

## 數學系必開設課程

大學部課程							
必修+必開							
科目	學分		時數		備註	上課時間	107 學年度
服務學習 (一)					學士班一年級必修課。 計 1 小時授課時數。		沈俊嚴
服務學習 (二)					學士班二年級必修課。 計 1 小時授課時數。		蔡忠潤+齊震宇
服務學習 (三)					學士班三年級必修課。 計 1 小時授課時數。		余正道
微積分 I、II	5	5	4+1	4+1	數學系一年級必修課 四 10 為實習課	- 67 四 67, 10	余正道
線性代數 I、II	4	4	3+1	3+1	1. 學士班一年級必修課。 2. 屬本系「教學改善計畫」課程，配有教學助理，實施「小班輔導」。	三 34 五 34	莊武諺
代數導論 I、II	4	4	3+1	3+1	1. 學士班二年級必修課。 2. 屬本系「教學改善計畫」課程，配有教學助理，實施「小班輔導」。	三 67 五 67	陳其誠
代數 I、II	5	5	3+2	3+2	榮譽學程課程	三 67 五 67	王金龍
分析導論 I、II	5	5	4+1	4+1	1. 學士班二年級必修課。 2. 屬本系「教學改善計畫」課程，配有教學助理，實施「小班輔導」。	二 234 四 34	陳俊全
分析 I、II	5	5	4+1	4+1	榮譽學程課程	二 234 四 34	崔茂培
機率導論		4		3+1	1. 學士班二年級必修課。 2. 內容含馬可夫鏈與泊松過程導論。	二 67 四 67	張志中
常微分方程導論	4		3+1		1. 學士班二年級必修課。 2. 屬本系「教學改善計畫」課程，配有教學助理，實施「小班輔導」。	二 89 五 12	林太家
偏微分方程導論		4		3+1	1. 學士班三年級必修課。 2. 屬本系「教學改善計畫」課程，配有教學助理，實施「小班輔導」。	二 89 五 12	夏俊雄
幾何學導論	4		3+1		學士班三年級必修課。	三 34 五 34	翁秉仁
幾何學	4		3+1		榮譽學程課程	三 34 五 34	蔡忠潤
複分析導論	4		3+1		學士班三年級必修課。	二 67 四 67	張志中

複分析	4		3+1		榮譽學程課程	二 67 四 67	楊一帆
計算數學導論	4		3+1		學士班三年級必修課。	一 89 三 89	王偉仲
統計導論	3		3		學士班選修課。	— 234	黃彥棕
統計學		3			學士班選修課。	二 5 四 89	
常開課程							
科目	學分		時數		備註	上課時間	107 學年度
學士班專題研究	2	2	2	2	授課時數由所有老師均分。若有必要時，可增開此課程。		
複分析 II		3				二 67 四 67	楊一帆
幾何學 II		3				三 7 五 67	蔡忠潤
代數幾何 221 U0530		3		3	學士班&碩士班選修。	三 9 五 34	蔡宜洵
複幾何	3		3		學士班&碩士班選修。	三 9 五 34	蔡宜洵
密碼學導論		3		3	選修。	二 8, 9, 10	陳君明
大數據理論及實務應用		3		3	選修。	三 2, 3, 4	林大溢
金融科技導論 CSIE5434	3			3	選修。	一 3, 4, 5	韓傳祥
數理金融導論		3		3	選修。	一 3, 4, 5	韓傳祥
隨機微積分		3		3	選修。	五 678	黃啟瑞
隨機過程導論 221 U4410	3		3		選修。	三 67 四 3 @天數 302	黃建豪
代數拓撲		3		3	選修。	(時間待定)	齊震宇

研究所課程							
必修+必開							
科目	學分		時數		備註	上課時間	107 學年度
專題演講一、二	2	2	2	2	碩博士班必修。	一 67	楊一帆
專題演講三、四	2	2	2	2	博士班必修。	一 67	莊武諺
近世代數 I、II	3	3	3+1	3+1	碩士班必修課。	三 67 五 67	林惠雯
微分幾何 I、II	3	3	3	3	碩士班必修課。	三 2 五 34	張樹城
實分析 I、II	3	3	3+1	3+1	碩士班必修課。	一 34 三 34	王振男
偏微分方程 I、II	3	3	3	3	碩士班必修課。	二 34 四 6	陳逸昆
機率論 I、II	3	3	3	3	碩士班必修課。	二 67 四 7	黃建豪
高等統計推論 I、II	3	3	3	3	1. 碩士班必修課。 2. 學士班選修者限三年級以上。	一 5 四 89	江金倉+陳宏
迴歸分析	3		3		碩士班必修課。	一 89 二 8	江金倉

多變量統計分析		3		3	碩士班必修課。	- 89 二 8	陳宏
數值線性代數	3		3		應數所必修課。	四 234	薛克民
常開課程							
科目	學分		時數		備註	上課時間	107 學年度
組合學一、二 221 U3290, 221 U3300	3	3	3	3	一學年	三 2 五 23	張鎮華
泛函分析 221 U3900		3		3	102-2, 104-2 開課	一 67 三 2	沈俊嚴
數學建模		3		3	104-1, 103-1 開課	五 7, 8, 9	林太家
應用分析 221 U5600	3		3			三 7 四 34	林太家
107 學年度資料科學學程							
科目	學分		時數		備註	上課時間	107 學年度
資料科學之統計基礎 (一) 221 u8110	3		3		資料科學學程必修。	三 678	姚怡慶、杜憶萍
統計機器學習 221 U8380	3		3		資料科學之統計基礎(二)替代課程。上學期。	二 678	洪英超
資料科學計算		3		3	資料科學學程必修。	二 678(暫定)	陳定立、顏佐榕
專題演講(一)	1		1		資料科學學程必修。		
專題演講(二)		1		1	資料科學學程必修。		陳君厚

加開課程							
科目	學分		時數		備註	上課時間	107 學年度
李代數		2		2	大學部 研究所	二 34	林惠雯
複幾何分析		3		3	大學部 研究所	三 234	張樹城
高等線性代數 一， 二 221 U8310, 221 U8320	3	3	3	3	大學部 研究所	一 234	康明昌
可除環之有理等式專 題一、二 221 U8330, 221 U8340	3	3	3	3	研究所	星期三 678	李秋坤
Boltzmann Equations		3		3	大學部 研究所		夏俊雄、陳逸昆

幾何分析專題 221 U5090	3		3		大學部 研究所	二 4 四 34 (二 10:30-11:45 四 10:30-11:45)	李瑩英
Introduction to Analytic Number Theory 基礎解析數論 221 U8350	3		3		Tuesday, 9:10-10:00am, 10:20-11:10am, Wednesday, 9:10-10:00am	二 23 三 2	Wentang Kuo & Yu-Ru liu 郭文堂 劉育如
離散微分幾何		3		3	大學部 研究所	四 8 9 10	陳宜良
代數數論專題討論 221 U8360, 221 U8370	3	3	3	3	大學部 研究所	二 1:20-3:10 四 12:20-1:10	林長壽
代數曲面		3		3	大學部 研究所	一 8,9 三 9	陳榮凱
學術英文論文寫作與 發表 221 U7080	3		3		研究所	三 8910 (@博雅 303)	葉芳萍
Langlands 規劃導 論	3		3		大學部 研究所	五 789	于靖
數學與音樂		3		3	大學部	四 345	于靖

## 加開課程大綱

**加開課程：**

**林惠雯**

課程名稱	(中文) 李代數 (英文) Lie Algebra	
<b>課程所屬領域</b> (請勾選)	<input checked="" type="checkbox"/> 代數 <input type="checkbox"/> 分析 <input checked="" type="checkbox"/> 幾何 <input type="checkbox"/> 離散 <input type="checkbox"/> 統計 <input type="checkbox"/> 機率或金融 <input type="checkbox"/> 計算或應數	
課程規劃 (請勾選)	<input type="checkbox"/> 學年課 <input type="checkbox"/> 學期課： <input type="checkbox"/> 上學期 <input checked="" type="checkbox"/> 下學期	開課對象： <input checked="" type="checkbox"/> 大學部 <input checked="" type="checkbox"/> 研究生
	上課時間：星期二 3、4 (請盡量避免開學後換時間)	
	是否需要助教： <input checked="" type="checkbox"/> 不需要 <input type="checkbox"/> 需要：_____人 (煩請填寫以下工作說明) 助教工作說明：	

預估修課人數 10

**加開課程:**

Shu-Cheng Chang

課程名稱	(中文) 複幾何分析 (英文) Topics on Complex Geometric Analysis	
課程所屬領域 (請勾選)	<input type="checkbox"/> 代數 <input type="checkbox"/> 分析 <input type="checkbox"/> X 幾何 <input type="checkbox"/> 離散 <input type="checkbox"/> 統計 <input type="checkbox"/> 機率或金融 <input type="checkbox"/> 計算或應數	
課程規劃 (請勾選)	<input type="checkbox"/> 學年課 <input type="checkbox"/> 學期課 : <input type="checkbox"/> 上學期 <input type="checkbox"/> X 下學期	開課對象: <input type="checkbox"/> X 大學部 <input type="checkbox"/> X 研究生
	上課時間: Wed. 2,3,4 (請盡量避免開學後換時間)	<b>預估修課人數: less than 10</b>
	是否需要助教: <input type="checkbox"/> X 不需要 <input type="checkbox"/> 需要: _____ 人 (煩請填寫以下工作說明) 助教工作說明:	

## Course Description

### Department of Mathematics

Nature of the course <input type="checkbox"/> required <input type="checkbox"/> x elective	Area 麻煩老師勾選類別，或直接填寫 _____。		
	<input type="checkbox"/> 代數與數論 <input type="checkbox"/> 分析 <input type="checkbox"/> x 幾何與拓樸 <input type="checkbox"/> 計算與應用數學 <input type="checkbox"/> 機率 <input type="checkbox"/> 統計 <input type="checkbox"/> 離散數學 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> 論文研討、獨立研究		
Calculus <input type="checkbox"/> Calculus A <input type="checkbox"/> Calculus B			
Course number	Section number	免填	Number of credits
Course title	課程名稱: Topics on Complex Geometric Analysis		
Instructor	教授: Shu-Cheng Chang		

I. \* **Contents** :

1. complex manifolds and almost complex manifolds
2. De Rham theorem and Dolbeault
3. vector bundles
4. Pic (X) and Div(X)
5. Hodge decomposition theorem and Hodge conjecture
6. currents
7. Poincare-Lelong formula
8. line bundles
9. Levi-Civita connections, Chern connection, Chern classes
10. Riemann-Roch theorem
11.  $L^2$  estimates

II. **Course prerequisite** : **It will be better if**

1. Real and complex analysis
2. Riemannian Geometry

III. \* **Reference material ( textbook(s) )** :

1. J.-P. Demailly :  $L^2$  Estimates for the  $\bar{\partial}$ -operator on Complex Manifolds.
2. J.-P. Demailly :  $L^2$  Vanishing Theorems for Positive Line Bundles and Adjunction Theory.
3. J.-P. Demailly : Complex Analytic and Differential Geometry.
4. Shanyu Ji, Topics on Complex Geometry and Analysis.
5. Fangyang Zheng, Complex Differential Geometry.

IV. \* **Grading scheme** : 請填寫各項計分之百分比，例如：期中 30% 期末 40% 作業 10% 報告 20%，總計 100%

1. Report on papers (50%).
2. Write a short note (50%).

V. \* **Course Goal** : Focus on the methods of geometric analysis on Kaehler Ricci flow and other topics such as uniformization problems, etc.

**加開課程一：**

康明昌

課程名稱	(中文) 高等線性代數 一, 二 (英文) Advanced Linear Algebra 1, 2	
課程所屬領域 (請勾選)	<input checked="" type="checkbox"/> 代數 <input type="checkbox"/> 分析 <input checked="" type="checkbox"/> 幾何 <input type="checkbox"/> 離散 <input type="checkbox"/> 統計 <input type="checkbox"/> 機率或金融 <input type="checkbox"/> 計算或應數	
課程規劃 (請勾選)	<input type="checkbox"/> 學年課 <input type="checkbox"/> 學期課 : <input checked="" type="checkbox"/> 上學期 <input checked="" type="checkbox"/> 下學期	開課對象 : <input checked="" type="checkbox"/> 大學部 <input checked="" type="checkbox"/> 研究生
	上課時間 : 星期一 2,3,4 (請盡量避免開學後換時間)	預估修課人數 :
	是否需要助教 : <input checked="" type="checkbox"/> 不需要 <input type="checkbox"/> 需要: _____ 人 (煩請填寫以下工作說明) 助教工作說明 :	

## Course Description

### Department of Mathematics

Nature of the course <input type="checkbox"/> required <input checked="" type="checkbox"/> elective	Area 麻煩老師勾選類別，或直接填寫_____。				
	<input checked="" type="checkbox"/> 代數與數論 <input type="checkbox"/> 分析 <input checked="" type="checkbox"/> 幾何與拓樸 <input type="checkbox"/> 計算與應用數學 <input type="checkbox"/> 機率 <input type="checkbox"/> 統計 <input type="checkbox"/> 離散數學 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> 論文研討、獨立研究				
Calculus <input type="checkbox"/> Calculus A <input type="checkbox"/> Calculus B					
Course number	1	Section number	免填	Number of credits	3
Course title	課程名稱 : Advanced Linear Algebra 1, 2				
Instructor	教授 : Ming-chang Kang				



VI. \* **Contents** : The principal axis theorem, Jordan normal forms, simultaneous triangularization of commuting square matrices, tensor products and exterior products, projective spaces and projective geometry (the synthetic method and the analytic method), some elementary notion in representation theory and homological algebra

VII. **Course prerequisite** :

Linear Algebra (a 2-semester required course) and Algebra (at least one semester)

VIII. \* **Reference material ( textbook(s) )** :

Katznelson, A (terse) introduction of linear algebra.

Hartshorne, Foundation of projective geometry.

IX. \* **Grading scheme** : 請填寫各項計分之百分比，例如：期中 30% 期末 40% 作業 10% 報告 20%，總計 100%

Home works 70 %

Final examination 30 %

X. \* **Course Goal** : This is a course of some advanced topics of linear algebra. It starts from some basic theorems in linear algebra and leads to an introduction of the representation and cohomology theory.

At the beginning we will review the standard theorems of linear algebra : We emphasize the approach of vector spaces and linear transformations instead of vectors and matrices.

Then we move to some topics of the classical projective plane: Pappus Theorem, Desargue Theorem, some problems in enumerative geometry.

Finally we will discuss the “glorified” linear algebra, i.e., the basic notion of modules, group representations, cohomology, and derived functors.

### 加開課程一：

李秋坤

課程名稱	(中文) 可除環之有理等式專題 (英文) Topics on division rings satisfying a rational identity	
課程所屬領域 (請勾選)	<input checked="" type="checkbox"/> 代數 <input type="checkbox"/> 分析 <input type="checkbox"/> 幾何 <input type="checkbox"/> 離散 <input type="checkbox"/> 統計 <input type="checkbox"/> 機率或金融 <input type="checkbox"/> 計算或應數	
課程規劃 (請勾選)	<input checked="" type="checkbox"/> 學年課 <input type="checkbox"/> 學期課 : <input type="checkbox"/> 上學期 <input type="checkbox"/> 下學期	開課對象：研究生
	上課時間：星期三下午 678 (請盡量避免開學後換時間)	預估修課人數：1—3 人

是否需要助教：不需要（煩請填寫以下工作說明）  
助教工作說明：

# Course Description

Department of Mathematics

Nature of the course <input type="checkbox"/> required <input type="checkbox"/> elective	Area 麻煩老師勾選類別，或直接填寫__代數_____。 <input type="checkbox"/> 代數與數論 <input type="checkbox"/> 分析 <input type="checkbox"/> 幾何與拓樸 <input type="checkbox"/> 計算與應用數學 <input type="checkbox"/> 機率 <input type="checkbox"/> 統計 <input type="checkbox"/> 離散數學 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> 論文研討、獨立研究				
Calculus <input type="checkbox"/> Calculus A <input type="checkbox"/> Calculus B					
Course number		Section number	免填	Number of credits	
Course title	課程名稱：可除環之有理等式專題				
Instructor	教授： <u>李秋坤</u>				
XI. * Contents :					
1. <a href="#">Amitsur, S. A.</a> Rational identities and applications to algebra and geometry. <i>J. Algebra</i> <b>3</b> 1966 304–359.					
2. <a href="#">Bergman, George</a> Rational relations and rational identities in division rings. II. <i>J. Algebra</i> <b>43</b> (1976), no. 1, 267–297.					
3. <a href="#">Swain, Gordon A.</a> Generalized rational identities with automorphisms, antiautomorphisms, and derivations. <i>Southeast Asian Bull. Math.</i> <b>28</b> (2004), no. 4, 703–717.					
4. <a href="#">Rosen, Jerry D.</a> Generalized rational identities and rings with involution. <i>J. Algebra</i> <b>89</b> (1984), no. 2, 416–436.					
XII. Course prerequisite :					
Ring Theory I, II					
XIII. * Reference material ( textbook(s) ) :					
1. <a href="#">Cohn, Paul Moritz</a> Skew field constructions. London Mathematical Society Lecture Note Series, No. 27. Cambridge University Press, Cambridge-New York-Melbourne, 1977. xii+253 pp.					
2. <a href="#">Rowen, Louis Halle</a> Polynomial identities in ring theory. Pure and Applied Mathematics, 84. Academic Press, Inc. [Harcourt Brace Jovanovich, Publishers], New York-London, 1980. xx+365 pp.					
3. <a href="#">Beidar, K. I.</a> ; <a href="#">Martindale, W. S., III</a> ; <a href="#">Mikhalev, A. V.</a> Rings with generalized identities. <i>Monographs and Textbooks in Pure and Applied Mathematics, 196.</i> Marcel Dekker, Inc., New York, 1996. xiv+522 pp.					
XIV. * Grading scheme : 請填寫各項計分之百分比，例如：期中 30% 期末 40% 作業 10% 報告 20%，總計 100% 報告 100%					
XV. * Course Goal :					
The goal of the course is to study the theory of division rings satisfying a rational identity. The theory was established by Amitsur, Bergman et al. We want to apply their results to study the algebraicity of division rings and related topics.					

加開課程：

Chun-Hsiung Hsia and I-Kun Chen

課程名稱	(中文) (英文) Boltzmann Equations	
課程所屬領域 (請勾選)	<input type="checkbox"/> 代數 <input type="checkbox"/> 分析 <input type="checkbox"/> 幾何 <input type="checkbox"/> 離散 <input type="checkbox"/> 統計 <input type="checkbox"/> 機率或金融 <input type="checkbox"/> 計算或應數	
課程規劃 (請勾選)	<input type="checkbox"/> 學年課 <input type="checkbox"/> 學期課 : <input type="checkbox"/> 上學期 <input type="checkbox"/> 下學期	開課對象 : <input type="checkbox"/> 大學部 <input type="checkbox"/> 研究生
	上課時間 : (請盡量避免開學後換時間)	預估修課人數 :
	是否需要助教 : <input type="checkbox"/> 不需要 <input type="checkbox"/> 需要: _____ 人 (煩請填寫以下工作說明) 助教工作說明 :	

# Course Description

Department of Mathematics

Nature of the course <input type="checkbox"/> required <input type="checkbox"/> elective		Area 麻煩老師勾選類別，或直接填寫_____。 <input type="checkbox"/> 代數與數論 <input checked="" type="checkbox"/> 分析 <input type="checkbox"/> 幾何與拓樸 <input type="checkbox"/> 計算與應用數學 <input type="checkbox"/> 機率 <input type="checkbox"/> 統計 <input type="checkbox"/> 離散數學 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> 論文研討、獨立研究			
Calculus <input type="checkbox"/> Calculus A <input type="checkbox"/> Calculus B					
Course number		Section number	免填	Number of credits	3
Course title	課程名稱： Boltzmann Equations				
Instructor	教授： Chun-Hsiung Hsia and I-Kun Chen				

I. **\* Contents** : This is NCTS Taiwan Mathematics course in PDE series. This is an advanced course. We shall start with the 89 annals paper of Diperna and Lions to introduce the most important ingredients of the Boltzmann equations. In particular, the basic conservation laws, H theorem and entropy inequalities. There are three useful types solution concepts : distributional solution, mild solution and renormalized solutions. We shall follow Diperna and Lions' s idea to show the advantages of these three concepts and see how they go well together to combine with other useful ideas to overcome the subtleties to obtain the  $L^1$  existence theory of cut-off Boltzmann equations. We then connect it to our recent research work on steady state solutions of Boltzmann equations. Unlike the evolution equations on flat domains, we do not have the well-known velocity averaging lemma to help to gain the compactness in the construction of weak solution. Regarding the issue of steady state solution on bounded domain, we need new key features to improve the previous results in literature. We shall explore some new ideas according to our recent work in this course.

II. **Course prerequisite** : general PDE course, functional analysis : “ duality of  $L^p$  space ( $p \geq 1$ ), weak convergence, compactness arguments” , elementary differential geometry.

III. **\* Reference material ( textbook(s) )** :

[1] 1989 annals paper of Diperna and Lions

[2] A preprint of Chen, Hsia and Kawagoe

More references will be assigned in class

IV. **\* Grading scheme** : 請填寫各項計分之百分比，例如：期中 30% 期末 40% 作業 10% 報告 20%，總計 100%

Presentation 30%

Homework 30%

Exams 40%

V. **\* Course Goal** :

This is a preparation course for motivated students who is ambitious in doing research.

**加開課程：**

李瑩英

課程名稱	(中文) 幾何分析專題 (英文) Topics in Geometric Analysis	
課程所屬領域 (請勾選)	<input type="checkbox"/> 代數 <input type="checkbox"/> 分析 <input checked="" type="checkbox"/> 幾何 <input type="checkbox"/> 離散 <input type="checkbox"/> 統計 <input type="checkbox"/> 機率或金融 <input type="checkbox"/> 計算或應數	
課程規劃 (請勾選)	<input type="checkbox"/> 學年課	開課對象： <input checked="" type="checkbox"/> 大學部
	<input type="checkbox"/> 學期課： <input checked="" type="checkbox"/> 上學期   下學期	<input checked="" type="checkbox"/> 研究生
	上課時間：(請盡量避免開學後換時間) <b>預估修課人數：10</b>	
(請勾選)	是否需要助教： <input type="checkbox"/> 不需要 <input type="checkbox"/> 需要：_____人 (煩請填寫以下工作說明)	
	助教工作說明：	

# Course Description

Department of Mathematics

Nature of the course <input type="checkbox"/> required <input checked="" type="checkbox"/> elective		Area 麻煩老師勾選類別，或直接填寫_____。 <input type="checkbox"/> 代數與數論 <input type="checkbox"/> 分析 <input checked="" type="checkbox"/> 幾何與拓樸 <input type="checkbox"/> 計算與應用數學 <input type="checkbox"/> 機率 <input type="checkbox"/> 統計 <input type="checkbox"/> 離散數學 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> 論文研討、獨立研究			
Calculus <input type="checkbox"/> Calculus A <input type="checkbox"/> Calculus B					
Course number		Section number	免填	Number of credits	
Course title	課程名稱：幾何分析專題				
Instructor	教授：李瑩英				

XVI.    \* **Contents :**

In the course we will first introduce Geometric analysis techniques and various important applications from the basic. If time allows we would also like to discuss some recent developments in minimal submanifolds general relativity and Min-Max theory.

XVII.    **Course prerequisite :**

Differential Geometry

XVIII.    \* **Reference material ( textbook(s) ) :**

XIX.    \* **Grading scheme :** 請填寫各項計分之百分比，例如：期中 30% 期末 40% 作業 10% 報告 20%，總計 100%

homework and presentations

XX. \* **Course Goal :**

**加開課程：**

陳宜良

課程名稱	(中文) 離散微分幾何 (英文) Discrete Differential Geometry	
課程所屬領域 (請勾選)	<input type="checkbox"/> 代數 <input type="checkbox"/> 分析 <input type="checkbox"/> 幾何 <input type="checkbox"/> 離散 <input type="checkbox"/> 統計 <input type="checkbox"/> 機率或金融 <input checked="" type="checkbox"/> 計算或應數	
課程規劃 (請勾選)	<input type="checkbox"/> 學年課 <input type="checkbox"/> 學期課： <input type="checkbox"/> 上學期 <input checked="" type="checkbox"/> 下學期	開課對象： <input type="checkbox"/> 大學部 <input type="checkbox"/> 研究生
	上課時間：四 8 9 10 (請盡量避免開學後換時間)	
	是否需要助教： <input checked="" type="checkbox"/> 不需要 <input type="checkbox"/> 需要：_____人 (煩請填寫以下工作說明) 助教工作說明：	

**預估修課人數：20**



# Course Description

Department of Mathematics

Nature of the course <input type="checkbox"/> required <input type="checkbox"/> elective		Area 麻煩老師勾選類別，或直接填寫_____。 <input type="checkbox"/> 代數與數論 <input type="checkbox"/> 分析 <input type="checkbox"/> 幾何與拓樸 <input type="checkbox"/> 計算與應用數學 <input type="checkbox"/> 機率 <input type="checkbox"/> 統計 <input type="checkbox"/> 離散數學 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> 論文研討、獨立研究			
Calculus <input type="checkbox"/> Calculus A <input type="checkbox"/> Calculus B					
Course number		Section number	免填	Number of credits	
Course title	課程名稱： Discrete Differential Geometry				
Instructor	教授： I-Liang Chen				
<b>Course Description</b> Discrete differentiable geometry is a new subject originated from computer graphics. It has potential applications in geometric processing, computer aided design, elastic material simulations fluid flow simulations, electric-magnetic wave propagation, etc. In this course, we will basically follow Professor Keenan Crane's lecture Note at CMU. The contents are <ol style="list-style-type: none"><li>1. A quick and Dirty Introduction to Differential Geometry</li><li>2. A quick and Dirty Introduction to Exterior Calculus</li><li>3. Topological Invariants of Discrete Surfaces</li><li>4. Normals of Discrete Surfaces</li><li>5. The Laplacian</li><li>6. Surface Parameterization</li><li>7. Vector Field Decomposition and Design</li></ol> Students who are taking undergraduate geometry or differential geometry are encouraged to learn this subject.  <b>Prerequisite</b> Linear Algebra, Multi-variable Calculus, Matlab (or C, C++) programming Language.  <b>Keywords</b> discrete differential geometry, differential forms, discrete exterior calculus  <b>Textbook</b> Keen Crane's lecture note at CMU: <a href="http://brickisland.net/DDGfall2017/">http://brickisland.net/DDGfall2017/</a>  <b>Evaluation</b> (70%) Homework: this will include programming skills (30%) Students will give oral presentation on projects.					

**加開課程：**

林長壽

課程名稱	(中文) 代數數論專題討論 (英文) Lecture on algebraic number theory	
課程所屬領域 (請勾選)	<input checked="" type="checkbox"/> 代數 <input type="checkbox"/> 分析 <input type="checkbox"/> 幾何 <input type="checkbox"/> 離散 <input type="checkbox"/> 統計 <input type="checkbox"/> 機率或金融 <input type="checkbox"/> 計算或應數	
課程規劃 (請勾選)	<input checked="" type="checkbox"/> 學年課 <input type="checkbox"/> 學期課 : <input type="checkbox"/> 上學期 <input type="checkbox"/> 下學期	開課對象 : <input type="checkbox"/> 大學部 <input checked="" type="checkbox"/> 研究生
	上課時間 : 二 1:20-3:10 四 12:20-1:10 (請盡量避免開學後換時間)	預估修課人數 :
	是否需要助教 : <input checked="" type="checkbox"/> 不需要 <input type="checkbox"/> 需要: _____ 人 (煩請填寫以下工作說明) 助教工作說明 :	

**加開課程：**

陳榮凱

課程名稱	(中文) 代數曲面 (英文) Algebraic Surfaces	
課程所屬領域 (請勾選)	<input type="checkbox"/> 代數 <input type="checkbox"/> 分析 <input checked="" type="checkbox"/> 幾何 <input type="checkbox"/> 離散 <input type="checkbox"/> 統計 <input type="checkbox"/> 機率或金融 <input type="checkbox"/> 計算或應數	
課程規劃 (請勾選)	<input type="checkbox"/> 學年課 <input type="checkbox"/> 學期課 : <input type="checkbox"/> 上學期 <input checked="" type="checkbox"/> 下學期	開課對象 : <input checked="" type="checkbox"/> 大學部 <input checked="" type="checkbox"/> 研究生
	上課時間 : 一 8,9 三 9 (請盡量避免開學後換時間)	預估修課人數 : 5-10
	是否需要助教 : <input checked="" type="checkbox"/> 不需要 <input type="checkbox"/> 需要: _____ 人 (煩請填寫以下工作說明) 助教工作說明 :	

## Course Description

Department of Mathematics

Nature of the course <input type="checkbox"/> required <input checked="" type="checkbox"/> elective	Area 麻煩老師勾選類別，或直接填寫_____。			
	<input type="checkbox"/> 代數與數論 <input checked="" type="checkbox"/> 分析 <input type="checkbox"/> 幾何與拓樸 <input type="checkbox"/> 計算與應用數學 <input type="checkbox"/> 機率 <input type="checkbox"/> 統計 <input type="checkbox"/> 離散數學 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> 論文研討、獨立研究			
Calculus <input type="checkbox"/> Calculus A <input type="checkbox"/> Calculus B				
Course number	Section number	免填	Number of credits	3
Course title	課程名稱：代數曲面			
Instructor	教授：陳榮凱			

**XXI. \* Contents :**

In this course, we are going to give an introduction to the theory of algebraic surfaces, for motivated students who have some basic knowledge in algebra and geometry and would like to explore the beauty of algebraic geometry. Our purpose is to give a modern treatment of surface theory with minimal model theory and some other recent technique in mind, and leave the classical material as applications of general theory.

**XXII. Course prerequisite :**

Algebra (required), and it is better to have some experience on Geometry, Commutative Algebra and Homological Algebra.

**XXIII. \* Reference material ( textbook(s) ) :**

- (1) A. Beauville, *Complex algebraic surfaces*.
- (2) W. Barth, C. Peters, A. Van der Ven, *Compact complex surfaces*.
- (3) R. Hartshorne, *Algebraic geometry*.
- (4) P. Griffiths, J. Harris, *Principles of algebraic geometry*.
- (5) I. Shafarevich, *Algebraic geometry II*, Encyclopedia of Mathematical Science 35.
- (6) M. Reid, *Chapters on algebraic surfaces*, in Complex Algebraic Geometry. IAS/Park City Mathematical series 3.
- (7) R. Lazarsfeld, *Positivity in Algebraic Geometry*.

**XXIV. \* Grading scheme :** 請填寫各項計分之百分比，例如：期中 30% 期末 40% 作業 10% 報告 20%，總計

100%

Homework 40%

Term Project 60%

**XXV. \* Course Goal :**

**Outline of the course**

- (1) Review on algebraic curves/ compact Riemann surfaces
- (2) Affine varieties, projective varieties (and some commutative algebra)
- (3) Cohomology (and some homological algebra)
- (4) Vanishing theorems
- (5) Divisors and projective embedding
- (6) Intersection theory.
- (7) Riemann-Roch theorem.
- (8) Cone of curves.
- (9) Birational maps.
- (10) Minimal models program (in general and in dimension two)
- (11) Canonical bundle formula and pushforward of canonical sheaves
- (12) Birational classification.
- (13) Pluricanonical maps and surfaces of general type.
- (14) Elliptic surfaces.
- (15) Surfaces with Kodaira dimension 0.
- (16) K3 surfaces.
- (17) Ruled and rational surfaces.
- (18) Surface singularities.

1. \* 號為必填欄位

2. 大綱內容字數英文最少 200 字以上

## 資料科學學程

(1) 課程名稱: Statistical Machine Learning 統計機器學習

(2) 課程內容:

This course introduces methods to extract important patterns/information from data in fundamental science areas and presents basic concepts of machine learning from a statistical perspective. In particular, it emphasizes on the selection of appropriate methods and justification of choice, use of programming for implementation of the method, and evaluation and effective communication of results in data analysis reports. Topics covered include data preprocessing, visualization, statistical model selection/validation, matrix algebra, dimension reduction techniques, Bayesian decision theory, supervised and unsupervised learning problems, convex optimization, kernel methods, neural networks, information theory, etc.

本課程從基礎科學的角度，介紹如何從數據中萃取重要規律及信息的方法，並從統計的角度介紹機器學習的基本概念。課程中強調選擇合適的分析方法及選擇該該分析方法的理由，使用編程執行該分析方法，並在分析報告中評估分析方法的合宜及找出有效的方法來呈現分析結果。課程中涵蓋的主題包括數據預處理，資料視覺化，統計模型選擇及驗證，矩陣代數，降維技術，貝氏決策理論，含監督學習和無監督學習，凸最佳化，核估計法，類神經網絡，信息論等。

(3) 預備知識: 數學系統計學或同等課程, 機率導論, 線性代數, 基本 R 程式

同學可考慮自我學習或 台大於晚間開設的六週課程 CSX 0014

使用 R 語言進行資料分析

Week 1: Chapter 01 : R 語言編輯環境安裝與介紹 Chapter 02 : R 語言基本語法使用概念

Week 2: Chapter 03 : 輸入與輸出

Week 3: Appendix 1 : 一般程式中的運算邏輯思維 Appendix 2 : R 中的數據操作思維

Week 4: Chapter 04 : 圖形

Week 5: Chapter 05 : 使用 R 進行資料分析

Week 6: Chapter 06 : 網路爬蟲與中文探勘簡介

(4) 計畫從 第二週開始, 每週第三堂課在系電腦教室 進行資料分析

(5) 授課時間: 週二下午 13:20-16:10