1. รหัสวิชา 2301314
2. จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต
3. ชื่อวิชา (Course title) Introduction to PDE
4. คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์
5. ภาคการศึกษา ปลาย
6. ปีการศึกษา 2553
7. ผู้สอน อ.ดร.สุจินต์ คมฤทัย
8. เงื่อนไขรายวิชา
   - 8.1. วิชาที่ต้องเรียนก่อน 2301312 หรือ 2301313
   - 8.2. วิชาบังคับร่วม ไม่มี
   - 8.3. วิชาควบ ไม่มี
9. สถานภาพของวิชา วิชาบังคับ
10. ชื่อหลักสูตร วท.บ. (คณิตศาสตร์)
11. วิชาระดับ ปริญญาตรี
12. จำนวนชั่วโมงที่สอน 3 ชั่วโมง/สัปดาห์

อังคาร	13.00-14.00	222 TAB
พฤหัสบดี	8.00-10.00	204 MHMK

13. เนื้อหารายวิชา (course description)

สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง ได้แก่ สมการเชิงไฮเพอร์โบลา สมการเชิงวงรี และสมการเชิงพาราโบลา ปัญหาค่าขอบ ฟังก์ชันของกรีน วิธีการประมาณ

First and second order equations: hyperbolic, elliptic, and parabolic equations; boundary value problems; Green's functions; approximation methods

14. ประมวลการเรียนรายวิชา (course outline)

14.1. วัตถุประสงค์ทั่วไป และ/หรือ เชิงพฤติกรรม

1. หาแบบจำลองสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย สำหรับปัญหาทางวิทยาศาสตร์กายภาพอย่างง่ายได้
2. ระบุชนิดของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงเส้นอันดับสอง และสมบัติเชิงเส้น
3. วิเคราะห์ผลเฉลยโดย method of characteristics
4. แสดงวิธีการหาผลเฉลย D' Alembert ของสมการเชิงไฮเพอร์โบลา
5. แสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการเชิงพาราโบลา โดยวิธีการต่างๆ
6. แสดงการหาผลเฉลยของสมการเชิงพาราโบลา และเชิงไฮเพอร์โบลา โดยวิธีการแปลงฟูริเยร์ และลาปลาซได้
7. หาผลเฉลยของสมการเชิงวงรีของปัญหา Dirichlet ได้
8. อธิบายวิธีการใช้ฟังก์ชันของกรีนสร้างผลเฉลยของสมการเชิงวงรี
9. หาคำตอบประมาณเชิงตัวเลขโดย explicit และ implicit finite difference methods

14.2. เนื้อหารายวิชาต่อสัปดาห์

1. Classifications and Characterizations
   - PDE in science and engineering, order
   - Linear and nonlinear equations, homogeneous and nonhomogeneous equations, superposition principle
   - 1'st order equations, method of characteristics
   - Initial and boundary conditions, well-posedness
   - Classification of 2'nd order equations
2. Heat and wave on $\mathbb{R}$

- D' Alembert solutions, causality and conservation of energy
- Parabolic maximum principle, well-posedness, fundamental solutions, heat kernels, and convolution
- Wave vs. heat

3. Heat and wave on $[0,\infty)$, problems with a source
   - Dirichlet and Neumann heat problems
   - Method of even/ odd extension
   - Reflection method for wave on $[0,\infty)$, or finite intervals
   - Operator method, Duhamel's principle
4. Separation of variables
   - Eigenvalue problems, Sturm-Liouville theory
   - Boundary value problems: Dirichlet, Neumann condition
   - Robin condition
5. Fourier series
   - Fourier sine, cosine, and full series expansion
   - Applications, complex form of Fourier series
   - Functional analysis: orthogonality, completeness, L^2 theory
   - Gibbs' phenomenon
   - Wave in space
6. Elliptic equations
   - Laplace equation, Poisson equation, harmonic functions
   - Elliptic maximum principle, uniqueness of solution, radial solutions, fundamental solutions
   - Poisson's formula, mean value property
   - Green's functions
7. Basic numerical methods, and nonlinear PDEs
   - Finite difference methods
   - Shock, solitons
   - Bifurcation theory

14.3. วิธีจัดการเรียนการสอน บรรยายและอภิปรายตัวอย่างประกอบ

14.4. สื่อการสอน เครื่องฉายข้ามศีรษะ และเอกสารประกอบการบรรยาย

14.5. การมอบหมายงานผ่านระบบเครือข่าย ไม่มี

14.6. การวัดผลการเรียน

1. การประเมินความรู้ทางวิชาการ ร้อยละ 70 (= 30 + 40)
2. การบ้านและ Quiz ร้อยละ 30

สอบกลางภาค 30%	24 **ธ.ค.** 2553 **เวลา** 8.30-11.30 **น.**
สอบปลายภาค 40%	2 **มี.ค.** 2554 **เวลา** 13.00-16.00 **น.**

15. รายชื่อหนังสืออ่านประกอบ

15.1. หนังสือบังคับ ไม่มี

15.2. หนังสืออ่านเพิ่มเติม

W.A. Strauss, "Partial differential equations, an introduction", John Wiley & Sons, Inc, 2008

Y. Pinchover and J. Rubinstein, "An introduction to partial differential equations", CUP, 2005

M. Pivato, "Linear partial differential equations and Fourier theory", CUP, 2010

R. Mattheij, S. Rienstra, and J. ten Thije Boonkkamp, "*Partial differential equations, Modeling, Analysis, Computation*", SIAM, 2005

16. การประเมินผลการสอน โปรดระบุการดำเนินการเรื่องต่างๆ ดังนี้

16.1. ใช้แบบการประเมินการสอนแบบบรรยาย (รูปแบบที่ 4)

16.2. ปรับปรุงเนื้อหา เรียงลำดับให้เหมาะสมและหาตัวอย่างใหม่ๆ

<u>หมายเหตุ</u> **คะแนนรวมต่ำกว่า 40% ได้เกรด F**