі» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр» спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» освітньо-професійна програма «Телекомунікації та радіотехніка» затверджена Вченою радою факультету інформаційно-комп'ютерних технологій від 28 серпня 2024 р., протокол № 8.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/172.00.1/М/ОК10 -1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 3

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 5	Галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»	Обов'язкова	
Модулів – 1	Спеціальність 172 «Електронні комунікації та радіотехніка»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		1	1
Загальна кількість годин - 150		Семестр	
		1	1
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 4 самостійної роботи – 5,4	Освітній ступінь «магістр»	Лекції	
		32 год.	10 год.
		Практичні	
		0 год.	0 год.
		Лабораторні	
		32 год.	6 год.
		Самостійна робота	
86 год.	134 год.		
Вид контролю: екзамен			

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 43 % аудиторних занять, 57 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – 9 % аудиторних занять, 91 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/172.00.1/М/ОК10 -1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є вивчення принципів побудови, функціонування та основ розрахунку пристроїв оптичного діапазону.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

– вивчення принципів та методів досліджень, проектування оптичних пристроїв сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем;

– набуття вмінь аналізу напрямів перспективного розвитку і новітніх стандартів у сфері телекомунікацій та радіотехніки;

– вивчення програмного забезпечення імітаційного моделювання.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених освітньо-професійною програмою «Телекомунікації та радіотехніка»:

ЗК7. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

СК4. Здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення задач забезпечення надійності, живучості, завадозахищеності, інформаційної безпеки та пропускну здатності телекомунікаційних та радіотехнічних систем.

СК8. Здатність розв'язувати складні професійні завдання і проблеми на основі застосування новітніх технологій передавання, приймання і обробки інформації.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 172 «Електронні комунікації та радіотехніка»:

ПРН3. Знати теоретичні основи, принципи побудови і функціонування сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів.

ПРН4. Знати і розуміти принципи та методи дослідження, проектування, модернізації, впровадження та експлуатації сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів за напрямком професійної діяльності.

ПРН7. Вміти аналізувати напрями перспективного розвитку і новітні стандарти у сфері телекомунікацій та радіотехніки.

ПРН8. Вміти локалізувати та оцінювати стан проблемної ситуації на етапах дослідження, проектування, модернізації, впровадження та експлуатації сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів, формулювати пропозиції щодо її вирішення з усуненням виявлених недоліків.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/172.00.1/М/ОК10 -1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 5

ПРН11. Вміти застосовувати комплексний підхід до вирішення задач забезпечення надійності, живучості, завадозахищеності, інформаційної безпеки та пропускну здатності телекомунікаційних та радіотехнічних систем.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати наступні Soft skills:

- *керування часом*: вміння справлятися із завданнями вчасно;
- *гнучкість і адаптивність*: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; вміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;
- *лідерські якості*: вміння спокійно працювати в напруженому середовищі; вміння ухвалювати рішення; вміння ставити мету, планувати діяльність.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Фізичні основи оптичної та оптоелектронної техніки

Тема 1. Фізичні основи оптичної та оптоелектронної техніки (ЗК9, ПРН3, ПРН4, ПРН7)

Загальні відомості про компоненти оптоелектроніки. Основні властивості оптичного випромінювання та галузі застосування оптикоелектронних перетворювачів. Системи енергетичних та світлових величин. Проходження випромінювання через оптичне середовище. Теплова природа оптичного випромінювання.

Основи пірометрії. Пірометри, тепловізори: будова, принципи побудови.

Змістовий модуль 2. Елементна база оптики та оптоелектроніки

Тема 2. Елементи теорії оптичних систем (ЗК7, ЗК9, СК8, ПРН8, ПРН11)

Поширення електромагнітного випромінювання на границі розподілу двох середовищ. Кут повного проходження. Кут повного відбиття.

Основні особливості оптичних систем. Плоскі дзеркала, плоскопаралельні пластини та призми. Розщеплювачі та суматори променів. Ізолятори. Оптичні елементи зі сферичними поверхнями. Числова апертура.

Типові оптичні системи. Оптика лазерних систем.

Тема 3. Джерела випромінювання (ЗК9, ПРН8)

Види джерел випромінювання. Світлодіоди. Газові та напівпровідникові

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/172.00.1/М/ОК10 -1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 6

лазери. Властивості лазерного випромінювання. Класифікація та параметри лазерів. Визначення дози оптичного випромінювання. Техніка безпеки при застосуванні лазерів.

Тема 4. Принципи та засоби перетворення оптичних сигналів у електричні (ЗК7, ЗК9, СК4, ПРН3, ПРН4, ПРН8)

Принципи фотоелектричного детектування. Фоторезистори, фотодіоди та фототранзистори. Координатні фотоприймачі.

Змістовий модуль 3. Методи та пристрої оптичної обробки інформації

Тема 5. Оптичні методи обробки інформації (ЗК9, ПРН3, ПРН4, ПРН7, ПРН11)

Математичний апарат оптичних методів обробки інформації: просторове перетворення Фур'є, його властивості; просторові гармоніки. Основні оптичні методи обробки інформації: структурна схема оптичної обробки інформації. Лінзи, оптичні транспаранти, модулятори. Принципи просторової фільтрації оптичних сигналів. Просторовий корелятор Вандер-Люгга. Оптичне перетворення Мелліна.

Просторово-часові модулятори та демодулятори. Оптичні пристрої збереження інформації. Оптичний комп'ютер.

Тема 6. Технології, які використовують оптичні волокна (ЗК7, ЗК9, СК4, СК8, ПРН4, ПРН8, ПРН11)

Волоконно-оптичні датчики стану навколишнього середовища.

Системи зв'язку. Використання у локальних мережах. Використання регіональних та глобальних мереж.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/172.00.1/М/ОК10 -1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 7

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Фізичні основи оптичної та оптоелектронної техніки								
Тема 1. Фізичні основи оптичної та оптоелектронної техніки	29	8	5	16	39	1	2	36
Модульний контроль 1	1	0	1	0	0	0	0	0
Разом за змістовий модуль 1	30	8	6	16	39	1	2	36
Змістовий модуль 2. Елементна база оптики та оптоелектроніки								
Тема 2. Елементи теорії оптичних систем	15	4	3	8	18	2	0	16
Тема 3. Джерела випромінювання	20	4	8	8	20	2	2	16
Тема 4. Принципи та засоби перетворення оптичних сигналів у електричні	32	4	10	18	31	1	2	28
Модульний контроль 2	1	0	1	0	0	0	0	0
Разом за змістовий модуль 2	68	12	22	34	69	5	4	60
Модуль 2								
Змістовий модуль 3. Методи та пристрої оптичної обробки інформації								
Тема 5. Оптичні методи обробки інформації	29	6	3	20	21	2	0	19
Тема 6. Технології, які використовують оптичні волокна	22	6	0	16	21	2	0	19
Модульний контроль 3	1	0	1	0	0	0	0	0
Разом за змістовий модуль 3	52	12	4	36	42	4	0	38
ВСЬОГО	150	32	32	86	150	10	6	134

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/172.00.1/М/ОК10 -1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 8

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
МОДУЛЬ 1			
Змістовий модуль 1. Фізичні основи оптичної та оптоелектронної техніки			
1	Порівняльний аналіз побутових джерел освітлення	2	2
2	Дослідження оптичних процесів на межі розподілу середовищ	3	0
Змістовий модуль 2. Елементна база оптики та оптоелектроніки			
3	Дослідження спектральної характеристики фотоприймача	3	0
4	Дослідження діаграми напрямленості світлодіода	4	2
5	Дослідження оптоелектронного керованого подільника напруги	4	2
6	Дослідження амплітудного модулятора	4	0
7	Дослідження оптрона із зовнішнім фотонним зв'язком	4	0
8	Дослідження твердотільних реле	2	0
Змістовий модуль 3. Методи та пристрої оптичної обробки інформації			
9	Дослідження оптоелектронних датчиків кутових положень	1	0
10	Дослідження схем включення фотодіодів	2	0
РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 1		29	6
РАЗОМ		29	6

6. Завдання для самостійної роботи

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/172.00.1/М/ОК10 -1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 9

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
МОДУЛЬ 1 (для здобувача денної форми навчання)		
Змістовий модуль 1. Фізичні основи оптичної та оптоелектронної техніки		
1	Тема 1. Фізичні основи оптичної та оптоелектронної техніки: – опрацювання лекційного матеріалу. – підготовка до лабораторних занять №1, 2; – питання для самостійного вивчення у темі 1: закон Віна, формула Релея-Джинса [2, 3] – підготовка до модульного контролю 1.	16
Змістовий модуль 2. Елементна база оптики та оптоелектроніки		
2	Тема 2. Елементи теорії оптичних систем: – опрацювання лекційного матеріалу; – підготовка до лабораторних занять №3; – питання для самостійного вивчення у темі 2: траєкторії сканування лазерним променем [4, 9].	8
3	Тема 3. Джерела випромінювання: – опрацювання лекційного матеріалу; – підготовка до лабораторних занять №4–7; – питання для самостійного вивчення у темі 3: особливості монтажу потужних світлодіодів [1, 2].	8
4	Тема 4. Принципи та засоби перетворення оптичних сигналів у електричні: – опрацювання лекційного матеріалу; – підготовка до лабораторних занять №8–9; – питання для самостійного вивчення у темі 4: рідкокристалічні сенсори (сенсорні екрани) [1, 3]; принципи роботи фотоелектронного помножувача [2, 3]; – підготовка до модульного контролю 2.	18
Змістовий модуль 3. Методи та пристрої оптичної обробки інформації		
5	Тема 5. Оптичні методи обробки інформації: – опрацювання лекційного матеріалу; – підготовка до лабораторного заняття №10; – питання для самостійного вивчення у темі 5: сканери та сканування (різновиди сканерів, технології сканування, параметри та характеристики сканерів) [1]; Акустооптичні демодулятори [1 – 3].	20
6	Тема 6. Технології, які використовують оптичні волокна: – опрацювання лекційного матеріалу; – питання для самостійного вивчення у темі 6: з'єднання оптоволокон [1]; – підготовка до модульного контролю 3.	16
РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 1		86
РАЗОМ		86

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/172.00.1/М/ОК10 -1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 10

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		заочна форма
МОДУЛЬ 1 (для здобувача заочної форми навчання)		
Змістовий модуль 1. Фізичні основи оптичної та оптоелектронної техніки		
1	Тема 1. Фізичні основи оптичної та оптоелектронної техніки: – опрацювання лекційного матеріалу. – підготовка до лабораторних занять №1, 2; – питання для самостійного вивчення у темі 1: закон Віна, формула Релея-Джинса [2, 3] – підготовка до модульного контролю 1.	36
Змістовий модуль 2. Елементна база оптики та оптоелектроніки		
2	Тема 2. Елементи теорії оптичних систем: – опрацювання лекційного матеріалу; – підготовка до лабораторних занять №3; – питання для самостійного вивчення у темі 2: траєкторії сканування лазерним променем [4, 9].	16
3	Тема 3. Джерела випромінювання: – опрацювання лекційного матеріалу; – підготовка до лабораторних занять №4–7; – питання для самостійного вивчення у темі 3: особливості монтажу потужних світлодіодів [1, 2].	16
4	Тема 4. Принципи та засоби перетворення оптичних сигналів у електричні: – опрацювання лекційного матеріалу; – підготовка до лабораторних занять №8–9; – питання для самостійного вивчення у темі 4: рідкокристалічні сенсори (сенсорні екрани) [1, 3]; принципи роботи фотоелектронного помножувача [2, 3]; – підготовка до модульного контролю 2.	28
Змістовий модуль 3. Методи та пристрої оптичної обробки інформації		
5	Тема 5. Оптичні методи обробки інформації: – опрацювання лекційного матеріалу; – підготовка до лабораторного заняття №10; – питання для самостійного вивчення у темі 5: сканери та сканування (різновиди сканерів, технології сканування, параметри та характеристики сканерів) [1]; Акустооптичні демодулятори [1 – 3].	19
6	Тема 6. Технології, які використовують оптичні волокна: – опрацювання лекційного матеріалу; – питання для самостійного вивчення у темі 6: з'єднання оптоволокон [1]; – підготовка до модульного контролю 3.	19
РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 1		134
РАЗОМ		134

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/172.00.1/М/ОК10 -1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 11

7. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання для самостійної роботи студентів не передбачено навчальним планом.

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання.

Результат навчання	Методи навчання
ПРН3. Знати теоретичні основи, принципи побудови і функціонування сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів) – Дискусійний метод – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, розв'язання задач, проведення розрахунків)
ПРН4. Знати і розуміти принципи та методи дослідження, проектування, модернізації, впровадження та експлуатації сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів за напрямком професійної діяльності	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів) – Дискусійний метод – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, розв'язання задач, проведення розрахунків)
ПРН7. Вміти аналізувати напрями перспективного розвитку і новітні стандарти у сфері телекомунікацій та радіотехніки	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів) – Дискусійний метод – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, розв'язання задач, проведення розрахунків)
ПРН8. Вміти локалізувати та оцінювати стан проблемної ситуації на етапах дослідження, проектування, модернізації, впровадження та експлуатації сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів) – Дискусійний метод

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/172.00.1/М/ОК10 -1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 12

Результат навчання	Методи навчання
компонентів, формулювати пропозиції щодо її вирішення з усуненням виявлених недоліків	<ul style="list-style-type: none"> – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, розв'язання задач, проведення розрахунків)
ПРН11. Вміти застосовувати комплексний підхід до вирішення задач забезпечення надійності, живучості, завадозахищеності, інформаційної безпеки та пропускну здатності телекомунікаційних та радіотехнічних систем	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів) – Дискусійний метод – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, розв'язання задач, проведення розрахунків)

9. Методи контролю

Результат навчання	Методи контролю
ПРН3. Знати теоретичні основи, принципи побудови і функціонування сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання завдань лабораторних робіт – Експрес-тестування – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
ПРН4. Знати і розуміти принципи та методи дослідження, проектування, модернізації, впровадження та експлуатації сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів за напрямком професійної діяльності	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання завдань лабораторних робіт – Експрес-тестування – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
ПРН7. Вміти аналізувати напрями перспективного розвитку і новітні стандарти у сфері телекомунікацій та радіотехніки	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання завдань лабораторних робіт – Експрес-тестування – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/172.00.1/М/ОК10 -1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 13

Результат навчання	Методи контролю
ПРН8. Вміти локалізувати та оцінювати стан проблемної ситуації на етапах дослідження, проектування, модернізації, впровадження та експлуатації сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів, формулювати пропозиції щодо її вирішення з усуненням виявлених недоліків	– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання завдань лабораторних робіт – Експрес-тестування – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю Екзамен
ПРН11. Вміти застосовувати комплексний підхід до вирішення задач забезпечення надійності, живучості, завадозахищеності, інформаційної безпеки та пропускну здатності телекомунікаційних та радіотехнічних систем	– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання завдань лабораторних робіт – Експрес-тестування – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю Екзамен

10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає:

- поточний, модульний та підсумковий контроль – для здобувачів денної форми навчання;
- поточний та підсумковий контроль – для здобувачів заочної форми навчання.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за модуль (змістові модулі) навчальної дисципліни. Модульний контроль проводиться під час навчального заняття після завершення вивчення матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Модульний контроль здійснюється у формі тесту.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/172.00.1/М/ОК10 -1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 14

Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену. Процедура складання екзамену визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
Для здобувача денної форми навчання	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань модульного або підсумкового контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100
Для здобувача заочної форми навчання	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань підсумкового контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100

Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань під час навчальних занять	60	60
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали): 1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах 2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій	до 20	до 20
Разом за виконання завдань поточного контролю	60	60

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти ¹	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання та захист лабораторних робіт	60 (максимум 6 балів за одну лабораторну роботу)	60 (максимум 20 балів за одну лабораторну роботу)
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	60	60

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/172.00.1/М/ОК10 -1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 15

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна шкала оцінювання щодо кожного окремо виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$P_{\text{НЗ}} = \sum(P_i \times BK_i) \times K_{\text{НЗ}}, \quad (1)$$

де $P_{\text{НЗ}}$ – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

P_i – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

BK_i – ваговий коефіцієнт за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$K_{\text{НЗ}}$ – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти денної форми навчання	Кількість балів за семестр
Виконання завдань модульного контролю 1	13
Виконання завдань модульного контролю 2	13
Виконання завдань модульного контролю 3	14
Разом за виконання завдань модульного контролю	40

Якщо здобувач вищої освіти денної форми навчання виконав завдання модульного контролю і з урахуванням отриманих балів за поточний контроль набрав у сумі 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти денної форми навчання під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/172.00.1/М/ОК10 -1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 16

результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі екзамену. Набрані бали за виконання завдань підсумкового контролю, а також бали за поточний контроль сумуються і формується семестрова оцінка з навчальної дисципліни. Бали, які здобувач вищої освіти набрав за виконання завдань модульного контролю, при цьому не враховуються під час розрахунку семестрової оцінки з навчальної дисципліни.

У здобувача вищої освіти заочної форми навчання семестрова оцінка за вивчення навчальної дисципліни формується як сума кількості балів за поточний контроль і кількості балів за підсумковий контроль.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі екзамену, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 20 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 15–19 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. Вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 14 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/172.00.1/М/ОК10 -1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 17

інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Шкала оцінювання

За шкалою	Екзамен	Бали
A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	35-59
F		0-34

11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1	Оптична техніка	Optical equipment
2	Оптичне випромінювання	Optical radiation
3	Енергетична величина	Energy quantity
4	Світлова величина	Luminous magnitude
5	Падаючий промінь	Falling beam
6	Відбитий промінь	Reflected beam
7	Заломлений промінь	Refracted ray
8	Коефіцієнти Френеля	Fresnel coefficients
9	Кут повного проходження	Angle of complete passage
10	Кут повного відбиття	Total reflection angle
11	Суматор променів	Beam adder
12	Розщеплювач променів	Beam splitter
13	Числова апертура	Numerical aperture
14	Лазерний діод	Laser diode
15	Світлодіод	LED
16	Фоторезистор	Photoresistor
17	Фототранзистор	Phototransistor
18	Просторове перетворення Фур'є	Spatial Fourier transform
19	Оптичне оброблення інформації	Optical information processing
20	Волоконно-оптичний датчик	Fiber optic sensor

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/172.00.1/М/ОК10 -1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 18

12. Рекомендована література

Основна література

1. Воробієнко П. П. Телекомунікаційні та інформаційні мережі : Підручник [для вищих навчальних закладів] / П. П. Воробієнко, Л. А. Нікітюк, П. І. Резніченко. – К.: САММІТ-Книга, 2020. – 708 с.
2. Nathan Blaunstein, Shlomo Engelberg, Evgenii Krouk, Mikhail Sergeev Fiber Optic and Atmospheric Optical Communication – Wiley-IEEE Press, 2020 – 225 p.
3. Bruce H. Walker Optical engineering fundamentals – 2-nd edition – SPIE Press, 2021 – 292 p.

Допоміжна література

1. Корнійчук В. І. Волоконно-оптичні компоненти, системи передачі та мережі / В. І. Корнійчук, П. Д. Мосорін. – Одеса: Друк, 2001. – 364 с.
2. Готра З. Ю., Лопатинський І. Є., Лукіянець Б. А. та ін. Фізичні основи електронної техніки: Підручник / З. Ю. Готра, І. Є. Лопатинський, Б. А. Лукіянець, З. М. Микитюк, І. В. Петрович. – Львів: Видавництво «Бескид Біт», 2004. – 880 с.
3. Jacob Fraden Handbook of modern sensors: physics, designs and applications 5-th edition – Springer, 2016 – 765 p.
4. Jörg Haus Optical sensors: basics and applications – Wiley-VCH, 2008 – 192 p.
5. Le Nguyen Binh Optical Modulation: Advanced Techniques and Applications in Transmission Systems and Networks – CRC Press; Taylor & Francis, 2018 – 680p.

12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <https://www.rp-photonics.com/> – RP Photonics Encyclopedia
2. <https://www.ipgphotonics.com/en/products/telecom-equipment> – Optical telecommunications products
3. <https://www.analog.com/en/products/optical.html> Optical Communications and Sensing
4. <https://www.toptica.com/> – TOPTICA Photonics AG (high-end laser systems for scientific and industrial applications)
5. <https://www.amstechnologies-webshop.com/> – AMS Technologies (optical fibers)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/172.00.1/М/ОК10 -1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 19

6. <https://leverrefluore.com/> – Le Verre Fluore (fluoride fibers)
7. <https://hubner-photonics.com/> – HÜBNER Photonics (diode-pumped lasers (DPLs))
8. <https://www.anritsu.com/en-in/sensing-devices/optical/communication-devices> – Anritsu optical devices for communication
9. <https://www.furukawaelectric.com/fsl/en/> – Furukawa Electric
10. www.lib.zt.ua/ – Житомирська обласна універсальна наукова бібліотека ім. Олега Ольжича.
11. www.lib.ztu.edu.ua/ – бібліотека Державного університету «Житомирська політехніка»
12. www.learn.ztu.edu.ua – Освітній портал Державного університету «Житомирська політехніка»