สารบัญ

คำนำ

บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้น **1**

1.1 องค์ประกอบหลัก 2

1.2 สมการเชิงอนุพันธ์ 3

1.3 ความหมายทางกายภาพ 4

บทที่ 2 พื้นฐานไฟไนต์เอลิเมนต์ **7**

2.1 ขั้นตอนทั่วไป 7

2.2 เอลิเมนต์และฟังก์ชันการประมาณภายใน 10

2.2.1 เอลิเมนต์หนึ่งมิติ 10

2.2.2 เอลิเมนต์สองมิติ 11

2.3 การประดิษฐ์สมการไฟไนต์เอลิเมนต์ 15

แบบฝึกหัด 16

บทที่ 3 ปัญหาหนึ่งมิติ **19**

3.1 สมการเชิงอนุพันธ์ 19

3.2 สมการไฟไนต์เอลิเมนต์ 20

3.3 ตัวอย่าง 24

3.4 ผลลัพธ์จากแมทมาทิกา 26

3.5 ผลลัพธ์จากแมทแลบ 28

แบบฝึกหัด 30

บทที่ 4 ปัญหาสองมิติ **35**

4.1 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 35

4.2 สมการไฟไนต์เอลิเมนต์ 37

4.3 ตัวอย่าง 40

4.4 ผลลัพธ์จากแมทมาทิกา 44

4.5 ผลลัพธ์จากแมทแลบ 47

แบบฝึกหัด 49

บทที่ 5 สมการแบบเอลลิปติก **53**

5.1 สมการเชิงอนุพันธ์ 54

5.2 ปัญหาหนึ่งมิติ 54

5.3 ปัญหาสองมิติ 67

แบบฝึกหัด 77

บทที่ 6 สมการแบบพาราโบลิก **83**

6.1 สมการเชิงอนุพันธ์ 83

6.2 ปัญหาหนึ่งมิติ 86

6.3 ปัญหาสองมิติ 90

แบบฝึกหัด 100

บทที่ 7 สมการแบบไฮเพอร์โบลิก **105**

7.1 สมการเชิงอนุพันธ์ 106

7.2 ปัญหาหนึ่งมิติ 108

7.3 ปัญหาสองมิติ 113

แบบฝึกหัด 124

บทที่ 8 การประยุกต์ใช้งาน **131**

8.1 การไหลแบบศักย์ 132

8.2 ปัญหาไฟฟ้าสถิต 137

8.3 การนำและการพาความร้อน 140

8.4 การนำความร้อนและการแผ่รังสี 144

8.5 การโก่งของแผ่นบาง 147

8.6 ความเค้นระนาบในแผ่นบาง 153

8.7 การไหลแบบหนืด 160

8.8 การปรับขนาดเอลิเมนต์โดยอัตโนมัติ 165

แบบฝึกหัด 168

ภาคผนวก ก MATLAB PDE Toolbox **177**

บรรณานุกรม **185**

ดรรชนี **189**