

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
กลุ่มวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564)

1. ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
ภาษาอังกฤษ : Doctor of Philosophy

2. ความเชี่ยวชาญในกลุ่มวิชา

กลุ่มวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

3. ชื่อปริญญา

(ภาษาไทย) : ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)
(ภาษาไทย) : ปร.ด. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)
(ภาษาอังกฤษ) : Doctor of Philosophy (Environment Engineering)
(ภาษาอังกฤษ) : Ph.D. (Environment Engineering)

4. วัตถุประสงค์

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564) มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตดุษฎีบัณฑิตที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

- 1) มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การสื่อสาร เพื่อนำมาพัฒนาขยายผลสู่การพัฒนาองค์ความรู้เพื่อสร้างศักยภาพในการผลิตของภาคอุตสาหกรรมและผลงานทางวิชาการในระดับมาตรฐานสากล
- 2) สามารถใช้ทักษะความรู้และความสามารถพหุสาขาในการพัฒนางานทางวิศวกรรมที่เป็นประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ และตอบสนองความเป็นมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ รวมไปถึงสนับสนุนให้เกิดความร่วมมือทางวิชาการกับสถาบันการศึกษาในต่างประเทศ
- 3) มีวุฒิภาวะ คุณธรรม จริยธรรม วินัย รับผิดชอบตนเอง ครอบครัว องค์กร สังคม และ ประเทศชาติ ในการประกอบวิชาชีพด้วยความซื่อสัตย์สุจริตและมีจรรยาบรรณ
- 4) มีความรู้เชิงลึกและมีความสามารถในการบูรณาการแขนงความรู้และสร้างนวัตกรรมจากองค์ความรู้ใหม่ ๆ สามารถถ่ายทอดความรู้ทางวิชาการในระดับชาติและระดับนานาชาติได้ รวมไปถึงการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5) มีความสามารถในการใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศในการผลิตผลงานทางวิชาการและเผยแพร่ในระดับชาติและนานาชาติได้
- 6) มีความสนใจใฝ่รู้ สามารถพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ให้ทันต่อความก้าวหน้าและการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์

5. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

- 5.1 เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2558
- 5.2 เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยขอนแก่น ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 หมวดที่ 9 ข้อ 50.2 หรือระเบียบที่จะปรับปรุงใหม่
- 5.3 นักศึกษาต้องตีพิมพ์ผลงานที่ได้มาจากการทำวิทยานิพนธ์ หรือเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ โดย

แบบ 1.1 แบบ 1.2

- (1) บทความที่ได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูล SCIE (Science Citation Index Expanded) หรือ อยู่ในฐานข้อมูล Scopus จำนวนอย่างน้อย 1 บทความ และวารสารวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติที่มีคุณภาพ จำนวนอย่างน้อย 1 บทความ และเป็นไปตามเงื่อนไขของทุนที่ได้รับ ทั้งนี้ ต้องเป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยขอนแก่น เรื่อง การตีพิมพ์บทความวิจัยของวิทยานิพนธ์หรือการศึกษอิสระเพื่อการสำเร็จการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จึงจะสำเร็จการศึกษาได้
- (2) จัดทำโปสเตอร์ผลงานวิทยานิพนธ์ โดยใช้รูปแบบที่คณะวิศวกรรมศาสตร์กำหนด

แบบ 2.1 แบบ 2.2

- (1) นักศึกษาต้องตีพิมพ์ผลงานที่ได้มาจากการทำวิทยานิพนธ์ หรือเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ โดยบทความได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติที่อยู่ในฐานข้อมูล SCIE (Science Citation Index Expanded) หรือ อยู่ในฐานข้อมูล Scopus จำนวนอย่างน้อย 1 บทความ และเป็นไปตามเงื่อนไขของทุนที่ได้รับ ทั้งนี้ ต้องเป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยขอนแก่น เรื่อง การตีพิมพ์บทความวิจัยของวิทยานิพนธ์หรือการศึกษอิสระเพื่อการสำเร็จการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จึงจะสำเร็จการศึกษาได้
- (2) จัดทำโปสเตอร์ผลงานวิทยานิพนธ์ โดยใช้รูปแบบที่คณะวิศวกรรมศาสตร์กำหนด

6. โครงสร้างหลักสูตร

	แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
(1) หมวดวิชาบังคับ				
(1.1) วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไม่นับหน่วยกิต)	3	3	-	-
(1.2) วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (นับหน่วยกิต)	-	-	3	3
(1.3) วิชาเฉพาะวิศวกรรม (ไม่นับหน่วยกิต)	4	4	4	4
(1.4) วิชาเฉพาะวิศวกรรม (นับหน่วยกิต)	-	-	-	9
(2) หมวดวิชาเลือก	-	-	9	12
(3) วิทยานิพนธ์	48	72	36	48
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	48	72	48	72

7. รายวิชา

(1) หมวดวิชาบังคับ

(1.1) วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไม่นับหน่วยกิต)

นักศึกษาแบบ 1.1 และ แบบ 1.2 ให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนและสอบผ่าน รายวิชาต่อไปนี้ แบบไม่นับหน่วยกิต (Audit) จำนวน 3 หน่วยกิต และต้องมีผลการศึกษาในระดับ S (Satisfactory)

EN 007 001	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมศาสตร์ Engineering Research Methodology	3(3-0-6) (ไม่นับหน่วยกิต)
------------	-----------------------------------------------------------------------	------------------------------

(1.2) วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (นับหน่วยกิต)

นักศึกษาแบบ 2.1 และ แบบ 2.2 ให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนและสอบผ่าน รายวิชาต่อไปนี้ แบบไม่นับหน่วยกิต (Audit) จำนวน 3 หน่วยกิต และต้องมีผลการศึกษาในระดับ S (Satisfactory)

EN 007 001	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมศาสตร์ Engineering Research Methodology	3(3-0-6)
------------	-----------------------------------------------------------------------	----------

(1.3) วิชาเฉพาะวิศวกรรม (ไม่นับหน่วยกิต)

นักศึกษาแบบ 1.1 แบบ 1.2 แบบ 2.1 และแบบ 2.2 ให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนและสอบผ่าน รายวิชาต่อไปนี้ แบบไม่นับหน่วยกิต (Audit) จำนวน 4 หน่วยกิต ดังนี้

**EN 639 991	สัมมนาคุณวุฒินิพนธ์ทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 1 Environmental Engineering Seminar I	1(1-0-2) (ไม่นับหน่วยกิต)
**EN 639 992	สัมมนาคุณวุฒินิพนธ์ทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 2 Environmental Engineering Seminar II	1(1-0-2) (ไม่นับหน่วยกิต)
**EN 639 993	สัมมนาคุณวุฒินิพนธ์ทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 3 Environmental Engineering Seminar III	1(1-0-2) (ไม่นับหน่วยกิต)
**EN 639 994	สัมมนาคุณวุฒินิพนธ์ทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 4 Environmental Engineering Seminar IV	1(1-0-2) (ไม่นับหน่วยกิต)

(1.4) วิชาเฉพาะวิศวกรรม (นับหน่วยกิต)

นักศึกษาแบบ 2.2 ให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนและสอบผ่าน รายวิชาต่อไปนี้ แบบนับหน่วยกิต (Credit) และต้องมีผลการศึกษาในระดับ C ขึ้นไป จำนวน 9 หน่วยกิต ตามรายวิชา ดังต่อไปนี้

EN 627 000	เคมีของน้ำ Aquatic Chemistry	3(3-0-6)
EN 627 001	การแปรสภาพและการเคลื่อนที่ของสารมลพิษ Fate and Transport of Pollutant	3(3-0-6)
EN 627 002	จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์สำหรับ วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Kinetics and Reactor Design for Environmental Engineering	3(3-0-6)

(2) หมวดวิชาเลือก

นักศึกษาแบบ 2.1 ให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนและสอบผ่าน ในรายวิชาต่อไปนี้ แบบนับหน่วยกิต (Credit) จำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต โดยต้องเลือกรายวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต และ/หรือจากรายวิชากลุ่มวิชาอื่น ๆ หรือรายวิชาที่จะเปิดเพิ่มเติม ภายหลัง จำนวน 3 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และเลือกลงทะเบียนรายวิชาที่ไม่เคยศึกษามาในระดับปริญญาโท ดังนี้

นักศึกษาแบบ 2.2 ให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนและสอบผ่านในรายวิชาต่อไปนี้ แบบนับหน่วยกิต (Credit) จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต โดยต้องเลือกรายวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต และ/หรือจากรายวิชากลุ่มวิชาอื่น ๆ หรือรายวิชาที่จะเปิดเพิ่มเติม ภายหลัง จำนวน 3 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ดังนี้

EN 627 101	กระบวนการออกซิเดชันขั้นสูง Advanced Oxidation Processes	3(3-0-6)
**EN 627 102	กระบวนการบำบัดน้ำเสียขั้นสูง Advanced Wastewater Treatment Processes	3(3-0-6)
**EN 627 103	กระบวนการผลิตน้ำขั้นสูง Advanced Water Treatment Processes	3(3-0-6)
**EN 627 104	เทคโนโลยีมลพิษทางอากาศและการจัดการ Air Pollution Technology and Management	3(3-0-6)
**EN 627 105	กระบวนการแยกสารทางสิ่งแวดล้อม Environmental Separation Processes	3(3-0-6)
EN 627 106	วิศวกรรมบำบัดของเสียอันตราย Hazardous Waste Treatment Engineering	3(3-0-6)
EN 627 108	การจัดการและการกำจัดมูลฝอย Solid Waste Disposal and Management	3(3-0-6)
EN 627 109	กระบวนการทางชีวภาพสำหรับงานวิศวกรรมน้ำและน้ำเสีย Biological Processes for Water and Wastewater Engineering	3(3-0-6)
**EN 627 110	การจัดการคุณภาพน้ำ Water Quality Management	3(3-0-6)
**EN 627 111	การบำบัดแบบไม่ใช้ออกซิเจนเพื่อการผลิตก๊าซชีวภาพ Anaerobic Treatment for Biogas Production	3(3-0-6)
**EN 627 112	การจัดการของเสียอุตสาหกรรม Industrial Waste Management	3(3-0-6)
*EN 627 113	ระบบสุขาภิบาลอาคารขั้นสูง Advanced Building Sanitation System	3(3-0-6)
*EN 627 114	การควบคุมมลพิษน้ำจากอุตสาหกรรมขั้นสูง Advanced Industrial Water Pollution Control	3(3-0-6)
EN 627 501	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Instrumental Analysis for Environmental Engineering	3(3-0-6)
EN 627 502	พิษวิทยาและสิ่งแวดล้อม Toxicology and Environment	3(3-0-6)

**EN 627 503	การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวางแผน สิ่งแวดล้อม Geographic Information System Application of Environmental Planning	3(3-0-6)
**EN 627 504	การประเมินการผลิตโดยใช้เทคโนโลยีสะอาด Production Assessment by Cleaner Technology	3(3-0-6)
**EN 627 505	เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมขั้นสูง Advanced Environmental Biotechnology	3(3-0-6)
**EN 627 506	นาโนเทคโนโลยีสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Nanotechnology for Environmental Engineering	3(3-0-6)
ทั้งนี้ นักศึกษาแบบ 2.1 สามารถเลือกลงทะเบียนเรียนและสอบผ่าน ในรายวิชา ต่อไปนี้ แบบนับหน่วยกิต (Credit) เป็นวิชาเลือก เพิ่มเติมได้ดังนี้		
EN 627 000	เคมีของน้ำ Aquatic Chemistry	3(3-0-6)
EN 627 001	การแปรสภาพและการเคลื่อนที่ของสารมลพิษ Fate and Transport of Pollutant	3(3-0-6)
EN 627 002	จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์สำหรับ วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Kinetics and Reactor Design for Environmental Engineering	3(3-0-6)
**EN 627 003	หน่วยปฏิบัติการและกระบวนการทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Units Operations and Processes in Environmental Engineering	3(3-0-6)

(3) ดุษฎีนิพนธ์

นักศึกษา แบบ 1.1

EN 639 996	ดุษฎีนิพนธ์ Dissertation	48 หน่วยกิต
------------	-----------------------------	-------------

นักศึกษาแบบ 1.2

EN 639 997	ดุษฎีนิพนธ์ Dissertation	72 หน่วยกิต
------------	-----------------------------	-------------

นักศึกษาแบบ 2.1

EN 639 998	ดุษฎีนิพนธ์ Dissertation	36 หน่วยกิต
------------	-----------------------------	-------------

นักศึกษาแบบ 2.2

EN 639 999	ดุษฎีนิพนธ์ Dissertation	48 หน่วยกิต
------------	-----------------------------	-------------

8. แผนการศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

		จำนวนหน่วยกิต			
		แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
EN 007 001	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมศาสตร์ Engineering Research Methodology	3(3-0-6) (ไม่นับหน่วยกิต)	3(3-0-6) (ไม่นับหน่วยกิต)	3(3-0-6)	-
EN 639 991	สัมมนาคุณูปนิพนธ์ทางวิศวกรรม สิ่งแวดล้อม 1 Environmental Engineering Seminar I	1(1-0-2) (ไม่นับหน่วยกิต)	1(1-0-2) (ไม่นับหน่วยกิต)	1(1-0-2) (ไม่นับหน่วยกิต)	1(1-0-2) (ไม่นับหน่วยกิต)
EN 627 001	การแปรสภาพและการเคลื่อนที่ของสาร มลพิษ Fate and Transport of Pollutant	-	-	-	3(3-0-6)
EN 627 002	จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่อง ปฏิกรณ์สำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Kinetics and Reactor Design for Environmental Engineering	-	-	-	3(3-0-6)
EN XXX XXX	วิชาเลือก Elective Course	-	-	3(3-0-6)	3(3-0-6)
EN 639 996	ดุษฎีนิพนธ์ Dissertation	9	-	-	-
EN 639 997	ดุษฎีนิพนธ์ Dissertation	-	9	-	-
EN 639 998	ดุษฎีนิพนธ์ Dissertation	-	-	6	-
รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน		13	13	13	10
รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม		9	9	12	9

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

		จำนวนหน่วยกิต			
		แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
EN 007 001	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมศาสตร์ Engineering Research Methodology	-	-	-	3(3-0-6)
EN 639 992	สัมมนาคุณูปนิพนธ์ทางวิศวกรรม สิ่งแวดล้อม 2 Environmental Engineering Seminar II	1(1-0-2) (ไม่นับหน่วยกิต)	1(1-0-2) (ไม่นับหน่วยกิต)	1(1-0-2) (ไม่นับหน่วยกิต)	1(1-0-2) (ไม่นับหน่วยกิต)
EN 627 000	เคมีของน้ำ Aquatic Chemistry	-	-	-	3(3-0-6)
EN XXX XXX	วิชาเลือก Elective Course	-	-	3(3-0-6)	3(3-0-6)
EN XXX XXX	วิชาเลือก Elective Course	-	-	3(3-0-6)	3(3-0-6)
EN 639 996	ดุษฎีนิพนธ์ Dissertation	9	-	-	-

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

		จำนวนหน่วยกิต			
		แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
EN 639 997	ดุษฎฐินิพนธ์ Dissertation	-	9	-	-
EN 639 998	ดุษฎฐินิพนธ์ Dissertation	-	-	6	-
รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน		10	10	13	13
รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม		18	18	24	21

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

		จำนวนหน่วยกิต			
		แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
EN 639 993	สัมมนาดุษฎฐินิพนธ์ทางวิศวกรรม สิ่งแวดล้อม 3 Environmental Engineering Seminar III	1(1-0-2)	1(1-0-2)	1(1-0-2)	1(1-0-2)
EN XXX XXX	วิชาเลือก Elective Course	-	-	-	3(3-0-6)
EN 639 996	ดุษฎฐินิพนธ์ Dissertation	9	-	-	-
EN 639 997	ดุษฎฐินิพนธ์ Dissertation	-	9	-	-
EN 639 998	ดุษฎฐินิพนธ์ Dissertation	-	-	9	-
EN 639 999	ดุษฎฐินิพนธ์ Dissertation	-	-	-	9
รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน		10	10	10	13
รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม		27	27	33	33

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

		จำนวนหน่วยกิต			
		แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
EN 639 994	สัมมนาดุษฎฐินิพนธ์ทางวิศวกรรม สิ่งแวดล้อม 4 Environmental Engineering Seminar IV	1(1-0-2)	1(1-0-2)	1(1-0-2)	1(1-0-2)
EN 639 996	ดุษฎฐินิพนธ์ Dissertation	9	-	-	-
EN 639 997	ดุษฎฐินิพนธ์ Dissertation	-	9	-	-
EN 639 998	ดุษฎฐินิพนธ์ Dissertation	-	-	9	-
EN 639 999	ดุษฎฐินิพนธ์ Dissertation	-	-	-	9
รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน		10	10	10	10
รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม		36	36	42	42

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

		จำนวนหน่วยกิต			
		แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
EN 639 996	ดุซงึนินพนธ์ Dissertation	9	-	-	-
EN 639 997	ดุซงึนินพนธ์ Dissertation	-	9	-	-
EN 639 998	ดุซงึนินพนธ์ Dissertation	-	-	3	-
EN 639 999	ดุซงึนินพนธ์ Dissertation	-	-	-	9
รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน		9	9	3	9
รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม		45	45	45	51

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

		จำนวนหน่วยกิต			
		แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
EN 639 996	ดุซงึนินพนธ์ Dissertation	3	-	-	-
EN 639 997	ดุซงึนินพนธ์ Dissertation	-	9	-	-
EN 639 998	ดุซงึนินพนธ์ Dissertation	-	-	3	-
EN 639 999	ดุซงึนินพนธ์ Dissertation	-	-	-	9
รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน		3	9	3	9
รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม		48	54	48	60

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

		จำนวนหน่วยกิต	
		แบบ 1.2	แบบ 2.2
EN 639 997	ดุซงึนินพนธ์ Dissertation	9	-
EN 639 999	ดุซงึนินพนธ์ Dissertation	-	9
รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน		9	9
รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม		63	69

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

		จำนวนหน่วยกิต	
		แบบ 1.2	แบบ 2.2
EN 639 997	ดุซงึนินพนธ์ Dissertation	9	-
EN 639 999	ดุซงึนินพนธ์ Dissertation	-	3
รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน		9	3
รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม		72	72