# หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
# สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
# (หลักสูตรนานาชาติ / หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567)

**คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**

## 1. หลักสูตรและแผนการศึกษา

### 1.1 จำนวนหน่วยกิต

**หลักสูตร แผน 1.1** สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต

**หลักสูตร แผน 2.2** สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

### 1.2 โครงสร้างหลักสูตร

**หลักสูตร แผน 1.1 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท**

**จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต**

ก. ปริญญานิพนธ์

204898 ดุษฎีนิพนธ์ 48 หน่วยกิต

**ข. กิจกรรมทางวิชาการ ประกอบด้วย**

1. นักศึกษาจะต้องเข้าร่วมการสัมมนาเป็นภาษาอังกฤษและนำเสนอผลงานที่เกี่ยวข้องกับดุษฎีนิพนธ์ในการสัมมนาเป็นภาษาอังกฤษ อย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง เป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 6 ภาคการศึกษา และนักศึกษาจะต้องเข้าร่วมสัมมนาทุกครั้งตลอดระยะเวลาการศึกษา
2. ผลงานดุษฎีนิพนธ์ หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์จะต้อง
   2.1 ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ อย่างน้อย 2 เรื่อง โดย 1 เรื่อง ต้องอยู่ในฐานข้อมูล Scopus, IEEE, PubMed หรือ Web of Science และ มีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรกอย่างน้อย 1 เรื่อง และ ผลงานที่เผยแพร่ต้องระบุสังกัด “Department of Computer Science, Faculty of Science, Chiang Mai University” **<u>หรือ</u>**
   2.2 ได้รับเลขที่จดแจ้งสิทธิบัตร จำนวน 1 เรื่อง โดยเป็นผลงานที่มี Readiness Level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป และ ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ อย่างน้อย 1 เรื่อง ต้องอยู่ในฐานข้อมูล Scopus, IEEE, PubMed หรือ Web of Science และมีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก และ ผลงานที่เผยแพร่ต้องระบุสังกัด “Department of Computer Science, Faculty of Science, Chiang Mai University”
3. นักศึกษาต้องเสนอผลงานดุษฎีนิพนธ์ หรือส่วนหนึ่งของผลงานดุษฎีนิพนธ์ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในสาขาวิชา อย่างน้อย 1 เรื่อง

4. นักศึกษาต้องรายงานผลการศึกษาตามแบบรายงานผลของบัณฑิตวิทยาลัยทุกภาคการศึกษา โดยผ่านความเห็นชอบของประธานกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะและรวบรวมส่งบัณฑิตวิทยาลัยทุกภาคการศึกษา

**ค. กระบวนวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสะสม**

1. ตามเงื่อนไขของบัณฑิตวิทยาลัย ภาษาต่างประเทศ
2. ตามเงื่อนไขของสาขาวิชา

   นักศึกษาต้องลงทะเบียนกระบวนวิชา

   204891 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ขั้นสูง 3 หน่วยกิต

   โดยนักศึกษาต้องได้อักษรลำดับขั้น ไม่ต่ำกว่า B

**ง. การสอบวัดคุณสมบัติ**

1. นักศึกษาจะต้องสอบวัดคุณสมบัติเพื่อประเมินความพร้อมและความสามารถเพื่อมีสิทธิ์เสนอโครงร่างดุษฎีนิพนธ์
2. นักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน มีสิทธิ์สอบแก้ตัวได้อีก 1 ครั้ง โดยต้องยื่นคำร้องขอสอบใหม่ การสอบแก้ตัวต้องสอบให้เสร็จสิ้นภายใน 1 ภาคการศึกษาปกติถัดไปที่มีการลงทะเบียนกระบวนวิชา หรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการมหาวิทยาลัย
3. นักศึกษาที่สอบไม่ผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชาอาจพิจารณาให้โอนเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโทได้

**หลักสูตร แผน 2.2 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร** | **ไม่น้อยกว่า** | **72** | **หน่วยกิต** |
| **ก. กระบวนวิชาเรียน** | **ไม่น้อยกว่า** | **24** | **หน่วยกิต** |
| 1.กระบวนวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา | ไม่น้อยกว่า | 24 | หน่วยกิต |
| 1.1 กระบวนวิชาในสาขาวิชาเฉพาะ | ไม่น้อยกว่า | 24 | หน่วยกิต |
| 1.1.1 กระบวนวิชาบังคับ | | 12 | หน่วยกิต |
| 204712 ระบบและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ | | 3 | หน่วยกิต |
| 204732 วิศวกรรมซอฟต์แวร์: ทฤษฎีและการประยุกต์ | | 3 | หน่วยกิต |
| 204735 การคำนวณและขั้นตอนวิธี | | 3 | หน่วยกิต |
| 204764 ปัญญาประดิษฐ์ | | 3 | หน่วยกิต |
| 1.1.2 กระบวนวิชาเลือก | ไม่น้อยกว่า | 12 | หน่วยกิต |
| โดยเลือกจากกระบวนวิชาเหล่านี้ หรือกระบวนวิชาอื่น ๆ ที่คณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชาให้ความเห็นชอบ | | | |
| 204711 สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ | | 3 | หน่วยกิต |
| 204713 การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆและข้อมูลขนาดใหญ่ | | 3 | หน่วยกิต |
| 204714 แนวคิดขั้นสูงในระบบปฏิบัติการ | | 3 | หน่วยกิต |
| 204715 ระบบฝังตัวอัจฉริยะ | | 3 | หน่วยกิต |
| 204717 การเขียนโปรแกรมแบบคอนเคอร์เรนท์และแบบขนาน | | 3 | หน่วยกิต |
| 204721 วิศวกรรมข้อมูล | | 3 | หน่วยกิต |
| 204722 การค้นคืนสารสนเทศ | | 3 | หน่วยกิต |
| 204723 การวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ | | 3 | หน่วยกิต |
| 204725 การวิเคราะห์ข้อมูลและการเรียนรู้ของเครื่อง | | 3 | หน่วยกิต |
| 204726 การออกแบบและการจัดการระบบฐานข้อมูล | | 3 | หน่วยกิต |
| 204728 การจัดดำเนินการข้อมูล | | 3 | หน่วยกิต |
| 204729 ระบบผู้แนะนำ | | 3 | หน่วยกิต |
| 204731 โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี | | 3 | หน่วยกิต |
| 204733 การจัดการโครงงานซอฟต์แวร์ | | 3 | หน่วยกิต |
| 204736 การปรับปรุงกระบวนการซอฟต์แวร์ | | 3 | หน่วยกิต |
| 204737 วิศวกรรมคุณภาพซอฟต์แวร์ | | 3 | หน่วยกิต |
| 204741 หลักการภาษาโปรแกรม | | 3 | หน่วยกิต |
| 204742 การออกแบบและการสร้างตัวแปลชุดคำสั่ง | | 3 | หน่วยกิต |
| 204752 ทฤษฎีและภาษาของการจำลอง | | 3 | หน่วยกิต |
| 204753 ทฤษฎีการคำนวณ | | 3 | หน่วยกิต |

| | | |
|---|---|---|
| 204754 | วิทยาการเข้ารหัสลับและความปลอดภัยของคอมพิวเตอร์ | 3 หน่วยกิต |
| 204755 | โครงข่ายประสาทและการเรียนรู้เชิงลึก | 3 หน่วยกิต |
| 204763 | ระบบแบบกระจาย | 3 หน่วยกิต |
| 204767 | การประมวลผลภาพ | 3 หน่วยกิต |
| 204768 | ปัญญาประดิษฐ์ปฏิบัติ | 3 หน่วยกิต |
| 204769 | การประมวลผลภาษาธรรมชาติ | 3 หน่วยกิต |
| 204771 | เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต | 3 หน่วยกิต |
| 204772 | วิศวกรรมเว็บเชิงความหมาย | 3 หน่วยกิต |
| 204775 | บล็อกเชนและคริปโทเคอร์เรนซี | 3 หน่วยกิต |
| 204776 | การพัฒนาบล็อกเชน | 3 หน่วยกิต |
| 204777 | ระบบบล็อกเชนและการประยุกต์ | 3 หน่วยกิต |
| 204881 | หัวข้อเลือกสรรทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1 | 3 หน่วยกิต |
| 204882 | หัวข้อเลือกสรรทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2 | 3 หน่วยกิต |

1.2 กระบวนวิชานอกสาขาวิชาเฉพาะ

1.2.1 กระบวนวิชาบังคับ ไม่มี

1.2.2 กระบวนวิชาเลือก

นักศึกษาอาจเลือกเรียนกระบวนวิชานอกสาขาวิชาเฉพาะได้ตามความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.กระบวนวิชาระดับปริญญาตรีขั้นสูง

กรณีที่นักศึกษาขาดความรู้พื้นฐานบางประการที่จำเป็นสำหรับการศึกษา นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนกระบวนวิชาระดับปริญญาตรีขั้นสูงตามความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

**ข. ปริญญานิพนธ์**

| | | |
|---|---|---|
| 204898 | ดุษฎีนิพนธ์ | 48 หน่วยกิต |

**ค. กระบวนวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสะสม**

1. ตามเงื่อนไขของบัณฑิตวิทยาลัย ภาษาต่างประเทศ
2. ตามเงื่อนไขของสาขาวิชา

| | | |
|---|---|---|
| 204891 | ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ขั้นสูง โดยนักศึกษาต้องได้อักษรลำดับขั้น ไม่ต่ำกว่า B | 3 หน่วยกิต |

**ง. กิจกรรมทางวิชาการ ประกอบด้วย**

1. นักศึกษาจะต้องเข้าร่วมการสัมมนาเป็นภาษาอังกฤษและนำเสนอผลงานที่เกี่ยวข้องกับดุษฎีนิพนธ์ในการสัมมนาเป็นภาษาอังกฤษ อย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง เป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 8 ภาคการศึกษา และนักศึกษาต้องเข้าร่วมการสัมมนาทุกครั้งตลอดระยะเวลาการศึกษา

2. ผลงานดุษฎีนิพนธ์ หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์จะต้อง
   2.1 ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ อย่างน้อย 2 เรื่อง โดย 1 เรื่อง ต้องอยู่ในฐานข้อมูล Scopus, IEEE, PubMed หรือ Web of Science และ มีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรกอย่างน้อย 1 เรื่อง และ ผลงานที่เผยแพร่ต้องระบุสังกัด “Department of Computer Science, Faculty of Science, Chiang Mai University” **หรือ**
   2.2 ได้รับเลขที่จดแจ้งสิทธิบัตร จำนวน 1 เรื่อง โดยเป็นผลงานที่มี Readiness Level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป และ ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ อย่างน้อย 1 เรื่อง ต้องอยู่ในฐานข้อมูล Scopus, IEEE, PubMed หรือ Web of Science และมีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก และ ผลงานที่เผยแพร่ต้องระบุสังกัด “Department of Computer Science, Faculty of Science, Chiang Mai University”
3. นักศึกษาต้องเสนอผลงานดุษฎีนิพนธ์ หรือส่วนหนึ่งของผลงานดุษฎีนิพนธ์ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในสาขาวิชา อย่างน้อย 1 เรื่อง
4. นักศึกษาต้องรายงานผลการศึกษาตามแบบรายงานผลของบัณฑิตวิทยาลัยทุกภาคการศึกษาโดยผ่านความเห็นชอบของประธานกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะและรวบรวมส่งบัณฑิตวิทยาลัยทุกภาคการศึกษา

**จ. การสอบวัดคุณสมบัติ**

1. นักศึกษาจะต้องสอบวัดคุณสมบัติเพื่อประเมินความพร้อมและความสามารถเพื่อมีสิทธิ์เสนอโครงร่างดุษฎีนิพนธ์
2. นักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน มีสิทธิ์สอบแก้ตัวได้อีก 1 ครั้ง โดยต้องยื่นคำร้องขอสอบใหม่ การสอบแก้ตัวต้องสอบให้เสร็จสิ้นภายใน 1 ภาคการศึกษาปกติถัดไปที่มีการลงทะเบียนกระบวนวิชาหรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการมหาวิทยาลัย
3. นักศึกษาที่สอบไม่ผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชาอาจพิจารณาให้โอนเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโทได้

**ฉ. การสอบประมวลความรู้**

ผ่านการสอบประมวลความรู้ (comprehensive examination) โดยนักศึกษายื่นคำร้องขอสอบต่อบัณฑิตวิทยาลัยโดยผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป หรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

## 1.3 กระบวนวิชา

| | (1) หมวดวิชาบังคับ | หน่วยกิต |
|---|---|---|
| 204712 | ระบบและเครือข่ายคอมพิวเตอร์<br>Computer Systems and Networks | 3(3-0-6) |
| 204732 | วิศวกรรมซอฟต์แวร์ : ทฤษฎีและการประยุกต์<br>Software Engineering : Theory and Application | 3(3-0-6) |
| 204735 | การคำนวณและขั้นตอนวิธี<br>Computation and Algorithms | 3(3-0-6) |
| 204764 | ปัญญาประดิษฐ์<br>Artificial Intelligence | 3(3-0-6) |
| | **(2) หมวดวิชาเลือกในสาขาวิชาเฉพาะ** | **หน่วยกิต** |
| 204711 | สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์<br>Computer Architecture | 3(3-0-6) |
| 204713 | การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆและข้อมูลขนาดใหญ่<br>Cloud Computing and Big Data | 3(3-0-6) |
| 204714 | แนวคิดขั้นสูงในระบบปฏิบัติการ<br>Advanced Concepts in Operating Systems | 3(3-0-6) |
| 204715 | ระบบฝังตัวอัจฉริยะ<br>Intelligent Embedded System | 3(3-0-6) |
| 204717 | การเขียนโปรแกรมแบบคอนเคอร์เรนท์และแบบขนาน<br>Concurrent and Parallel Programming | 3(3-0-6) |
| 204721 | วิศวกรรมข้อมูล<br>Data Engineering | 3(3-0-6) |
| 204722 | การค้นคืนสารสนเทศ<br>Information Retrieval | 3(3-0-6) |
| 204723 | การวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ<br>Analysis and Design of Information System | 3(3-0-6) |
| 204725 | การวิเคราะห์ข้อมูลและการเรียนรู้ของเครื่อง<br>Data Analytics and Machine Learning | 3(3-0-6) |
| 204726 | การออกแบบและการจัดการระบบฐานข้อมูล<br>Design and Management of Database System | 3(3-0-6) |
| 204728 | การจัดดำเนินการข้อมูล<br>Data Manipulation | 3(3-0-6) |

| | | |
|---|---|---|
| 204729 | ระบบผู้แนะนำ<br>Recommender Systems | 3(3-0-6) |
| 204731 | โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี<br>Data Structure and Algorithms | 3(3-0-6) |
| 204733 | การจัดการโครงงานซอฟต์แวร์<br>Software Project Management | 3(3-0-6) |
| 204736 | การปรับปรุงกระบวนการซอฟต์แวร์<br>Software Process Improvement | 3(3-0-6) |
| 204737 | วิศวกรรมคุณภาพซอฟต์แวร์<br>Software Quality Engineering | 3(3-0-6) |
| 204741 | หลักการภาษาโปรแกรม<br>Principles of Programming Languages | 3(3-0-6) |
| 204742 | การออกแบบและการสร้างตัวแปลชุดคำสั่ง<br>Compiler Design and Construction | 3(3-0-6) |
| 204752 | ทฤษฎีและภาษาของการจำลอง<br>Theory and Languages of Simulation | 3(3-0-6) |
| 204753 | ทฤษฎีการคำนวณ<br>Computational Theory | 3(3-0-6) |
| 204754 | วิทยาการเข้ารหัสลับและความปลอดภัยของคอมพิวเตอร์<br>Cryptography and Computer Security | 3(3-0-6) |
| 204755 | โครงข่ายประสาทและการเรียนรู้เชิงลึก<br>Neural Networks and Deep Learning | 3(3-0-6) |
| 204763 | ระบบแบบกระจาย<br>Distributed Systems | 3(3-0-6) |
| 204767 | การประมวลผลภาพ<br>Image Processing | 3(3-0-6) |
| 204768 | ปัญญาประดิษฐ์ปฏิบัติ<br>Practical Artificial Intelligence | 3(3-0-6) |
| 204769 | การประมวลผลภาษาธรรมชาติ<br>Natural Language Processing | 3(3-0-6) |
| 204771 | เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต<br>Internet Technology | 3(3-0-6) |
| 204772 | วิศวกรรมเว็บเชิงความหมาย | 3(3-0-6) |

| | | |
|---|---|---|
| | Semantic Web Engineering | |
| 204775 | บล็อกเชนและคริปโทเคอร์เรนซี | 3(3-0-6) |
| | Blockchain and Cryptocurrencies | |
| 204776 | การพัฒนาบล็อกเชน | 3(3-0-6) |
| | Blockchain Development | |
| 204777 | ระบบบล็อกเชนและการประยุกต์ | 3(3-0-6) |
| | Blockchain System and Applications | |
| 204881 | หัวข้อเลือกสรรทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1 | 3(3-0-6) |
| | Selected Topics in Computer Science 1 | |
| 204882 | หัวข้อเลือกสรรทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2 | 3(3-0-6) |
| | Selected Topics in Computer Science 2 | |

**(3) หมวดวิชาเลือกนอกสาขาวิชาเฉพาะ**

นักศึกษาอาจเลือกเรียนกระบวนวิชานอกสาขาวิชาเฉพาะได้ตามความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา

**(4) หมวดปริญญานิพนธ์**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 204898 | ดุษฎีนิพนธ์ | 48 | หน่วยกิต |
| | Doctoral Thesis | | |

**(5) หมวดวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสะสม**

| | | |
|---|---|---|
| 204891 | ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ขั้นสูง | 3(3-0-6) |
| | Advanced Research Methodology in Computer Science | |

**<u>หมายเหตุ</u>** ความหมายของเลขรหัสกระบวนวิชา

รหัสกระบวนวิชาที่ใช้กำหนดเป็นตัวเลข 6 หลัก ดังต่อไปนี้

1. เลข 3 ตัวแรก แสดงถึง คณะ และภาควิชา/สาขาวิชาที่กระบวนวิชานั้นสังกัด
2. เลขหลักร้อย แสดงถึง กระบวนวิชาระดับบัณฑิตศึกษา
3. เลขหลักสิบ แสดงถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชา
   - 0 Fundamental computer science
   - 1-8 Subject in computer science
   - 9 Seminar and research
4. เลขหลักหน่วย แสดงถึง อนุกรมของหมวดหมู่ของวิชา

## 2. แผนการศึกษา

### 2.1 แผน 1.1

**ปีที่ 1**

| ภาคการศึกษาที่ 1 | | หน่วยกิต | ภาคการศึกษาที่ 2 | | หน่วยกิต |
|---|---|---|---|---|---|
| 204891 | ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ขั้นสูง<br>Advanced Research Methodology in Computer Science | - | | ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย<br>Register for university services | - |
| | สอบวัดคุณสมบัติ<br>Qualifying Examination | - | | เสนอหัวข้อโครงร่างดุษฎีนิพนธ์<br>Present thesis proposal | - |
| | สอบผ่านเงื่อนไขภาษาต่างประเทศ<br>Pass foreign language examination requirement | - | | เข้าร่วมการสัมมนา/นำเสนอผลงานในการสัมมนา<br>Attend seminar/present paper | - |
| | เข้าร่วมการสัมมนา/นำเสนอผลงานในการสัมมนา<br>Attend seminar/present paper | - | | | |
| **รวม** | | **-** | **รวม** | | **-** |

**ปีที่ 2**

| ภาคการศึกษาที่ 1 | | หน่วยกิต | ภาคการศึกษาที่ 2 | | หน่วยกิต |
|---|---|---|---|---|---|
| 204898 | ดุษฎีนิพนธ์<br>Doctoral Thesis | 12 | 204898 | ดุษฎีนิพนธ์<br>Doctoral Thesis | 12 |
| | เข้าร่วมการสัมมนา/นำเสนอผลงานในการสัมมนา<br>Attend seminar/present paper | - | | เข้าร่วมการสัมมนา/นำเสนอผลงานในการสัมมนา<br>Attend seminar/present paper | - |
| **รวม** | | **12** | **รวม** | | **12** |

**ปีที่ 3**

| ภาคการศึกษาที่ 1 | | หน่วยกิต | ภาคการศึกษาที่ 2 | | หน่วยกิต |
|---|---|---|---|---|---|
| 204898 | ดุษฎีนิพนธ์<br>Doctoral Thesis | 12 | 204898 | ดุษฎีนิพนธ์<br>Doctoral Thesis | 12 |
| | เข้าร่วมการสัมมนา/นำเสนอผลงานในการสัมมนา<br>Attend seminar/present paper | - | | เข้าร่วมการสัมมนา/นำเสนอผลงานในการสัมมนา<br>Attend seminar/present paper | - |
| | | | | สอบดุษฎีนิพนธ์<br>Dissertation defense | - |
| **รวม** | | **12** | **รวม** | | **12** |

**รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต**

## 2.2 แผน 2.2

**ปีที่ 1**

| ภาคการศึกษาที่ 1 | | หน่วยกิต | ภาคการศึกษาที่ 2 | | หน่วยกิต |
|---|---|---|---|---|---|
| 204712 | ระบบและเครือข่ายคอมพิวเตอร์<br>Computer Systems and Networks | 3 | 204xxx | กระบวนวิชาเลือก<br>Elective courses | 12 |
| 204732 | วิศวกรรมซอฟต์แวร์ : ทฤษฎีและการประยุกต์<br>Software Engineering : Theory and Application | 3 | | สอบประมวลความรู้<br>Comprehensive Examination | - |
| 204735 | การคำนวณและขั้นตอนวิธี<br>Computation and Algorithms | 3 | | เข้าร่วมการสัมมนา/นำเสนอผลงานในการสัมมนา<br>Attend seminar/present paper | - |
| 204764 | ปัญญาประดิษฐ์<br>Artificial Intelligence | 3 | | | |
| | สอบผ่านเงื่อนไขภาษาต่างประเทศ<br>Pass foreign language examination requirement | - | | | |
| | เข้าร่วมการสัมมนา/นำเสนอผลงานในการสัมมนา<br>Attend seminar/present paper | - | | | |
| **รวม** | | **12** | **รวม** | | **12** |

**ปีที่ 2**

| ภาคการศึกษาที่ 1 | | หน่วยกิต | ภาคการศึกษาที่ 2 | | หน่วยกิต |
|---|---|---|---|---|---|
| 204891 | ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ขั้นสูง<br>Advanced Research Methodology in Computer Science | - | | ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย<br>Register for university services | - |
| | สอบวัดคุณสมบัติ<br>Qualifying Examination | - | | เสนอหัวข้อโครงร่างดุษฎีนิพนธ์<br>Present thesis proposal | - |
| | เข้าร่วมการสัมมนา/นำเสนอผลงานในการสัมมนา<br>Attend seminar/present paper | - | | เข้าร่วมการสัมมนา/นำเสนอผลงานในการสัมมนา<br>Attend seminar/present paper | - |
| **รวม** | | **-** | **รวม** | | **-** |

**ปีที่ 3**

| ภาคการศึกษาที่ 1 | | หน่วยกิต | ภาคการศึกษาที่ 2 | | หน่วยกิต |
|---|---|---|---|---|---|
| 204898 | ดุษฎีนิพนธ์<br>Doctoral Thesis | 12 | 204898 | ดุษฎีนิพนธ์<br>Doctoral Thesis | 12 |
| | เข้าร่วมการสัมมนา/นำเสนอผลงานในการสัมมนา<br>Attend seminar/present paper | - | | เข้าร่วมการสัมมนา/นำเสนอผลงานในการสัมมนา<br>Attend seminar/present paper | - |
| **รวม** | | **12** | **รวม** | | **12** |

**ปีที่ 4**

| ภาคการศึกษาที่ 1 | | หน่วยกิต | ภาคการศึกษาที่ 2 | | หน่วยกิต |
|---|---|---|---|---|---|
| 204898 | ดุษฎีนิพนธ์<br>Doctoral Thesis | 12 | 204898 | ดุษฎีนิพนธ์<br>Doctoral Thesis | 12 |
| | เข้าร่วมการสัมมนา/นำเสนอผลงานในการสัมมนา<br>Attend seminar/present paper | - | | สอบดุษฎีนิพนธ์<br>Dissertation defense | - |
| | | | | เข้าร่วมการสัมมนา/นำเสนอผลงานในการสัมมนา<br>Attend seminar/present paper | - |
| **รวม** | | **12** | **รวม** | | **12** |

**รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต**

**3. คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา**

ระบุไว้ในภาคผนวก

**4. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร**

**หลักสูตร แผน 1**

1. สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)
2. มีผลการเทียบความรู้ภาษาต่างประเทศโดยการสอบหรือวิธีการอื่น ๆ ตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด
3. ศึกษากระบวนวิชาและปฏิบัติครบตามเงื่อนไขของหลักสูตรนั้น ๆ
4. สอบผ่านการสอบประเมินผลปริญญานิพนธ์ และเปิดโอกาสให้ผู้สนใจเข้าร่วมฟังการนำเสนอผลการทำปริญญานิพนธ์ และ/หรือ ซักถามได้
5. การเผยแพร่ปริญญานิพนธ์

หลักสูตร แผน 1.1 ฐานโท

1. ผลงานดุษฎีนิพนธ์ หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์จะต้อง
   - 1.1 ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ อย่างน้อย 2 เรื่อง โดย 1 เรื่อง ต้องอยู่ในฐานข้อมูล Scopus, IEEE, PubMed หรือ Web of Science และ มีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรกอย่างน้อย 1 เรื่อง และ ผลงานที่เผยแพร่ต้องระบุสังกัด “Department of computer Science, Faculty of Science, Chiang Mai University” **หรือ**
   - 1.2 ได้รับเลขที่จดแจ้งสิทธิบัตร จำนวน 1 เรื่อง โดยเป็นผลงานที่มี Readiness Level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป และ ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ อย่างน้อย 1 เรื่อง ต้องอยู่ในฐานข้อมูล Scopus, IEEE, PubMed หรือ Web of Science และมีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก และ ผลงานที่เผยแพร่ต้องระบุสังกัด “Department of computer Science, Faculty of Science, Chiang Mai University”
2. นักศึกษาต้องเสนอผลงานดุษฎีนิพนธ์ หรือส่วนหนึ่งของผลงานดุษฎีนิพนธ์ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในสาขาวิชา อย่างน้อย 1 เรื่อง

**หลักสูตร แผน 2**

1. สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)
2. มีผลการเทียบความรู้ภาษาต่างประเทศโดยการสอบหรือวิธีการอื่น ๆ ตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด
3. ศึกษากระบวนวิชาและปฏิบัติครบตามเงื่อนไขของหลักสูตรนั้น ๆ
4. มีผลการศึกษาได้ค่าลำดับขั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดไม่น้อยกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า และค่าลำดับขั้นสะสมเฉลี่ยในสาขาวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า 3.00
5. สอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination)
6. สอบผ่านการสอบประเมินผลปริญญานิพนธ์ และเปิดโอกาสให้ผู้สนใจเข้าร่วมฟังการนำเสนอผลการทำปริญญานิพนธ์ และ/หรือ ซักถามได้
7. การเผยแพร่ปริญญานิพนธ์

   หลักสูตร แผน 2.2 ฐานตรี

   1. ผลงานดุษฎีนิพนธ์ หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์จะต้อง
      1.1 ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ อย่างน้อย 2 เรื่อง โดย 1 เรื่อง ต้องอยู่ในฐานข้อมูล Scopus, IEEE, PubMed หรือ Web of Science และ มีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรกอย่างน้อย 1 เรื่อง และ ผลงานที่เผยแพร่ต้องระบุสังกัด “Department of computer Science, Faculty of Science, Chiang Mai University” **หรือ**
      1.2 ได้รับเลขที่จดแจ้งสิทธิบัตร จำนวน 1 เรื่อง โดยเป็นผลงานที่มี Readiness Level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป และ ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ อย่างน้อย 1 เรื่อง ต้องอยู่ในฐานข้อมูล Scopus, IEEE, PubMed หรือ Web of Science และมีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก และ ผลงานที่เผยแพร่ต้องระบุสังกัด “Department of computer Science, Faculty of Science, Chiang Mai University”
   2. นักศึกษาต้องเสนอผลงานดุษฎีนิพนธ์ หรือส่วนหนึ่งของผลงานดุษฎีนิพนธ์ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในสาขาวิชา อย่างน้อย 1 เรื่อง
8. เป็นผู้มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาที่จะได้รับการเสนอชื่อให้ได้รับปริญญา หรือประกาศนียบัตรบัณฑิต หรือประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูงของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ.2550