

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2565

### ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ

ภาษาอังกฤษ Master of Engineering Program in Aerospace Engineering

### ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมการบินและอวกาศ)

Master of Engineering (Aerospace Engineering)

ชื่อย่อ วศ.ม. (วิศวกรรมการบินและอวกาศ)

M.Eng. (Aerospace Engineering)

จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร แผน ก แบบ ก 2 ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

### โครงสร้างหลักสูตร

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต

- สัมมนา 2 หน่วยกิต

- วิชาเอกบังคับ 4 หน่วยกิต

- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต

## รายวิชา

	ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต	
	- สัมมนา	2 หน่วยกิต	
01215597	สัมมนา (Seminar)		1,1
	- วิชาเอกบังคับ	4 หน่วยกิต	
01215511	คณิตศาสตร์ขั้นสูงทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ (Advanced Mathematics in Aerospace Engineering)		3(3-0-6)
01215591	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ (Research Methods in Aerospace Engineering)		1(0-3-2)
	- วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต	
	ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาดังตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้		
01215512	วิธีการทดลองขั้นสูงทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ (Advanced Experimental Methods in Aerospace Engineering)		3(3-0-6)
01215513	การหาค่าเหมาะที่สุดทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ (Optimization in Aerospace Engineering)		3(3-0-6)
01215514	วิธีการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ (Problem Solving Methods in Aerospace Engineering)		3(2-2-5)
01215522	วิธีสมาชิกจำกัดทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ (Finite Element Method in Aerospace Engineering)		3(3-0-6)
01215524	พลศาสตร์โครงสร้างของอากาศยาน (Structural Dynamics)		3(3-0-6)
01215525	กลศาสตร์ของวัสดุประกอบสำหรับการประยุกต์ทางการบินและอวกาศ (Mechanics of Composite Materials for Aerospace Applications)		3(3-0-6)
01215532	การวิเคราะห์ส่วนประกอบของเครื่องยนต์อากาศยานขั้นสูง (Advanced Aircraft Engine Components Analysis)		3(3-0-6)
01215534	การออกแบบกลจักรกังหันทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ (Design of Turbomachinery in Aerospace Engineering)		3(3-0-6)
01215541	อากาศพลศาสตร์ของยานบิน (Aerodynamics of Flight Vehicle)		3(3-0-6)
01215542	อากาศพลศาสตร์ของการไหลแบบมีความหนืด (Aerodynamics of Viscous Flow)		3(3-0-6)

01215543	อากาศพลศาสตร์ของการไหลแบบอัดตัวได้ (Aerodynamics of Compressible Flow)	3(3-0-6)
01215544	พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ (Computational Fluid Dynamics in Aerospace Engineering)	3(3-0-6)
01215546	อากาศพลศาสตร์ของการไหลแบบปั่นป่วน (Turbulent Aerodynamic Flows)	3(3-0-6)
01215547	อากาศพลศาสตร์เฮลิคอปเตอร์ (Helicopter Aerodynamics)	3(3-0-6)
01215548	อากาศพลศาสตร์ยานบินขนาดมินิและไมโคร (Mini and Micro Air Vehicles Aerodynamics)	3(3-0-6)
01215551	การพัฒนานวัตกรรมทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ (Innovation Development in Aerospace Engineering)	3(2-2-5)
01215552	การออกแบบอากาศยานขั้นสูง (Advanced Aircraft Design)	3(3-0-6)
01215561	พลศาสตร์และการควบคุมการบิน (Flight Dynamics and Control)	3(3-0-6)
01215562	ระบบอากาศยานไร้คนขับและการใช้งาน (Unmanned Air Systems and Operation)	3(2-2-5)
01215596	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ (Selected Topics in Aerospace Engineering)	1-3
01215598	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3

**ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต**

01215599	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-18
----------	-------------------------	------

## ตัวอย่างแผนการศึกษา

## 3.1.3.1 แผน ก แบบ ก 2

<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1</b>	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)	
01215511	คณิตศาสตร์ขั้นสูงทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ	3(3-0-6)
01215591	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ	1(0-3-2)
01215599	วิทยานิพนธ์	3
	วิชาเอกเลือก	<u>3(--)</u>
	<b>รวม</b>	<b><u>10(--)</u></b>
<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2</b>	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)	
01215597	สัมมนา	1
01215599	วิทยานิพนธ์	3
	วิชาเอกเลือก	<u>6(--)</u>
	<b>รวม</b>	<b><u>10(--)</u></b>
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1</b>	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)	
01215599	วิทยานิพนธ์	6
	วิชาเอกเลือก	<u>3(--)</u>
	<b>รวม</b>	<b><u>9(--)</u></b>
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2</b>	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)	
01215597	สัมมนา	1
01215599	วิทยานิพนธ์	<u>6</u>
	<b>รวม</b>	<b><u>7</u></b>

## คำอธิบายรายวิชา

- 01215511 คณิตศาสตร์ขั้นสูงทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ 3(3-0-6)**  
**(Advanced Mathematics in Aerospace Engineering)**  
 พีชคณิตเชิงเส้น การวิเคราะห์ฟูรีเยร์และวิธีผลเฉลยสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยวิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์  
 Linear algebra. Fourier analysis and solution methods for partial differential equations. Numerical methods for differential equations.
- 01215512 วิธีการทดลองขั้นสูงทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ 3(3-0-6)**  
**(Advanced Experimental Methods in Aerospace Engineering)**  
 เทคนิคและวิธีการทางการทดลองสำหรับวิศวกรรมการบินและอวกาศ กระบวนการสุ่ม ผลการแปลงฟูรีเยร์แบบเร็ว ตัวกรองดิจิทัล วิธีการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล เช่น เซอร์และทรานสดิวเซอร์ การเลือกและใช้เครื่องมือการเก็บค่า การประเมินและกระบวนการหลังการประมวลผลของข้อมูลแบบโดเมนเวลาและโดเมนความถี่ การประยุกต์ในกลศาสตร์โครงสร้างและอากาศพลศาสตร์เชิงการทดลอง  
 Experimental techniques and methods for aerospace engineering. Random processes. Fast-fourier transforms. Digital filters, digital signal processing methods. Sensors and transducers. Instrumentation selection and utilization. Time and frequency domain data acquisition, assessment and post processing. Applications to experimental structural mechanics and aerodynamics.
- 01215513 การหาค่าเหมาะที่สุดทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ 3(3-0-6)**  
**(Optimization in Aerospace Engineering)**  
 ประพจน์เชิงคณิตศาสตร์ของปัญหาการหาค่าเหมาะที่สุด การหาค่าเหมาะที่สุดแบบดั้งเดิม โดยแคลคูลัสของการแปรผัน โปรแกรมเชิงเส้น การหาค่าเหมาะที่สุดแบบไม่เชิงเส้น การหาค่าเหมาะที่สุดแบบไม่มีเงื่อนไขบังคับ เงื่อนไขคุณท์-ทคเคอร์สำหรับการหาค่าเหมาะที่สุด วิธีภาพฉาย เกรเดียนต์และเกรเดียนต์ลด วิธีของทิศทางที่เป็นไปได้ วิธีเพนอลตี – ฟังก์ชันเพนอลตีภายนอกและใน เกณฑ์ความเหมาะที่สุดทั่วไปและวิธีภาวะคู่ การวิเคราะห์ความไว การพัฒนาในระยะหลังของเทคนิคทุกระดับและการแยก



- 01215524 พลศาสตร์ของโครงสร้าง (Structural Dynamics) 3(3-0-6)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01215511  
 การวิเคราะห์การกระจัด การวิเคราะห์ประวัติเวลา ระดับของระบบเสรีภาพ ฟังก์ชันขั้นต้น เฮฟไวไซด์ การวิเคราะห์องค์ประกอบจำกัดแบบไม่เป็นเชิงเส้น การหน่วง วิธีการเพิ่มการหน่วง การวิเคราะห์โหมดัล วิธีพลังงาน การตอบสนองโหมดัล ปัจจัยการมีส่วนร่วมโหมดัล  
 Displacements analysis, time history analysis, degree of freedom system, heaviside step function, non-linear finite element analysis, damping, methods to increase damping, modal analysis, energy method, modal response, modal participation factor.
- 01215525 กลศาสตร์ของวัสดุประกอบสำหรับการประยุกต์ทางการบินและอวกาศ (Mechanics of Composite Materials for Aerospace Applications) 3(3-0-6)  
 คำจำกัดความและภาพรวมเทคโนโลยีวัสดุประกอบ แนวคิดพื้นฐานและลักษณะเฉพาะของวัสดุประกอบ ระบบของวัสดุเสริมใย ทฤษฎีของวัสดุยึดหยุ่นแบบแอนไอโซทรอปิก ค่าคงตัวยึดหยุ่น การสร้างเมทริกซ์ ความแข็งแรงและทฤษฎีของความล้มเหลว  
 Definition and overview of composite technology. Basic concepts and characteristics of composite materials. Systems of fiber reinforced materials. Theory of elastic anisotropic materials, elastic constants, matrix formulation. Strength and theory of failure.
- 01215532 การวิเคราะห์ส่วนประกอบของเครื่องยนต์อากาศยานขั้นสูง (Advanced Aircraft Engine Components Analysis) 3(3-0-6)  
 ปากท่อเข้าและปากท่อท้าย การออกแบบทางเข้าชนิดความเร็วต่ำกว่าเสียงและความเร็วเหนือเสียง การออกแบบท่อท้าย สัมประสิทธิ์ปากท่อท้าย การวิเคราะห์เครื่องอัดอากาศและกังหันต้นกำลังชนิดไหลตามแนวแกนและไหลหนีศูนย์กลาง อายุเครื่องยนต์ ความเค้นที่เกิดกับเครื่องจักรกังหัน ระบบเผาไหม้  
 Inlet and exhaust nozzles. Subsonic and supersonic inlets design. Exhaust nozzle design, nozzle coefficient. Axial and centrifugal flow compressor and turbine analysis. Engine life. Turbomachinery stresses. Combustion system.

- 01215534 การออกแบบกลจักรกังหันทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ 3(3-0-6)  
(Design of Turbomachinery in Aerospace Engineering)  
การพิจารณาการออกแบบเครื่องอัดอากาศ ฮับของเครื่องอัดอากาศ เครื่องอัดอากาศแบบ  
แนวแกนที่มีทางเข้าต่ำกว่าความเร็วเสียง เครื่องอัดอากาศแบบแนวแกนที่มีทางเข้าเหนือ  
ความเร็วเสียง ผลของความหนืดในเครื่องอัดอากาศ การพิจารณาการออกแบบกังหันต้นกำลัง  
การไหลสองมิติในชั้นกังหันต้นกำลัง กังหันต้นกำลังแบบลำดับ การออกแบบเชิงสามมิติของ  
กังหันต้นกำลัง การคำนวณชั้นขีดผิวกลจักรกังหัน  
Design considerations of compressor. Compressor hub. Axial compressor with  
subsonic inlet. Axial compressor with supersonic inlet. Viscous effects in  
compressors. Design considerations of turbine. Two-dimensional flow in turbine  
stages. Turbine in cascades. Three-dimensional design of turbines. Computation  
of turbomachinery boundary layers.
- 01215541 อากาศพลศาสตร์ของยานบิน 3(3-0-6)  
(Aerodynamics of Flight Vehicle)  
สมบัติอากาศและบรรยากาศ ภาระทางอากาศพลศาสตร์ การวิเคราะห์เชิงมิติและการ  
ทดสอบอุโมงค์ลม แบบจำลองการไหลแบบไม่หมุนและไม่อัดตัวผ่านแพนอากาศ ปีกและลำตัว  
แรงต้านเหนี่ยวนำ ผลของความหนืดและแรงต้านฟอรัม ผลของการอัดตัวและแรงต้านคลื่น  
สมรรถนะของยานบิน เสถียรภาพและการควบคุม อากาศพลศาสตร์และสมรรถนะเครื่องบินปีก  
หมุนเบื้องต้น  
Air properties and atmosphere. Aerodynamic loads. Dimensional analysis and  
wind tunnel testing. Irrotational and incompressible flows on airfoils, wings and  
fuselages. Induced drag. Viscous effect and form drag. Effect of compressible and  
wave drag. Aircraft performance. Aircraft stability and control. Basic aerodynamic  
and performance of rotary-wing aircraft.
- 01215542 อากาศพลศาสตร์ของการไหลแบบมีความหนืด 3(3-0-6)  
(Aerodynamics of Viscous Flow)  
จลศาสตร์และพลศาสตร์ของการไหลแบบมีความหนืด ผลเฉลยแม่นยำตรงของสมการนาวิ  
เออร์สโตกส์ ชั้นขอบแบบราบเรียบ เสถียรภาพและการเปลี่ยนสถานะ การไหลแบบปั่นป่วน  
Kinematic and dynamic of viscous flows. Exact solutions of the Navier-Stokes  
equations. Laminar boundary layers. Stability and transition. Turbulent flows.

01215543 อากาศพลศาสตร์ของการไหลแบบอัดตัวได้ 3(3-0-6)  
(Aerodynamics of Compressible Flow)

คำจำกัดความและการจำแนกประเภทของการไหลแบบอัดตัวได้ กฎพื้นฐานและสมการการเคลื่อนที่ การแผ่ของคลื่น การไหลหนึ่งมิติ คลื่นกระแทกแนวตั้งฉากและสมการอูโกเนียว คลื่นกระแทกแนวเฉียงและคลื่นขยาย การไหลที่มีความเสียดทานและการถ่ายโอนความร้อน การเคลื่อนที่ของคลื่นแบบไม่คงตัว ทฤษฎีการรบกวนและกฎความคล้ายคลึง การทำให้เป็นเชิงเส้นของการไหลความเร็วต่ำกว่าเสียงและความเร็วเหนือเสียง การไหลสมมาตรตามแนวแกน ระเบียบวิธีลักษณะเฉพาะ

Definition and classification of compressible flow. Basic law and equations of motion. Wave propagation. One-dimensional flow. Normal shock wave and Hugoniot's equation. Oblique shock and expansion waves. Flow with friction and heat transfer. Unsteady wave motion. Perturbation theories and similarity laws. Linearized subsonic and supersonic flows. Axisymmetric flow. Method of characteristics.

01215544 พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ 3(3-0-6)  
(Computational Fluid Dynamics in Aerospace Engineering)

สมการเนวิเออร์-สโตกส์และเงื่อนไขขอบ ความแม่นยำ การลู่เข้าและเสถียรภาพ วิธีผลต่างจำกัด วิธีปริมาตรจำกัด วิธีสมาชิกจำกัด วิธีเชิงตัวเลขสำหรับชุดของสมการเชิงพีชคณิตผลเฉลยของสมการเนวิเออร์-สโตกส์ การสร้างกริด

Navier-Stokes equations and boundary conditions. Accuracy, convergence and stability. Finite difference methods. Finite volume methods. Finite element methods. Numerical methods for set of algebraic equations. Solutions of Navier-stokes equations. Grid generation.

01215546 อากาศพลศาสตร์ของการไหลแบบปั่นป่วน 3(3-0-6)  
(Turbulent Aerodynamic Flows)

พลศาสตร์ของความปั่นป่วนแบบขับเคลื่อนโดยความเฉือนและแบบขับเคลื่อนโดยแรง การไหลแบบไร้ขอบและแบบล้อมด้วยความเฉือน คำอธิบายทางสถิติของความปั่นป่วน พลศาสตร์ของสเปกตรัม การจำลองความปั่นป่วนและแบบจำลองความปั่นป่วน

Dynamics of shear-driven and force-driven turbulence. Boundary-free and bounded shear flows. Statistical description of turbulence. Spectral dynamics. Turbulence simulations and turbulence models.

**01215547    อากาศพลศาสตร์เฮลิคอปเตอร์    3(3-0-6)**  
**(Helicopter Aerodynamics)**

ทฤษฎีโมเมนตัม การวิเคราะห์สมาชิกใบจักร อากาศพลศาสตร์ของเฮลิคอปเตอร์ในการบิน แนวตั้งและไปข้างหน้า การจำลองอนุจลน์การไหลวน สมรรถนะเฮลิคอปเตอร์ การออกแบบทาง อากาศพลศาสตร์เชิงแนวคิดของเฮลิคอปเตอร์ วิธีการคำนวณสมัยใหม่สำหรับการวิเคราะห์ อากาศพลศาสตร์ของเฮลิคอปเตอร์

Momentum theory. Blade element analysis. Aerodynamics of helicopter in vertical and forward flight. Vortex wake modeling. Helicopter performance. Conceptual aerodynamic design of helicopter. Modern computational methods for helicopter aerodynamic analysis.

**01215548    อากาศพลศาสตร์ยานบินขนาดมินิและไมโคร    3(3-0-6)**  
**(Mini and Micro Air Vehicle Aerodynamics)**

อากาศพลศาสตร์ที่เลขเรย์โนลด์ต่ำ อากาศพลศาสตร์ของปีกอัตราส่วนสนทรรศต่ำการไหลที่ ถูกเหนี่ยวนำจากการขับเคลื่อนปีก อากาศพลศาสตร์ของนกและปีกกระพือ การออกแบบยานบิน ขนาดมินิและไมโคร เทคโนโลยียานบินไร้คน

Low Reynolds number aerodynamics. Aerodynamics of low aspect ratio wing. Propulsive induced flow on the wing. Bird and flapping wing aerodynamics. Design of mini and micro air vehicle. Technology of unmanned air vehicle.

**01215551    การพัฒนานวัตกรรมทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ    3(2-2-5)**  
**(Innovation Development in Aerospace Engineering)**

กระบวนการพัฒนานวัตกรรมเบื้องต้น การวิเคราะห์ความต้องการ การออกแบบโดยใช้ โมดูลเป็นฐาน การจัดการโครงการ การจัดการทรัพยากรการออกแบบ ต้นแบบเสมือน การ วิเคราะห์ฟังก์ชันและการจำลอง โครงการพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการบิน และอวกาศ

Introduction to innovation development process. Requirement analysis. Module based design. Project management. Design resource management. Virtual prototype. Functional and simulation analysis. Innovation development project related aerospace industries.

01215552 การออกแบบอากาศยานขั้นสูง 3(3-0-6)  
(Advanced Aircraft Design)

กระบวนการการออกแบบเชิงแนวคิด มาตรฐาน ระเบียบ ข้อบังคับและกฎหมายทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ การพิจารณาการออกแบบปีกและแบบหาง การพิจารณาการจัดฐานล้อ การประมาณน้ำหนักวิ่งขึ้นขั้นต้น การคำนวณน้ำหนักโดยละเอียด การคำนวณจุดศูนย์ถ่วง การประมาณค่าพื้นฐานทางอากาศพลศาสตร์ การวิเคราะห์เสถียรภาพสถิตและการควบคุม การพิจารณาและวิเคราะห์การขับเคลื่อน การวิเคราะห์สมรรถนะ ความต้องการปริมาณเชื้อเพลิงในภารกิจ การทำนายต้นทุนอากาศยาน แนวคิดเบื้องต้นและการออกแบบละเอียด การควบคุมคุณภาพของการออกแบบอากาศยานเชิงแนวคิด

Conceptual design processes. Standards regulations and laws in aerospace engineering, wing and tail design consideration. Undercarriage arrangement consideration. Initial take-off weight estimation. Detailed weight calculation. Center of gravity calculation. Basic aerodynamics estimation. Static stability and control analysis. Propulsion consideration and analysis. Performance analysis. Mission fuel requirement. Aircraft cost prediction. Preliminary and detailed design concept. Quality control of aircraft conceptual design.

01215561 พลศาสตร์และการควบคุมการบิน 3(3-0-6)  
(Flight Dynamics and Control)

สมการการเคลื่อนที่ของอากาศยาน อนุพันธ์ตามยาวทางอากาศพลศาสตร์ อนุพันธ์ตามข้างทางอากาศพลศาสตร์ การเคลื่อนที่ตามยาวและตามข้าง เสถียรภาพพลวัตตามยาว เสถียรภาพพลวัตตามข้าง คุณภาพการบินตามยาวและตามข้าง ทฤษฎีการควบคุมและการประยุกต์

Aircraft equations of motion. Aerodynamic longitudinal derivatives. Aerodynamic lateral derivatives. Longitudinal and lateral motions. Longitudinal dynamic stability. Lateral dynamic stability. Longitudinal and lateral flying qualities. Control theory and applications.

01215562 ระบบอากาศยานไร้คนขับและการใช้งาน 3(2-2-5)  
(Unmanned Air Systems and Operation)

การใช้งานอากาศยานไร้คนขับและระบบ ส่วนประกอบของระบบอากาศยานไร้คนขับ นิรภัยการบินและความปลอดภัย อุตุนิยมวิทยา การเดินอากาศ กฎการบินและกฎหมายเกี่ยวกับการใช้อากาศยานไร้คนขับ การติดต่อสื่อสาร การวางแผนการบิน และการบำรุงรักษาระบบอากาศยานไร้คนขับ



- 01215597 **สัมมนา** 1  
**(Seminar)**  
การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมการบินและอวกาศในระดับปริญญาโท  
Presentation and discussion on current interesting topics in aerospace engineering at the master's degree level.
- 01215598 **ปัญหาพิเศษ** 1-3  
**(Special Problems)**  
การศึกษาค้นคว้าทางวิศวกรรมการบินและอวกาศในระดับปริญญาโทและเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน  
Study and research in aerospace engineering at the master's degree level and compile into a written report.
- 01215599 **วิทยานิพนธ์** 1-18  
**(Thesis)**  
การวิจัยในระดับปริญญาโทและเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์  
Research at the master's degree level and compile into a thesis.