

รายละเอียดของรายวิชา  
Course Specification

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Name of Institution	Prince of Songkla University
วิทยาเขตหาดใหญ่	08 - คณะวิทยาศาสตร์
Prince of Songkla University Hat Yai Campus	Faculty of Science

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

Section 1: General Information

1. รหัสและชื่อรายวิชา Course code and title

344-581 ทฤษฎีการคำนวณ  
THEORY OF COMPUTATION

2. จำนวนหน่วยกิต Number of credits

3(3-0-6)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา Program and course categories

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ พ.ศ.2555

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน Course coordinator(s) and lecturer(s)

1 เพ็ญณี หวังเมธีกุล PENNEE WANGMAETEEKUL

5. ชั้นปีที่เรียน/ภาคการศึกษา/ปีการศึกษาที่เปิดสอน Semester/Year of study

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 2563

## 6. รายวิชาที่เกี่ยวข้อง

(ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของอาจารย์ผู้สอนหรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา)

Prerequisite Subject

ไม่มี

NONE

## 7. สถานที่เรียน Location

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ (Prince of Songkla University Hat Yai Campus)

## 8. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด Last updated of the course details

23 พฤศจิกายน 2563

23 November 2020

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายของรายวิชา

#### Section 2: Purposes of the course

#### จุดมุ่งหมายของรายวิชา Purposes of the course

นักศึกษาเข้าใจถึงพื้นฐานวิชาทฤษฎีการคำนวณ ซึ่งถูกออกแบบเพื่อการเรียนรู้การแก้ปัญหา โดยมุ่งเน้นศึกษาถึงความสามารถพื้นฐาน (fundamental capabilities) และ ข้อจำกัด (limitation) ที่คอมพิวเตอร์ใช้ในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง ซึ่งเกี่ยวข้องกับศาสตร์ Automata Theory, Computability Theory, Complexity Theory.

Students will understand the principle of generating languages, the way of recognizing the generated language in machine, the way to model the problem, and finally the costs and benefits of problem solving via that model will be studied.Regarding many fields, that are Automata Theory, Computability Theory, Complexity Theory.

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### Section 3: Description and Implementation

##### 1. คำอธิบายรายวิชา Course Description

ไฟไนต์ออโตเมตา พูชดาวน์ออโตเมตา เครื่องยนต์ทัวริงและปัญหาที่ยังแก้ไม่ได้ ความแม่นยำและความคลาดเคลื่อนในการคำนวณเชิงตัวเลข การประมาณค่าในช่วงและการประมาณค่าโดยใช้ฟังก์ชันพหุนาม ระบบสมการพีชคณิตแบบเชิงเส้น การแก้ระบบสมการพีชคณิตแบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น

Finite automata; pushdown automata; turing machine and unsolvability; accuracy and errors in numerical computations; interpolation and approximations by polynomials; system of linear algebraic equations; solution of linear and non-linear systems of equations

##### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา Number of hours per semester

บรรยาย Lecture (ชั่วโมง/ภาคการศึกษา hours/semester)	ปฏิบัติการ Practice (ชั่วโมง/ภาคการศึกษา hours/semester)	ศึกษาด้วยตนเอง Self-study (ชั่วโมง/ภาคการศึกษา hours/semester)	สอนเสริม Extra Class (ชั่วโมง/ภาคการศึกษา hours/semester)
45	0	90	

##### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

Number of hours per week for academic guidance to individual students

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการหรือการนัดหมายจากนักศึกษา

### หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

#### Section 4: Learning Outcomes Development

ผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวังจะพัฒนานักศึกษา

Expected learning outcomes

##### 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม Moral and Ethics

คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา Morals and Ethics that need to be developed	วิธีการสอน Teaching Methods	วิธีการประเมินผล Evaluation
<p>รายการ List</p> <p>1.1 ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต</p> <p>1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพและสังคม</p>	<p>รายการ List</p> <p>1.1 -บรรยาย กำหนดโจทย์ให้ ยกตัวอย่างกรณีศึกษางานวิจัยที่ประยุกต์ใช้หลักการทฤษฎีคำนวณและระเบียบวิธีเชิงตัวเลข -ปลูกฝังให้นักศึกษารู้จักสิทธิ หน้าที่ ความรับผิดชอบต่อ การใช้ชีวิตและปฏิบัติตามกฎระเบียบวินัยของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ -ฝึกการทำงานโดยมุ่งเน้นให้มีความรับผิดชอบต่อ มีความซื่อสัตย์ และรู้จักแบ่งปันช่วยเหลือเพื่อน</p>	<p>รายการ List</p> <p>1.1 -พฤติกรรมกรรมการเข้าเรียน และส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามขอบเขตที่ให้ และตรงเวลา -ความรู้ ความเข้าใจในหลักวิชาที่เรียนและการประยุกต์ใช้ -การอ้างอิงเอกสารที่ได้นำมาทำรายงานอย่างถูกต้องและเหมาะสม</p>

## 2. ด้านความรู้ Knowledge

ความรู้ที่ต้องได้รับ Knowledge that needs to be obtained	วิธีการสอน Teaching Methods	วิธีการประเมินผล Evaluation
<p>รายการ List</p> <p>2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหา รายวิชาที่ศึกษา -สามารถวิเคราะห์ ปัญหา ประยุกต์ความรู้และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา</p>	<p>รายการ List</p> <p>2.1 - บรรยายทางด้านทฤษฎีต่าง ๆ นำกรณีศึกษาและปัญหาทางคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ มาอภิปรายโต้ตอบระหว่างอาจารย์และนักศึกษา - มอบหมายให้นักศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์และเรียนรู้เทคนิคการแก้ปัญหาโจทย์ด้วยตนเองและให้มีการสรุปและนำเสนอ</p>	<p>รายการ List</p> <p>2.1 - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค และสอบปลายภาค - ฝึกทำแบบฝึกหัดทุกครั้งที่เรียนจบในแต่ละหัวข้อเพื่อ ทบทวนบทเรียนที่เรียนมา - มอบหมายโจทย์ปัญหาให้นักศึกษา</p>

## 3. ด้านทักษะทางปัญญา Intellectual skills

ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา Intellectual skills that need to be developed	วิธีการสอน Teaching Methods	วิธีการประเมินผล Evaluation

<p>รายการ List</p> <p>3.1 คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ 3.2สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ</p>	<p>รายการ List</p> <p>3.1 - ยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาให้นักศึกษาฝึก วิเคราะห์ และแก้ปัญหา เลือกโจทย์ปัญหาให้มีระดับ ความยาก และง่ายที่แตกต่างกัน - ฝึกให้นักศึกษาตั้งโจทย์ปัญหาด้วยตนเอง - ให้นักศึกษาอ่านและวิเคราะห์บทความวิชาการ</p>	<p>รายการ List</p> <p>3.1 - ให้การบ้านและจัดการสอบย่อยเพื่อทบทวนบทเรียนที่เรียนมา - สอบกลางภาคและสอบปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่ถามความเข้าใจในทฤษฎีและการวิเคราะห์</p>
---	--	---

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ Interpersonal skills and responsibilities

<p>ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา</p> <p>Interpersonal skills and responsibilities that need to be developed</p>	<p>วิธีการสอน</p> <p>Teaching Methods</p>	<p>วิธีการประเมินผล</p> <p>Evaluation</p>
<p>รายการ List</p> <p>4.1 มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม</p>	<p>รายการ List</p> <p>4.1 กลุ่มเล็ก ผลัดกันถามตอบอภิปราย</p>	<p>รายการ List</p> <p>4.1 วัดจากความร่วมมือและการถามตอบระหว่างผู้เรียน เพื่อนร่วมกลุ่มและผู้สอน</p>

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ Numerically analytical, communication and information technology skills

<p>ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา</p> <p>Numerically analytical, communication and information technology skills that need to be developed</p>	<p>วิธีการสอน</p> <p>Teaching Methods</p>	<p>วิธีการประเมินผล</p> <p>Evaluation</p>
<p>รายการ List</p> <p>5.1 สามารถแนะนำประเด็นการแก้ปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์</p>	<p>รายการ List</p> <p>5.1 - ให้ทำแบบฝึกหัดและโจทย์ปัญหา และใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสมเพื่อให้เกิดการความเข้าใจในการประยุกต์ใช้</p>	<p>รายการ List</p> <p>5.1 - วัดผลจากประเมินจากการทำงานหรือแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมาย</p>

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล  
Section 5: Teaching and Evaluation Plan

## 1. แผนการสอน Teaching Plan

สัปดาห์ที่ Week	หัวข้อ/รายละเอียด Items/content	จำนวน ชั่วโมง บรรยาย Number of lecture hours	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติ Number of lab hours	จำนวน ชั่วโมง ศึกษา ด้วย ตนเอง Number of self hours	ชั่วโมง สอนนี้ เป็นการ สอนแบบ เชิงรุก Active Learning	กิจกรรมการเรียนรู้ สอน/สื่อที่ใช้ Teaching & Learning activities/teaching materials	ผู้สอน Lecturer	ผู้สอน เพิ่มเติม Additional Lecturer
01	<p>ข้อตกลงเบื้องต้น เกี่ยวกับการเรียน การสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- วัตถุประสงค์</li> </ul> <p>รายละเอียด เนื้อหาวิชาที่จะสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การวัดผลและ การประเมินผล</li> <li>- การส่งงาน</li> </ul> <p>Basic Mathematical Subjects</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sets</li> <li>- Logic</li> </ul>	3	0	6	ใช่	<p>ชี้แจงข้อตกลงเบื้องต้น เกี่ยวกับการเรียนการ สอน, ช่องทางสำหรับ นักศึกษาติดต่อกับ ผู้สอนและการส่งงาน</p> <p>บรรยาย ยกตัวอย่าง ประกอบ โดยใช้ภาพ ตัวอย่าง แก้ปัญหา โจทย์ การบ้าน ทดสอบ</p>	เพ็ญณี หวังเมธี กุล	

02-03	<b>Basic Mathematical Subjects</b> - Functions - Relations - Languages	6	0	12	ใช่	บรรยาย ยกตัวอย่าง ประกอบ แก้ปัญหาโจทย์ การบ้าน ทดสอบ	เพ็ญณี หวังเมธี กุล	
04-05	<b>Mathematical Induction and Recursive Definitions</b> - Proofs - The Principle of Mathematical Induction - The Strong Principle of Mathematical Induction - Recursive Definitions - Structural Induction	6	0	12	ใช่	บรรยาย ยกตัวอย่าง ประกอบ ให้ทำ แบบฝึกหัด ทดสอบ	เพ็ญณี หวังเมธี กุล	
06-07	<b>Regular Expressions and Finite Automata</b> - Regular Languages and	6	0	12	ใช่	บรรยาย ยกตัวอย่าง ประกอบ แก้ปัญหาโจทย์ การบ้าน ทดสอบ	เพ็ญณี หวังเมธี กุล	

	Regular Expressions  - The Memory Required to Recognize a Language  - Finite Automata  - Unions, Intersections and Complements							
08	<b>Nondeterminism and Kleene's Theorem</b>  - Nondeterministic Finite Automata  - Nondeterministic Finite Automata with $\cup$ Transition  - Kleene's theorem	3	0	6	ใช่	บรรยาย ยกตัวอย่าง ประกอบ โดยใช้ภาพ ตัวอย่าง มอบหมาย โจทย์ปัญหา ทดสอบ	เพ็ญณี หวังเมธีกุล	
09	<b>สอบกลางภาค</b>	3	0	0	ไม่ใช่		เพ็ญณี หวังเมธีกุล	
10-11	<b>Regular and Nonregular Languages</b>  - A Criterion for Regularity	6	0	12	ใช่	บรรยาย ยกตัวอย่าง ประกอบ โดยใช้ภาพ ตัวอย่าง ทดสอบ	เพ็ญณี หวังเมธีกุล	

	- Minimal Finite Automata  - Regular Languages and Computers							
12	<b>Context-Free and Non-Context-Free Languages</b>  - The Pumping Lemma for Context-Free Languages	3	0	6	ใช่	บรรยาย ยกตัวอย่าง ประกอบ โจทย์ปัญหา ทดสอบ	เพ็ญณี หวังเมธี กุล	
13	<b>Turing Machines</b>  - Definitions and Examples	3	0	6	ใช่	บรรยาย	เพ็ญณี หวังเมธี กุล	
14	<b>Numerical Methods</b> -accuracy and error in computation; -process of interpretation and approximation	3	0	6	ใช่	ศึกษาค้นคว้า นำเสนอ และตัวอย่าง ประยุกต์ใช้งาน	เพ็ญณี หวังเมธี กุล	
15	<b>Equation Systems</b> -solving the linear equation -solving the non-linear equation	3	0	6	ใช่	ศึกษาค้นคว้า นำเสนอ และตัวอย่าง ประยุกต์ใช้งาน	เพ็ญณี หวังเมธี กุล	
16	นำเสนอบทความที่ได้รับมอบหมายให้ สืบค้น วิเคราะห์ วิจัย บทความ และการประยุกต์ ทฤษฎีในบทความ วิจัย	3	0	0	ใช่	นำเสนอบทความที่ได้รับมอบหมาย ให้สืบค้น วิเคราะห์ วิจัย บทความ และการประยุกต์ทฤษฎีในบทความ วิจัย	เพ็ญณี หวังเมธี กุล	

17	สอบปลายภาค	3	0	0	ไม่ใช่		เพ็ญณี หวังเมธี กุล	
----	------------	---	---	---	--------	--	------------------------	--

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้ (สอดคล้องกับ Curriculum Mapping ของ มคอ.2)

Evaluation Plan (in accordance with TQF 2 Curriculum Mapping)

ผลการเรียนรู้ Learning outcomes	วิธีการประเมิน Evaluation Methods	สัปดาห์ที่ ประเมิน Week	สัดส่วนของการประเมิน Percentage of Evaluation
2.1	Basic Mathematical Subjects	2	5
2.1	Mathematical Induction and Recursive Definitions	5	5
2.1, 2.2	Basic Mathematical Subjects  Mathematical Induction and Recursive Definitions  Regular Expressions and Finite Automata  Nondeterminism and Kleene's Theorem	9	35
2.1	Nondeterminism and Kleene's Theorem	8	5
2.1	Regular and Nonregular Languages	11	5
2.1, 2.2	Regular and Nonregular Languages  Context-Free and Non-Context-Free Languages  Turing Machines  accuracy and error in computation  process of interpretation and approximation  solving the linear equation  solving the non-linear equation	17	35
1.1, 2.1, 3.1, 4.6, 5.2	Individual self-study presentation	16	10

1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1	การตรงเวลาของการเข้าเรียน การตรงเวลาของการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย แก้ปัญหาโจทย์ปัญหาตามบริบทที่ได้รับมอบหมาย คิดวิเคราะห์ตามหลักเหตุผลและมีทฤษฎีรองรับ มีการช่วยเหลือ แบ่งปัน ร่วมมือเพื่อทำงานสำเร็จ	01-17	20
-------------------------	--	-------	----

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### Section 6: Teaching Materials

#### 1. ตำราและเอกสารหลัก Required textbooks and materials

1. John Martin 2011 “Introduction to Languages and the Theory of Computation”, McGraw-Hill
2. Micheal Sipser 2006 “Introduction to Theory of Computation”, Gale Cengage Learning
3. Kenneth H Rosen 2012 “Discrete Mathematics and its Applications”, McGraw-Hil

#### 2. Other materials

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### Section 7: Course Evaluation and Improvement

#### 1. การประเมินการดำเนินการของรายวิชา

##### Evaluation on course effectiveness

##### 1.1 ประเมินรายวิชา Course evaluation

- ให้นักศึกษาประเมินพัฒนาการของตนเองโดยเปรียบเทียบความรู้ทักษะในการประมวล/คิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการเรียนรายวิชา

- ให้นักศึกษาประเมิน/แสดงความเห็นผ่านการประเมินรายวิชาและการประเมินการสอนของอาจารย์

- สร้างผังความคิดเพื่อสรุปความเข้าใจในการเรียนเรื่องนั้น ๆ

##### 1.2 ประเมินอาจารย์ผู้สอน Teacher evaluation

- อาจารย์ผู้สอนประเมินการสอนของตนเอง
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- ผลการสอบ/ผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

### 1.3 การทวนสอบรายวิชา Review of students' academic performance

- มีคณะกรรมการตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา
- ทวนสอบจากคะแนนข้อสอบและ/หรืองานที่ได้รับมอบหมาย

## 2. การนำผลการประเมินมาปรับปรุงรายวิชา

### Assessment result to improve the course

- นำผลการประเมินโดยนักศึกษาจากข้อ 1 และการประเมินการสอนจากข้อ 2 มาประมวลเพื่อปรับปรุงรายวิชา การจัดการเรียนการสอน
- จัดประชุม/อาจารย์ผู้สอนเพื่อทบทวนและปรับปรุงเนื้อหาของรายวิชาเพื่อความทันสมัย
- ปรับปรุงประมวลรายวิชาทุกปี ตามข้อมูลจากการประเมิน

### หมวดอื่นๆ

### Section Other

#### 1. การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากการวิจัยหรือจากกระบวนการจัดการความรู้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

Teaching and learning development through learning management from research and knowledge management process

มีการจัดการเรียนรู้เพื่อนำสาระวิชาประยุกต์เข้ากับงานวิจัยผ่านกรณีศึกษา

#### 2. การบูรณาการกระบวนการวิจัยหรืองานสร้างสรรค์หรืองานบริการวิชาการแก่สังคมกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน

Integrating research process or innovation or academic services to teaching and learning process

มีการนำสาระการเรียนรู้บูรณาการกระบวนการวิจัยโดยศึกษาผ่านกรณีศึกษา