

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ

ภาควิชาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์

ว.คณ. 437 (206437) ตัวแปรเชิงซ้อน

3(3-0-6)

ลักษณะกระบวนวิชา

☒ บรรยาย☐ ปฏิบัติการ☐ ฝึกปฏิบัติ☐ สหกิจศึกษา

การวัดและประเมินผล

☒ A-F☐ S/U☐ P

กรณีของกระบวนวิชา Selected Topic

☐ นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการศึกษาทุกครึ่ง☐ นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการศึกษาเพียงครึ่งเดียว

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 211 (206211)

คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

ระนาบเชิงซ้อนและฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน สมการโคชี-รีมันน์ ฟังก์ชันมูลฐาน ปริพันธ์เชิงซ้อน อนุกรมกำลัง ทฤษฎีบทส่วนตกค้างและการประยุกต์ บทนำสู่การส่งคงแบบ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) : นักศึกษาสามารถ

CLO 1 : อธิบายและวิเคราะห์สมบัติพื้นฐานของฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน

CLO 2 : ตรวจสอบการหาอนุพันธ์ได้ของฟังก์ชันเชิงซ้อน พร้อมทั้งตรวจสอบความเป็นฟังก์ชันวิเคราะห์

CLO 3 : อธิบาย ค่าเฉลี่ย และวิเคราะห์สมบัติพื้นฐานของฟังก์ชันมูลฐานเชิงซ้อน

CLO 4 : คำนวณค่าปริพันธ์ของฟังก์ชันเชิงซ้อนโดยใช้นิยาม ทฤษฎีบทโคชี และสูตรปริพันธ์ของโคชี

CLO 5 : หาอนุกรมเทย์เลอร์และอนุกรมลอเรนต์ของฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อน และจำแนกภาวะเอกฐาน

CLO 6 : คำนวณค่าปริพันธ์เชิงซ้อนโดยใช้ทฤษฎีบทส่วนตกค้าง และประยุกต์ใช้ในการคำนวณค่าปริพันธ์เชิงจริงบางรูปแบบ

CLO 7 : อธิบายและสร้างการส่งเชิงเส้นและการส่งคงแบบในระนาบเชิงซ้อน

ความสอดคล้องของ PLOs และผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนวิชา (CLOs)

(สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์)

PLOs / CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5	CLO 6	CLO 7
PLO 1	X	X	X	X	X	X	X
PLO 2			X			X	X
PLO 3							
PLO 4							
PLO 5							X
PLO 6							X
PLO 7	X	X	X	X	X	X	X
PLO 8							

เนื้อหากระบวนวิชา

จำนวนชั่วโมงบรรยาย

1. ระนาบเชิงซ้อนและฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน	4.5
1.1 จำนวนเชิงซ้อน	
1.2 ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน	
1.3 ลิมิตและภาวะต่อเนื่องของฟังก์ชัน	
1.4 การหาอนุพันธ์	
2. สมการโคชี-รีมันน์	6
2.1 ฟังก์ชันวิเคราะห์	
2.2 ฟังก์ชันฮาร์มอนิก	
3. ฟังก์ชันมูลฐาน	6
3.1 ฟังก์ชันเลขชี้กำลังเชิงซ้อน	
3.2 ฟังก์ชันตรีโกณมิติเชิงซ้อน	
3.3 ฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิกเชิงซ้อน	
3.4 ฟังก์ชันลอการิทึมเชิงซ้อน และฟังก์ชันกำลังเชิงซ้อน	
3.5 ฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผันเชิงซ้อน และฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิกผกผันเชิงซ้อน	
4. ปริพันธ์เชิงซ้อน	6
4.1 ปริพันธ์ตามเส้นรอบขอบ	
4.2 ทฤษฎีบทของโคชี	
4.3 สูตรปริพันธ์ของโคชี	
5. อนุกรมกำลัง	7.5
5.1 อนุกรมเทย์เลอร์	
5.2 อนุกรมลอเรนต์	
5.3 ศูนย์และภาวะเอกฐาน	
6. ทฤษฎีบทส่วนตกค้างและการประยุกต์	7.5
6.1 ทฤษฎีบทส่วนตกค้าง	
6.2 การคำนวณค่าของปริพันธ์ตรีโกณมิติเชิงจริง	
6.3 การคำนวณค่าของปริพันธ์ไม่ตรงแบบเชิงจริงของฟังก์ชันตรรกยะ	
7. บทนำสู่การส่งคงแบบ	7.5
7.1 ฟังก์ชันเชิงซ้อนในฐานะการส่ง	
7.2 การส่งเชิงเส้น	
7.3 การส่งคงแบบ	
7.4 การส่งส่วนกลับในระนาบเชิงซ้อนขยาย	
7.5 การแปลงเชิงเส้นแบบเศษส่วน	

รวม45

เหตุผลในการปรับปรุงกระบวนวิชา

1. ปรับเงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อนให้สอดคล้องกับความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนควรมีก่อนศึกษาเนื้อหากระบวนวิชา
2. เพิ่ม Course Learning Outcomes (CLOs) เพื่อให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ Outcome-Based Education (OBE) โดยสามารถวัดผลการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับ Program Learning Outcomes (PLOs) ของหลักสูตร
3. ปรับคำอธิบายลักษณะกระบวนวิชาและเนื้อหากระบวนวิชาเพื่อให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจำนวนชั่วโมงที่สอนจริง และครอบคลุมบริบทของเนื้อหากระบวนวิชาในปัจจุบัน และเพื่อให้สอดคล้องกับพจนานุกรมศัพท์คณิตศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสภา (พ.ศ. 2559 พิมพ์ครั้งที่ 11)
4. ปรับการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเพื่อให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ Outcome-Based Education (OBE)

การปรับปรุงกระบวนวิชาดังกล่าวข้างต้น ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมคณะกรรมการบริหารประจำคณะวิทยาศาสตร์ ในคราวประชุมครั้งที่ 16/2563 เมื่อวันที่ 16 กันยายน 2563 กำหนดให้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564 เป็นต้นไป

จิรัฐ แสนทน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิรัฐ แสนทน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

วันที่ 17 กันยายน 2563

MATH 437 (206437) Complex Variables**3(3-0-6)**

Course Type	☒ Lecture	☐ Lab	☐ Practice/Practicum	☐ Cooperative Education
Measurement and Evaluation	☒ A-F	☐ S/U	☐ P	
Selected Topic in Specialized Field	☐ Count the accumulated credits for graduation every times ☐ Count the accumulated credits for graduation one-time only			

Prerequisite : MATH 211 (206211)**Course Description**

The complex plane and functions of a complex variable, the Cauchy-Riemann equations, elementary functions, complex integral, power series, residue theorem and its applications, introduction to conformal mapping

Course Learning Outcomes (CLOs) : Students are able to

- CLO 1 : explain and analyze basic properties of functions of a complex variable;
- CLO 2 : examine the differentiability and analyticity of functions of a complex variable;
- CLO 3 : explain, calculate, and analyze basic properties of elementary complex functions;
- CLO 4 : evaluate complex integral by using definition, the Cauchy's theorem and Cauchy's integral formula;
- CLO 5 : find Taylor and Laurent series of functions of a complex variable, and classify the singularities;
- CLO 6 : evaluate complex integral by the residue theorem, and apply to calculate some formulas of real integral;
- CLO 7 : explain and construct linear mapping and conformal mapping on complex plane.

Course Contents**No. of Lecture Hours**

- | | |
|--|-----|
| 1. The complex plane and functions of a complex variable | 4.5 |
| 1.1 Complex numbers | |
| 1.2 Functions of a complex variable | |
| 1.3 Limits and continuity of functions | |
| 1.4 Differentiation | |
| 2. The Cauchy-Riemann equations | 6 |
| 2.1 Analytic functions | |
| 2.2 Harmonic functions | |
| 3. Elementary functions | 6 |

3.1 Complex exponential function	
3.2 Complex trigonometric functions	
3.3 Complex hyperbolic functions	
3.4 Complex logarithmic function and complex powers	
3.5 Complex Inverse trigonometric functions and complex inverse hyperbolic functions	
4. Complex integral	6
4.1 Contour integrals	
4.2 Cauchy's integral theorem	
4.3 Cauchy's integral formula	
5. Power series	7.5
5.1 Taylor series	
5.2 Laurent series	
5.3 Zeros and singularities	
6. Residue theorem and applications	7.5
6.1 Residue theorem	
6.2 Evaluation of real trigonometric integrals	
6.3 Evaluation of real improper integrals of rational functions	
7. Introduction to conformal mapping	7.5
7.1 Complex function as a mapping	
7.2 Linear mapping	
7.3 Conformal mapping	
7.4 Reciprocal mapping in an extended complex plane	
7.5 Fractional linear transformation	
Total	45

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

CLOs	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการเรียนรู้
CLO 1 : อธิบายและวิเคราะห์สมบัติพื้นฐานของฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน	การบ้าน สอบข้อเขียน
CLO 2 : ตรวจสอบการหาอนุพันธ์ได้ของฟังก์ชันเชิงซ้อน พร้อมทั้งตรวจสอบความเป็นฟังก์ชันวิเคราะห์	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน อภิปรายเนื้อหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม	การบ้าน สอบข้อเขียน
CLO 3 : อธิบาย ค่าวน และวิเคราะห์สมบัติพื้นฐานของฟังก์ชันมูลฐานเชิงซ้อน	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน อภิปรายเนื้อหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม	การบ้าน สอบข้อเขียน
CLO 4 : คำนวณค่าปริพันธ์เชิงซ้อนโดยใช้ นิยาม ทฤษฎีบทโคชี และสูตรปริพันธ์ของโคชี	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน อภิปรายเนื้อหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม และมอบหมายชิ้นงาน	การบ้าน สอบข้อเขียน รายงาน
CLO 5 : หาอนุกรมเทย์เลอร์และอนุกรมลอเรนซ์ของฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อน และจำแนกภาวะเอกฐาน	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน อภิปรายเนื้อหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม	การบ้าน สอบข้อเขียน
CLO 6 : คำนวณค่าปริพันธ์เชิงซ้อนโดยใช้ ทฤษฎีบทส่วนตกค้าง และประยุกต์ใช้ในการคำนวณค่าปริพันธ์เชิงจริงบางรูปแบบ	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน อภิปรายเนื้อหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม	การบ้าน สอบข้อเขียน
CLO 7 : อธิบายและสร้างการส่งเชิงเส้นและการส่งคงแบบในระนาบเชิงซ้อน	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน อภิปรายเนื้อหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม และมอบหมายชิ้นงาน	ชิ้นงาน การนำเสนอ รายงาน

รายละเอียดกระบวนวิชา

รหัสกระบวนวิชา 206437 ปีการศึกษา 2563 ภาคการศึกษา 1

คณะ : คณะวิทยาศาสตร์

รหัสกระบวนวิชา : 206437

รหัสอักษร : **ENG:** MATH**THA:** ว.คณิต.ชื่อกระบวนวิชา : **ENG:** Complex Variables**THA:** ตัวแปรเชิงซ้อน

คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา : **ENG:** The complex plane. Functions of a complex variable: limit, continuity, differentiation. The Cauchy-Riemann equations. Elementary functions. Analytic function. Cauchy's theorem. The integral formula and derivatives. Uniform convergence. Taylor and Laurent series. The calculus of residues and its application in the evaluation of real integrals. Introduction to conformal mapping.

THA: ระนาบเชิงซ้อน ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน ลิมิต ความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์ สมการโคชี-รีมันน์ ฟังก์ชันมูลฐาน ฟังก์ชันวิเคราะห์ ทฤษฎีบทของโคชี สูตรอินทิกรัลและอนุพันธ์ การใส่เข้าเอกรูป อนุกรมเทย์เลอร์ อนุกรมโลรองท์ แคลคูลัสของส่วนตกค้าง และการประยุกต์ในการประเมินค่าของอินทิกรัลเชิงจริง บทบาทสู่การส่งคงแบบ

หน่วยกิต : 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 206331

เรียน (Prerequisite) :

Formerly : since /

ผลบังคับใช้ : ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2556

Close