

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ У СВІТЛОТЕХНІЦІ»

(для студентів денної і заочної форми навчання
освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр за напрямом
підготовки 6.050701 – «Електротехніка та електротехнології»
спеціальності – «Світлотехніка і джерела світла»)

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни «Математичне моделювання у світлотехніці» (для студентів денної і заочної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр за напрямом підготовки 6.050701 – «Електротехніка та електротехнології» спеціальності – «Світлотехніка і джерела світла») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: В. І. Карась. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 14 с.

Укладачі: д.т.н., проф. В. І. Карась

Рецензент: д.т.н., проф. Л. А. Назаренко

Рекомендовано кафедрою світлотехніки і джерел світла,
протокол № 1 від 29 серпня 2011 р

© В. І. Карась, ХНАМГ, 2012

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	5
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	6
1.4.Рекомендована основна навчальна література.....	6
1.5. Анотації дисципліни.....	6
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	8
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи.....	8
2.2.Зміст дисципліни.....	8
2.2.1.Розподіл часу за модулями і змістовними модулями.....	9
2.3.План лекційного курсу.....	9
2.4. План практичних (семінарських) занять.....	10
2.5. План лабораторних робіт.....	11
2.6. Індивідуальне завдання (ІНДЗ).....	11
2.7. Самостійна робота студентів.....	12
2.8. Засоби контролю та структура залікового кредиту.....	12
2.8.1 Засоби контролю та структура залікового кредиту для денної форми навчання.....	12
2.8.2 Засоби контролю та структура залікового кредиту для заочної форми навчання.....	12
2.9. Інформаційно-методичне забезпечення.....	13

ВСТУП

Дисципліна «Математичне моделювання у світлотехніці» викладається студентам 4 курсу денної і заочної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр за напрямом підготовки 6.050701 Електротехніка та електротехнології спеціальності „Світлотехніка і джерела світла”. Ця дисципліна присвячена вивченню сучасних методів і засобів наукових досліджень, опрацюванню результатів вимірювань, аналізу за допомогою математичного моделювання наукових проблем в світлотехнічній галузі та перспективи її розвитку.

Дисципліна охоплює методи, опрацювання прямих і опосередкованих вимірювань, наукові проблеми та наукові дослідження у сфері світлотехніки, джерел світла, світлових приладів і світлотехнічних установок.

Метою вивчення дисципліни є здобуття знань в області математичного моделювання наукових проблем в світлотехніці.

Програма навчальної дисципліни «Математичне моделювання у світлотехніці» розроблена на основі: СВО ХНАМГ ОКХ підготовки бакалаврів за напрямом 6.050701 «Електротехніка та електротехнології», 2007

СВО ХНАМГ ОПП підготовки бакалаврів за напрямом 6.050701 «Електротехніка та електротехнології», 2007

СВО ХНАМГ Навчальний план підготовки бакалаврів за напрямом 6.050701 «Електротехніка та електротехнології» зі спеціальністю «Світлотехніка і джерела світла», 2011.

Програма навчальної дисципліни «Математичне моделювання у світлотехніці» ухвалена кафедрою «Світлотехніка і джерела світла», протокол № 1 від 29 серпня 2011 р. та Вченою радою факультету «Електропостачання і освітлення міст», протокол № 1 від 31 серпня 2011 р.

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни

Мета: Підготовка студентів до самостійного розв'язання наукових проблем та проведення наукових досліджень у сфері світлотехніки, джерел світла, світлових приладів і світлотехнічних установок в умовах ринкової економіки.

Завдання: Головним завданням вивчення дисципліни є:

- аналіз за допомогою математичного моделювання наукових проблем в світлотехнічній галузі та перспективи її розвитку;
- надання бакалаврам, спеціалістам і магістрам теоретичних та практичних знань з побудови та аналізу математичних моделей, які необхідні для виконання ними в подальшому науково-дослідних, проектних та винахідницьких робіт.

Предмет вивчення у дисципліні: наукові проблеми та наукові дослідження у сфері світлотехніки, джерел світла, світлових приладів і світлотехнічних установок.

Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця (за ОПП та за навчальним планом)

Перелік дисциплін, на які спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
фізика, вища математика, обчислювальна техніка та алгоритмічні мови, інженерна графіка, теоретичні основи електротехніки, основи світлотехніки	джерела світла, світлові прилади, світлотехнічні установки та системи, дипломне проектування і магістерська робота

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни (відповідно до стандартів ОПП)

Модуль 1. Математичне моделювання у світлотехніці

(2,5 кредита / 90 годин)

Змістовий модуль:

ЗМ 1. Методи побудови математичних моделей

(2,5 кредита / 90 годин)

Навчальні елементи

1. Схема математичного моделювання об'єкта
2. Моделі із варіаційних принципів. Ієрархії моделей
3. Дослідження математичних моделей
4. Моделі важкоформалізованих об'єктів
5. Числові методи наближення і розв'язання звичайних диференціальних рівнянь
6. Математичне моделювання складних об'єктів

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги (відповідно до галузевих стандартів ОКХ, ОПП)

Вміння (за рівнями сформованості знань)	Сфери діяльності (виробнича, соціально- виробнича, соціально-побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна інші)
Використовувати методи математичного аналізу та уміти створювати математичні моделі	<i>виробнича</i>	<i>Проектувальна</i>
Використовуючи знання сучасних інформаційних технологій та вимог нормативної документації вміти підбирати технічне, програмне та математичне забезпечення процесів проектування та виробництва (застосування або експлуатації) світлотехнічних систем, їх підсистем та визначати оптимальні шляхи збору, накопичення та обробки інформації.	<i>виробнича</i>	<i>Технологічна</i>

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Карась В. І., Назаренко Л.А., Карась І. В. Математичне моделювання у світлотехніці: Навчальний посібник. - Харків: ХНАМГ, 2008. - 227 с.
2. Арсеньев А.А., Самарский А.А. Что такое математическая физика. — М.: Знание, 1983. — 64 с.
3. Петров А.А. Экономика. Модели. Вычислительный эксперимент. — М.: Наука, 1996. – 189 с.
4. Самарский А.А., Михайлов А.Р. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры. — М.: Наука. Физматлит, 1997. — 320 с.
5. Справочная книга по светотехнике / под. ред. Ю.Б. Айзенберга. – М.: Знак, 2006. – 972 с.
6. Формалев В.Ф., Ревизников Д.Л. Численные методы. – М.: Физматлит, 2006. – 398 с.

1.5. Анотація програми навчальної дисципліни МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ У СВІТЛОТЕХНІЦІ

В курсі розглядаються питання: система підготовки національних наукових кадрів, постановка задач наукових досліджень, аналіз за допомогою математичного моделювання наукових проблем в світлотехнічній галузі та перспективи її розвитку; надання теоретичних та практичних знань з побудови та аналізу математичних моделей, які необхідні для виконання ними в

подальшому науково-дослідних, проектних та винахідницьких робіт; методика проведення та оформлення результатів наукових досліджень.

Модуль 1. Математичне моделювання у світлотехніці (2,5 кредита / 90 годин). Змістовий модуль: 1. Методи побудови математичних моделей (2,5 кредита / 90 годин).

Annotation of the program of educational discipline MATHEMATIC MODELING IN LIGHTING ENGINEERING

The course deals with: a system for national scientific staff, setting objectives of research, analysis using mathematical modeling of scientific problems in the lighting industry and prospects for development of theoretical and practical knowledge of construction and analysis of mathematical models that are necessary to carry out further research, design and inventive works, method of design and research results.

Module 1. Mathematical modeling in lighting engineering (2.5 credit / 90 hours). Content modul : 1. Methods of constructing mathematical models (2.5 credit / 90 hours).

Аннотация программы учебной дисциплины МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СВЕТОТЕХНИКЕ

В курсе рассматриваются вопросы: система подготовки национальных научных кадров, постановка задач научных исследований, анализ с помощью математического моделирования научных проблем в светотехнической отрасли и перспективы ее развития, предоставление теоретических и практических знаний по построению и анализу математических моделей, которые необходимы для выполнения ими в дальнейшем научно-исследовательских, проектных и изобретательских работ, методика проведения и оформления результатов научных исследований.

Модуль 1. Математическое моделирование в светотехнике (2,5 кредита / 90 часов). Содержательный модуль 1. Методы построения математических моделей (2,5 кредита / 90 часов).

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи

(за робочими навчальними планами денної форми навчання)

Таблиця 2.1 - Розподіл обсягу навчальної роботи студента

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/годин	Семестр (и)	Години								Екзамен (семестр)	Заліки (семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр.роб	КП/КР	РГР		
6.050701 – електротехніка та електротехнології, спец. СДС (денна форма)	2,5	90	42	14	-	28	48	-	-	-	-	7
6.050701 – електротехніка та електротехнології, спец. СДС (заочна форма)	2,5	90	12	6	6	-	78	10	-	-	-	7

2.2. Зміст дисципліни

(обов'язкова складова за СВО ХНАМГ ПНД «Математичне моделювання у світлотехніці» та додаткова частина)

Модуль 1. Математичне моделювання у світлотехніці

(2,5 кредита / 90 годин)

Змістовий модуль:

ЗМ 1. Методи побудови математичних моделей

(2,5 кредита / 90 годин)

Навчальні елементи

1. Схема математичного моделювання об'єкта
2. Моделі із варіаційних принципів. Ієрархії моделей
3. Дослідження математичних моделей
4. Моделі важкоформалізованих об'єктів
5. Числові методи наближення і розв'язання звичайних диференціальних рівнянь
6. Математичне моделювання складних об'єктів

**2.2.1. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями
та форми навчальної роботи студента**

Таблиця 2.2 – Розподіл часу за модулями і змістовими модулями

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Для денної форми					
Модуль 1	2,5 / 90	14	-	28	48
ЗМ 1.1	2,5 / 90	14	-	28	48
Для заочної форми					
Модуль 1	2,5 / 90	6	6	-	78
ЗМ 1.1	2,5 / 90	6	6	-	78

2.3. План лекційного курсу

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, абревіатура)	
	6.050701 – електротехніка та електротехнології, спец. СДС	
	денна	заочна
1	2	3
Тема 1. Схема математичного моделювання об'єкта Класифікація об'єктів моделювання. Найпростіші математичні моделі та основні поняття математичного моделювання. Приклади моделей, що одержані із фундаментальних законів природи. Варіаційні принципи і математичні моделі. Приклади ієрархічних моделей. Універсальність математичних моделей. Деякі моделі фінансових та економічних процесів. Деякі моделі найпростіших нелінійних об'єктів	3	1
Тема 2. Моделі із варіаційних принципів. Ієрархії моделей Рівняння руху, варіаційні принципи й закони збереження. Моделі деяких коливальних систем	3	1
Тема 3. Дослідження математичних моделей Застосування методів подібності. Аналіз розмірностей і груповий аналіз моделей. Аналіз математичної моделі оптичного випромінювання. Елементи теорії похибок. Основи вимірювань світлових (фотометричних) і енергетичних (радіометричних) величин. Числові методи алгебри	2	1
Тема 4. Моделі важкоформалізованих об'єктів Взаємозалік боргів підприємств. Макромодель рівноваги ринкової економіки. Макромодель економічного зростання. Деякі моделі суперництва. Числові методи алгебри і аналізу	2	1

Продовження табл.

1	2	3
Тема 5. Числові методи наближення і розв'язання звичайних диференціальних рівнянь Теорія наближень. Обчислення скінченних різниць. Задача інтерполяції. Числове диференціювання функцій. Числове інтегрування функцій. Числові методи розв'язання задач для звичайних диференціальних рівнянь	2	1
Тема 6. Математичне моделювання складних об'єктів Задачі технології та екології. Фундаментальні проблеми природознавства. Обчислювальний експеримент з моделями важко формалізованих об'єктів	2	1
Всього:	14	6

2.4. Практичні (семінарські) заняття заочного навчання

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.050701 – електротехніка та електротехнології, спец. СДС
Тема 1. Схема математичного моделювання об'єкта. Класифікація об'єктів моделювання. Найпростіші математичні моделі та основні поняття математичного моделювання. Варіаційні принципи і математичні моделі.	1
Тема 2. Дослідження математичних моделей. Універсальність математичних моделей. Деякі моделі фінансових та економічних процесів. Про походження нелінійності. Моделі із варіаційних принципів. Ієрархії моделей. Застосування методів подібності. Аналіз розмірностей і груповий аналіз моделей.	2
Тема 3. Методи вищої алгебри. Елементи теорії похибок. Числові методи алгебри.	1
Тема 4. Моделі важкоформалізованих об'єктів. Взаємозалік боргів підприємств. Макромодель рівноваги ринкової економіки. Макромодель економічного зростання. Числові методи алгебри і аналізу.	1
Тема 5. Числові методи наближення і розв'язання звичайних диференціальних рівнянь. Теорія наближень. Обчислення скінченних різниць. Задача інтерполяції. Числове диференціювання функцій. Числове інтегрування функцій. Числові методи розв'язання задач для звичайних диференціальних рівнянь.	1
Всього:	6

2.5. Лабораторні роботи (денне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.050701 – електротехніка та електротехнології, спец. СДС
Тема 1. Схема математичного моделювання об'єкта. Класифікація об'єктів моделювання. Найпростіші математичні моделі та основні поняття математичного моделювання. Варіаційні принципи і математичні моделі.	6
Тема 2. Дослідження математичних моделей. Універсальність математичних моделей. Деякі моделі фінансових та економічних процесів. Про походження нелінійності. Моделі із варіаційних принципів. Ієрархії моделей. Застосування методів подібності. Аналіз розмірностей і груповий аналіз моделей.	6
Тема 3. Методи вищої алгебри. Елементи теорії похибок. Числові методи алгебри.	6
Тема 4. Моделі важкоформалізованих об'єктів. Взаємозалік боргів підприємств. Макромодель рівноваги ринкової економіки. Макромодель економічного зростання. Числові методи алгебри і аналізу.	6
Тема 5. Числові методи наближення і розв'язання звичайних диференціальних рівнянь. Теорія наближень. Обчислення скінченних різниць. Задача інтерполяції. Числове диференціювання функцій. Числове інтегрування функцій. Числові методи розв'язання задач для звичайних диференціальних рівнянь.	4
Всього:	28

2.6. Індивідуальні завдання:

курсний проект (робота), РГР, контрольна робота тощо

Контрольна робота для заочної форми охоплює теоретичний матеріал курсу і полягає в відповідях на 2 теоретичних питання відповідно до варіанту.

Загальний обсяг: 10 год.

2.7. Самостійна навчальна робота студента

ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНИХ ЗАНЯТЬ СТУДЕНТІВ

(денна і заочна форма навчання)

Тема 1. Варіаційні принципи і математичні моделі

Тема 2. Про походження нелінійності

Тема 3. Застосування методів подібності. Аналіз розмірностей і груповий аналіз моделей

Тема 4. Числові методи алгебри і аналізу

Тема 5. Теорія наближень

Тема 6. Числове диференціювання функцій

Тема 7. Числове інтегрування функцій

Тема 8. Числові методи розв'язання задач для звичайних диференціальних рівнянь

Загальний обсяг: 48 год. для денної форми / 68 год. для заочної форми

2.8. Засоби контролю та структура залікового кредиту

2.8.1. Засоби контролю та структура залікового кредиту

для денної форми навчання

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо)		Розподіл балів, %
МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів		
ЗМ 1.1	Написання контрольних робіт	60 %
Залік		40 %
Всього за модулем 1		100%

2.8.2. Засоби контролю та структура залікового кредиту

для заочної форми навчання

2.8.2.А. Засоби і форми поточного контролю

Види контролю та їх стислий зміст		Обсяг у годинах
1	Контрольна робота	2

2.8.2. Б. Засоби і форми підсумкового контролю

Види контролю та їх стислий зміст	
1	Залік

2.9. Інформаційно-методичне забезпечення

	Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)		
1	Карась В. І., Назаренко Л.А., Карась І. В. Математичне моделювання у світлотехніці: Навчальний посібник. - Харків: ХНАМГ, 2008. - 227 с.	1.1
2	Арсеньев А.А., Самарский А.А. Что такое математическая физика. — М.: Знание, 1983. — 64 с.	1.1
3	Петров А.А. Экономика. Модели. Вычислительный эксперимент. — М.: Наука, 1996. — 189 с.	1.1
4	Самарский А.А., Михайлов А.Р. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры. — М.: Наука. Физматлит, 1997. — 320 с.	1.1
5	Справочная книга по светотехнике / под. ред. Ю.Б. Айзенберга. – М.: Знак, 2006. – 972 с.	1.1
6.	Формалев В.Ф., Ревизников Д.Л. Численные методы. – М.: Физматлит, 2006. – 398 с.	1.1
2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)		
1	Калиткин Н.Н., Михайлов А.Р. Идеальное решение задачи зачета взаимных долгов // Математическое моделирование. - 1995. - Т. 7, № 6. - С. 111 - 117.	1.1
2	Ашманов С.А. Введение в математическую экономику. — М.: Наука, 1984. — 296 с.	1.1
3	Михайлов А.Р. Математическое моделирование распределения власти в иерархических структурах // Математическое моделирование. — 1994. — Т. 6, № 6. — С. 108-138.	1.1
4	Самарский А.А., Михайлов А.Р. Компьютеры и жизнь (математическое моделирование). — М.: Педагогика, 1987. — 128 с.	1.1
5	Федоренко Р.Р. Введение в вычислительную физику. — М.: Изд-во МФТИ, 1994. — 526 с.	1.1
6.	Основы оптической радиометрии. /Под ред. проф. А.Ф. Котюка. - М.: Физматлит, 2003. – 274 с.	1.1

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та
робоча програма навчальної дисципліни
«Математичне моделювання у світлотехніці»
(для студентів 4 курсу денної і заочної форми навчання
освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр за напрямом
підготовки 6.050701 – «Електротехніка та електротехнології»
спеціальності – «Світлотехніка і джерела світла»)

Укладач: **КАРАСЬ В'ячеслав Ігнатович**

В авторській редакції

Комп'ютерне верстання: *Н. Ю. Гаврилiна*

План 2011, поз. 283 Р

Підп. до друку 19.03.2012 р.

Друк на ризографі

Тираж 10 пр.

Формат 60x84/16

Ум. друк. арк. 0,8

Зам. № 8060

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК №4064 від 12.05.2011 р.