

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
імені О.М. БЕКЕТОВА

Кафедра світлотехніки і джерел світла

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету ЕОМ



(Поліщук В.М.)

” 02 ” 2015 року

М.П.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПП 07 Фізика і техніка світлодіодів

галузь знань 0507 Електротехніка та електромеханіка

спеціальності 8.05070105 Світлотехніка і джерела світла

факультет Електропостачання і освітлення міст

2014 – 2015 НАВЧАЛЬНИЙ РІК

Робоча програма з дисципліни «Фізика і техніка світлодіодів» для студентів спеціальності 8.05070105 «Світлотехніка і джерела світла».

Розробник: К.т.н., доц. Литвиненко А.С.



Робочу програму схвалено на засіданні випускової кафедри світлотехніки і джерел світла.

Протокол від " 9 " грудня 2014 року № 4

Завідувач випускової кафедри  (Назаренко Л.А.)

Програма відповідає формі Робочої програми навчальної дисципліни, що затверджена Наказом по ХНУМГ ім. О.М. Бекетова від 24 лютого 2014 р. № 46-01.

Методист НМВ

 (Величківська) "03" "02" 2015р.

© ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2014

© А. С. Литвиненко, 2014

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників ↓↓↓	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 4,5	Вибіркова	Рік (роки) підготовки	
		5-й	-
		Семестр(и)	
		10-й	-
Загальна кількість годин – 162	Галузь знань: 0507 Електротехніка та електромеханіка Спеціальність : 8.05070105 Світлотехніка і джерела світла	Лекції, год.:	
Модулів – 1		34	-
		Практичні, семінарські, год.:	
Змістових модулів (ЗМ) – 2		-	-
	Лабораторні, год.:		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних: 4 самостійної роботи студента – 5,5	Фахове спрямування: Світлотехніка і джерела світла	Самостійна робота, год.:	
		94	-
		Індивідуальні завдання:	
		-	-
Індивідуальне (науково-дослідне) завдання (ІЗ): -	Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр	Вид контролю:	
		екз.	-

Питома вага кількості аудиторних годин в загальному обсязі дисципліни для денної форми навчання становить 42%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Фізика і техніка світлодіодів» є формування системи теоретичних знань і практичних навичок з використання світлодіодної техніки при проектуванні сучасних світлових приладів.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Фізика і техніка світлодіодів» є: ознайомлення з фізичними основами роботи напівпровідникових приборів, з конструкціями сучасних світло діодів, їх електричними і оптичними характеристиками; надбання навичок виконання проектів і розрахунків сучасних світлових приладів з світлодіодними джерелами світла.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- теоретичні основи роботи напівпровідникових приборів, їх технічні характеристики і конструктивні особливості СД;

вміти:

- користуватися нормативними документами при розробці світлових приладів на СД;
- розв'язувати задачі оптимізації параметрів СП на СД;
- використовуючи знання технологій проектування та виробництва (застосування або експлуатації) світлових приладів на основі світлодіодів, розраховувати оптимальні параметри цих систем і обґрунтовувати їх проектні рішення;
- застосовувати комп'ютерні технології, сучасні програми для розробки СП на основі СД;
- застосовувати методи техніко - економічної і естетичної оцінки для вибору оптимального варіанту СП;

мати компетентності:

- здатність проводити попереднє техніко-економічне обґрунтування проектів;
- готовність виконувати розрахунок і проектування світлових приладів на основі світлодіодів відповідно до технічного завдання, з використанням засобів автоматизації проектування;
- здатність розробляти проектну і технічну документацію, оформляти закінчені проектно-конструкторські роботи;
- готовність здійснювати контроль відповідності проектів і технічної документації, що розробляються, стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Фізика і техніка світлодіодів

Змістовий модуль 1. Фізичні основи роботи напівпровідникових приборів

Тема 1. Світлодіоди і їх місце в сучасному світі. Історія створення світлодіодів. Нові області застосування світлодіодів.

Тема 2. Енергетичні рівні і зони. Дозволені і заборонені енергетичні зони. Метали, діелектрики і напівпровідники в моделі зонної теорії.

Тема 3. Власна провідність напівпровідників. Власна провідність в термінах зонної теорії. Енергія Фермі для напівпровідників

Тема 4. Домішкова провідність напівпровідників. Контакт p - і n -напівпровідників у термінах зонної теорії і енергетичних бар'єрів. Випромінювальна і безвипромінювальна рекомбінація. Випромінювальна рекомбінація пар електрон-дірка.

Тема 5. Світлодіоди з високим внутрішнім квантовим виходом випромінювання. Подвійні гетероструктури. Електричні і оптичні характеристики світлодіодів.

Змістовний модуль 2. Улаштування та застосування світло діодів.

Тема 6. Світлодіоди з кристалами різної геометрії. Застосування контактів різної геометричної форми.

Тема 7. Відбивачі. Вимоги до відбивачів. Антивідбиваючі оптичні покриття. Металеві відбивачі. Дзеркала на основі повного внутрішнього відбиття. Розподілені дзеркала Брега. Відбивачі з круговою спрямованістю. Дзеркальні та дифузні відбивачі.

Тема 8. Корпуси для світлодіодів малої та великої потужності. Світлодіоди з корпусами з епоксидної смоли. Тепловий опір корпусів світло діодів.

Тема 9. Джерела білого світла на основі світло діодів. Створення білого світла за допомогою світлодіодів різної кольоровості. Світлодіоди білого світіння на основі люмінофорів.

Тема 10. Схеми живлення та керування світло діодами. Схеми підключення світлодіодів. Розрахунок елементарних блоків живлення.

4. Структура навчальної дисципліни «Фізика і техніка світлодіодів»

Змістові модулі та теми	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	лаб	пр	срс		лек	лаб	пр	срс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
МОДУЛЬ 1. Фізика і техніка світлодіодів										
Змістовий модуль 1. Фізичні основи роботи напівпровідникових приборів										
Тема 1.	10	2	-	-	8	-	-	-	-	-
Тема 2.	18	4	4	-	10	-	-	-	-	-
Тема 3.	18	4	4	-	10	-	-	-	-	-
Тема 4.	18	4	4	-	10	-	-	-	-	-
Тема 5	16	2	4	-	10					
Разом за ЗМ 1	80	16	16	-	48	-	-	-	-	-
Змістовий модуль 2. Улаштування та застосування світло діодів										
Тема 6.	10	2	2	-	6	-	-	-	-	-
Тема 7.	18	4	4	-	10	-	-	-	-	-
Тема 8.	18	4	4	-	10	-	-	-	-	-
Тема 9.	18	4	4	-	10	-	-	-	-	-
Тема 10	18	4	4	-	10					
Разом за ЗМ 2	82	18	18	-	46	-	-	-	-	-
Разом за дисципліною	162	34	34	-	94	-	-	-	-	-

5. Темі лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Модуль 1. . Фізика і техніка світлодіодів.			
Змістовий модуль 1. . Фізичні основи роботи напівпровідникових приборів			
1	Дослідження світильників місцевого освітлення з світлодіодним джерелом світла. Провести вимірювання освітленості на робочій поверхні.	4	-
2	Дослідження характеристик світлодіодів. Дослідити світлотехнічні і електричні характеристики окремих світлодіодів.	8	-
Змістовий модуль 2. Улаштування та застосування світло діодів			
3	Дослідження світлотехнічних характеристик окремих світлодіодів типу «А» і типу «В». Виміряти криві сили світла, визначити їхні світлові потоки.	6	-
4	Дослідження теплового режиму роботи потужних світлодіодів. Дослідити залежність світлового потоку	8	-

	від температури світлодіода.		
5	Дослідження схем живлення світлодіодів. Дослідити схеми підключення групи світлодіодів різної потужності.	8	-
Разом		34	-

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Модуль 1			
1.1	Підготовка до лабораторних занять та контрольних заходів	94	-
	Усього М1	94	-

7. Індивідуальні завдання (ІЗ)

8. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні, репродуктивні (пояснювально-ілюстративні).

9. Методи контролю

Контрольні роботи. Тестування. Практична перевірка умінь і навичок зокрема щодо користування вимірювальними приладами. Розв'язок задач. Екзамен в письмовій формі за білетами.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Для екзамену

Поточна атестація та самостійна робота								ІЗ (курсова робота)	Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
ЗМ 1				ЗМ 2						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8			
35				35				-	30%	100%
70%										

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики, диф. заліку	для заліку	
90-100	відмінно	зараховано	A
82-89	добре		B
74-81			C
64-73			D
60-63	задовільно		E
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання	Fx
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

11. Методичне забезпечення

1. И.П.Гаркуша Элементы физики полупроводников, учебное пособие, Днепропетровск, НГУ, 2012
2. А.С. Литвиненко, Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Світлові прилади» (для студентів 4 курсу денної і 5 курсу заочної форм навчання спеціальності Світлотехніка і джерела світла) .– Х.: ХНАМГ, 2009

12. Рекомендована література

Базова

1. Бонч-Бруевич В.Л., Калашников С.Г. Физика полупроводников. Учеб. Пособие для вузов- 2-е изд., перераб. И доп. –М.: Наука. Гл.ред. физ.-мат. Лит. 1990. – 688с.
2. Карась В.І., Назаренко Л.А., Карась І.В. Світлодіоди: фізика, технологія, застосування., - Харків, ХНАМГ, 2012
3. Коган Л.М., Полупроводниковые светоизлучающие диоды., - М.: Энергоатомиздат, 1983
4. Справочная книга по светотехнике / под ред. Ю. Б. Айзенберга. 3-е изд. перераб. и доп. – М. : Знак, 2006. – 972 с.

Допоміжна

1. Мини-каталог Светильники, Новые продукты 2012, PHILIPS
2. Каталог світлотехнічної продукції ВАТ «Ватра». – Тернопіль, 2012
3. Каталог світлотехнічної продукції СП «Ватра - Шредер». – Тернопіль, 2012

13. Інформаційні ресурси

1. Цифровий репозиторій ХНУМГ ім. О.М. Бекетова. Режим доступу:
<http://eprints.kname.edu.ua/>
2. Офіційний сайт компанії Philips / Режим доступу:
<http://www.ecat.lighting.philips.ru/>
3. Офіційний сайт фірми Світлові технології. Режим доступу:
<http://ltcompany.com/>