



# หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2564-2565)

คณะวิทยาศาสตร์

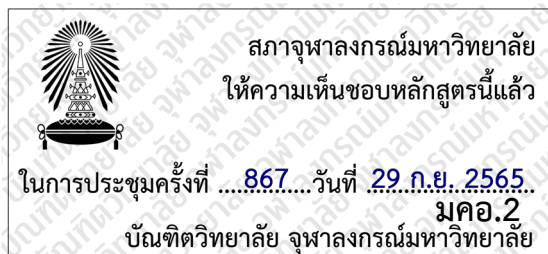
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# สารบัญ

## หลักสูตร

## หน้า

1.	หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23010)	1
2.	หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23014)	20
3.	หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23015)	27
4.	หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23020)	38
5.	หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีสีเขียวและความยั่งยืน (หลักสูตรนานาชาติ/หลักสูตรใหม่ พ.ศ.2564) (20322)	51
6.	หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสัตววิทยา (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23031)	60
7.	หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23040)	75
8.	หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาพฤกษศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23050)	88
9.	หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีเทคนิค (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23060)	101
10.	หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาธรณีวิทยา (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23070)	112
11.	หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาพิษวิทยาอุตสาหกรรมและการประเมินความเสี่ยง (หลักสูตรใหม่ พ.ศ.2566) (23082)	122
12.	หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23090)	128
13.	หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23101)	136
14.	หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23110)	148
15.	หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาและเทคโนโลยีจุลินทรีย์ (หลักสูตรภาษาอังกฤษ/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23122)	163
16.	หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางภาพ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23131)	173
17.	หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23140)	182
18.	หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (2341)	192
19.	หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาปิโตรเคมีและวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (2342)	205
20.	หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (2344)	213
21.	หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุและเทคโนโลยียั่งยืนเพื่ออุตสาหกรรม (หลักสูตรนานาชาติ/หลักสูตรใหม่ พ.ศ.2565) (2354)	226



วันที่ประทับตรา 21 ธ.ค. 2565



หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์  
คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

##### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

##### แบบ 1 เน้นการทำวิทยานิพนธ์

แบบ 1.1	สำหรับผู้เข้าศึกษาด้วยวุฒิปริญญาโท	
	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	60 หน่วยกิต
แบบ 1.2	สำหรับผู้เข้าศึกษาด้วยวุฒิปริญญาตรี	
	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	72 หน่วยกิต

##### แบบ 2 เรียนรายวิชาและทำวิทยานิพนธ์

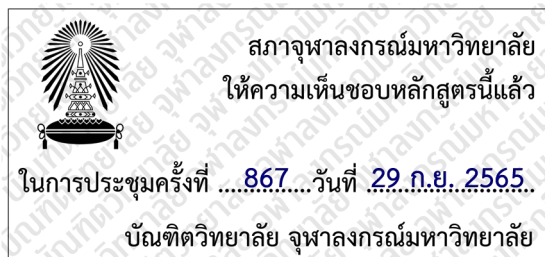
แบบ 2.1	สำหรับผู้เข้าศึกษาด้วยวุฒิปริญญาโท	
	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	60 หน่วยกิต
แบบ 2.2	สำหรับผู้เข้าศึกษาด้วยวุฒิปริญญาตรี	
	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	72 หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษา	3 ปี	สำหรับผู้เข้าด้วยวุฒิปริญญาโท
	4 ปี	สำหรับผู้เข้าด้วยวุฒิปริญญาตรี

##### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

	แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	60	72	60	72
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	-	12	24
- รายวิชาบังคับเลือก	-	-	-	9
- รายวิชาเลือก	-	-	12	15
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	60	72	48	48

- หมายเหตุ**
1. นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2301894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต ทุกภาคการศึกษาจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา โดยไม่นับหน่วยกิต ประเมินผลเป็น S/U และต้องได้รับสัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนสำเร็จการศึกษา
  2. ผู้ที่เข้าศึกษาแบบ 1.1 และแบบ 1.2 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรอาจกำหนดให้เรียน รายวิชาหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มเติม โดยไม่นับหน่วยกิต



วันที่ประทับตรา 21 ธ.ค. 2565

3. นิสิตแบบ 1.1 ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่อไปนี้ โดยไม่นับหน่วยกิต และ  
ประเมินผลเป็น S/U
- |         |  |          |
|---------|--|----------|
| 2301704 | การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 1<br>Research in Mathematics I   | 3(3-0-9) |
| 2301705 | การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 2<br>Research in Mathematics II  | 3(3-0-9) |
| 2301706 | การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 3<br>Research in Mathematics III | 3(3-0-9) |
| 2301707 | การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 4<br>Research in Mathematics IV  | 3(3-0-9) |
4. นิสิตแบบ 1.2 ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่อไปนี้ โดยไม่นับหน่วยกิต และ  
ประเมินผลเป็น S/U
- |         |  |          |
|---------|--|----------|
| 2301560 | เครื่องมือทางคอมพิวเตอร์ในงานคณิตศาสตร์<br>Computer Tools in Mathematics | 2(1-2-5) |
| 2301704 | การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 1<br>Research in Mathematics I                     | 3(3-0-9) |
| 2301705 | การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 2<br>Research in Mathematics II                    | 3(3-0-9) |
| 2301706 | การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 3<br>Research in Mathematics III                   | 3(3-0-9) |
| 2301707 | การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 4<br>Research in Mathematics IV                    | 3(3-0-9) |
| 2301708 | การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 5<br>Research in Mathematics V                     | 3(3-0-9) |
| 2301709 | การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 6<br>Research in Mathematics VI                    | 3(3-0-9) |

	5. นิสิตแบบ 2.1 ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่อไปนี้ โดยไม่นับหน่วยกิต และ ประเมินผลเป็น S/U	
2301704	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 1 Research in Mathematics I	3(3-0-9)
2301705	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 2 Research in Mathematics II	3(3-0-9)
	6. นิสิตแบบ 2.2 ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่อไปนี้ โดยไม่นับหน่วยกิต และ ประเมินผลเป็น S/U	
2301560	เครื่องมือทางคอมพิวเตอร์ในงานคณิตศาสตร์ Computer Tools in Mathematics	2(1-2-5)
2301704	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 1 Research in Mathematics I	3(3-0-9)
2301705	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 2 Research in Mathematics II	3(3-0-9)
3.1.3 รายวิชา		
	1) รายวิชาบังคับเลือก (แบบ 2.2)	9 หน่วยกิต
	ต้องเลือกอย่างน้อย 2 กลุ่มวิชา จากกลุ่มวิชาต่อไปนี้ <u>กลุ่มวิชาพีชคณิต</u>	
2301610	พีชคณิตเชิงเส้นและเชิงหลายเส้น Linear and Multilinear Algebra	3(3-0-9)
2301613	พีชคณิตนามธรรม 1 Abstract Algebra I	3(3-0-9)
2301614	พีชคณิตนามธรรม 2 Abstract Algebra II	3(3-0-9)
	<u>กลุ่มวิชาการวิเคราะห์</u>	
2301620	คณิตวิเคราะห์ Mathematical Analysis	3(3-0-9)
2301621	การวิเคราะห์เชิงจริง 1 Real Analysis I	3(3-0-9)

2301622	การวิเคราะห์เชิงจริง 2 Real Analysis II	3(3-0-9)
2301623	การวิเคราะห์เชิงซ้อน Complex Analysis	3(3-0-9)
	<u>กลุ่มวิชาทอพอโลยีและเรขาคณิต</u>	
2301631	ทอพอโลยี Topology	3(3-0-9)
2301632	ทอพอโลยีเชิงพีชคณิต Algebraic Topology	3(3-0-9)
2301635	แมนิโฟลด์หาอนุพันธ์ได้ Differentiable Manifold	3(3-0-9)
	<u>กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์</u>	
2301640	หลักมูลของกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์ Fundamentals of Mathematical Programming	3(3-0-9)
2301641	ระเบียบวิธีของคณิตศาสตร์ประยุกต์ 1 Methods of Applied Mathematics I	3(3-0-9)
2301650	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 1 Partial Differential Equations I	3(3-0-9)
2301653	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 1 Numerical Analysis I	3(3-0-9)
2301676	ตัวแบบสโตแคสติก Stochastic Models	3(3-0-9)

## 2) รายวิชาเลือก

	<b>แบบ 2.1</b>	<b>12 หน่วยกิต</b>
	โดยเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้	
2301601	ทฤษฎีการเวียนเกิด Recursion Theory	3(3-0-9)
2301602	ทฤษฎีตัวแบบ Model Theory	3(3-0-9)
2301603	ทฤษฎีเซต Set Theory	3(3-0-9)

2301608*	รากฐานทางคณิตศาสตร์ของวิทยาการรหัสลับ Mathematical Foundations of Cryptography	3(3-0-9)
2301609	ทฤษฎีจำนวนเชิงวิเคราะห์ 1 Analytic Number Theory I	3(3-0-9)
2301610	พีชคณิตเชิงเส้นและเชิงหลายเส้น Linear and Multilinear Algebra	3(3-0-9)
2301612	ทฤษฎีตัวแทน 1 Representation Theory	3(3-0-9)
2301613	พีชคณิตนามธรรม 1 Abstract Algebra I	3(3-0-9)
2301614	พีชคณิตนามธรรม 2 Abstract Algebra II	3(3-0-9)
2301616	ทฤษฎีเซมิกรุปเชิงพีชคณิต Algebraic Semigroup Theory	3(3-0-9)
2301617	พีชคณิตลี 1 Lie Algebras I	3(3-0-9)
2301618	ทฤษฎีเชิงวิธีจัดหมู่ Combinatorial Theory	3(3-0-9)
2301619	ทฤษฎีจำนวนเชิงพีชคณิต I Algebraic Number Theory	3(3-0-9)
2301620	คณิตวิเคราะห์ Mathematical Analysis	3(3-0-9)
2301621	การวิเคราะห์เชิงจริง 1 Real Analysis I	3(3-0-9)
2301622	การวิเคราะห์เชิงจริง 2 Real Analysis II	3(3-0-9)
2301623	การวิเคราะห์เชิงซ้อน Complex Analysis	3(3-0-9)
2301629	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน Functional Analysis	3(3-0-9)

\* รายวิชาเปิดใหม่

2301631	ทอพอโลยี Topology	3(3-0-9)
2301632	ทอพอโลยีเชิงพีชคณิต Algebraic Topology	3(3-0-9)
2301634	เรขาคณิตนูนและเรขาคณิตวิยุต Convex and Discrete Geometry	3(3-0-9)
2301635	แมนิโฟลด์หาอนุพันธ์ได้ Differentiable Manifolds	3(3-0-9)
2301646	ทฤษฎีกำหนดการไม่เชิงเส้น Nonlinear Programming Theory	3(3-0-9)
2301649	ทฤษฎีแผนแบบเชิงการจัด Combinatorial Design Theory	3(3-0-9)
2301650	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 1 Partial Differential Equations I	3(3-0-9)
2301661	ทฤษฎีความน่าจะเป็น Probability Theory	3(3-0-9)
2301665	คณิตสถิติศาสตร์ Mathematical Statistics	3(3-0-9)
2301670	ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์ Graph Theory and Applications	3(3-0-9)
2301675	การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Modeling	3(3-0-9)
2301676	ตัวแบบสโตแคสติก Stochastic Models	3(3-0-9)
2301690	เรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง Special Topics in Advanced Mathematics	3(3-0-9)
2301691	เรื่องพิเศษทางพีชคณิต Special Topics in Algebra	3(3-0-9)
2301692	เรื่องพิเศษทางการวิเคราะห์ Special Topics in Analysis	3(3-0-9)
2301693	เรื่องพิเศษทางเรขาคณิต Special Topics in Geometry	3(3-0-9)

2301694	เรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ Special Topics in Applied Mathematics	3(3-0-9)
2301711	เรขาคณิตเชิงพีชคณิต Algebraic Geometry	3(3-0-9)
2301717	พีชคณิตลี 2 Lie Algebras II	3(3-0-9)
2301719	ทฤษฎีจำนวนเชิงพีชคณิต 2 Algebraic Number Theory II	3(3-0-9)
2301721	การวิเคราะห์ขั้นสูง 1 Advanced Analysis I	3(3-0-9)
2301783	หัวข้อขั้นสูงทางพีชคณิต Advanced Topics in Algebra	3(3-0-9)
2301784	หัวข้อขั้นสูงทางการวิเคราะห์ Advanced Topics in Analysis	3(3-0-9)
2301785	หัวข้อขั้นสูงทางเรขาคณิต Advanced Topics in Geometry	3(3-0-9)
2301791	เรื่องคัดเฉพาะทางคณิตศาสตร์ 1 Selected Topics in Mathematics I	3(3-0-9)
2301792	เรื่องคัดเฉพาะทางคณิตศาสตร์ 2 Selected Topics in Mathematics II	3(3-0-9)
2301796	เอกัตศึกษา 1 Individual Study 1	3(0-0-12)
2301797	เอกัตศึกษา 2 Individual Study 2	3(0-0-12)

ทั้งนี้ อาจมีรายวิชาเลือกที่จะสร้างขึ้นใหม่ ซึ่งหลักสูตร จะประกาศให้ทราบเป็นปี ๆ ไป

นอกจากนี้ นิสิตอาจเลือกเรียนรายวิชาในหมวดรายวิชาบังคับเลือก หรือรายวิชาการระดับบัณฑิตศึกษาของภาควิชาเป็นรายวิชาเลือกได้ ทั้งนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

หมายเหตุ นิสิตทุกแผนการเรียนสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาในหลักสูตร เพื่อขอผลการศึกษาเป็น V/W ได้

	<u>แบบ 2.2</u>	15 หน่วยกิต
	โดยเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้	
2301601	ทฤษฎีการเวียนเกิด Recursion Theory	3(3-0-9)
2301602	ทฤษฎีตัวแบบ Model Theory	3(3-0-9)
2301603	ทฤษฎีเซต Set Theory	3(3-0-9)
2301608*	รากฐานทางคณิตศาสตร์ของวิทยาการรหัสลับ Mathematical Foundations of Cryptography	3(3-0-9)
2301609	ทฤษฎีจำนวนเชิงวิเคราะห์ 1 Analytic Number Theory I	3(3-0-9)
2301612	ทฤษฎีตัวแทน 1 Representation Theory I	3(3-0-9)
2301616	ทฤษฎีเซมิกรุปเชิงพีชคณิต Algebraic Semigroup Theory	3(3-0-9)
2301617	พีชคณิตลี 1 Lie Algebras I	3(3-0-9)
2301618	ทฤษฎีเชิงวิธีจัดหมู่ Combinatorial Theory	3(3-0-9)
2301619	ทฤษฎีจำนวนเชิงพีชคณิต I Algebraic Number Theory I	3(3-0-9)
2301629	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน Functional Analysis	3(3-0-9)
2301634	เรขาคณิตนูนและเรขาคณิตวิยุต Convex and Discrete Geometry	3(3-0-9)
2301646	ทฤษฎีกำหนดการไม่เชิงเส้น Nonlinear Programming Theory	3(3-0-9)
2301649	ทฤษฎีแผนแบบเชิงการจัด Combinatorial Design Theory	3(3-0-9)

\* รายวิชาเปิดใหม่

2301661	ทฤษฎีความน่าจะเป็น Probability Theory	3(3-0-9)
2301665	คณิตสถิติศาสตร์ Mathematical Statistics	3(3-0-9)
2301670	ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์ Graph Theory and Applications	3(3-0-9)
2301675	การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Modeling	3(3-0-9)
2301690	เรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง Special Topics in Advanced Mathematics	3(3-0-9)
2301691	เรื่องพิเศษทางพีชคณิต Special Topics in Algebra5	3(3-0-9)
2301692	เรื่องพิเศษทางการวิเคราะห์ Special Topics in Analysis	3(3-0-9)
2301693	เรื่องพิเศษทางเรขาคณิต Special Topics in Geometry	3(3-0-9)
2301694	เรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ Special Topics in Applied Mathematics	3(3-0-9)
2301711	เรขาคณิตเชิงพีชคณิต Algebraic Geometry	3(3-0-9)
2301717	พีชคณิตลี 2 Lie Algebras II	3(3-0-9)
2301719	ทฤษฎีจำนวนเชิงพีชคณิต 2 Algebraic Number Theory II	3(3-0-9)
2301721	การวิเคราะห์ขั้นสูง 1 Advanced Analysis I	3(3-0-9)
2301783	หัวข้อขั้นสูงทางพีชคณิต Advanced Topics in Algebra	3(3-0-9)
2301784	หัวข้อขั้นสูงทางการวิเคราะห์ Advanced Topics in Analysis	3(3-0-9)
2301785	หัวข้อขั้นสูงทางเรขาคณิต Advanced Topics in Geometry	3(3-0-9)

2301791	เรื่องคัดเฉพาะทางคณิตศาสตร์ 1 Selected Topics in Mathematics I	3(3-0-9)
2301792	เรื่องคัดเฉพาะทางคณิตศาสตร์ 2 Selected Topics in Mathematics II	3(3-0-9)
2301796	เอกัตศึกษา 1 Individual Study 1	3(0-0-12)
2301797	เอกัตศึกษา 2 Individual Study 2	3(0-0-12)

ทั้งนี้ อาจมีรายวิชาเลือกที่จะสร้างขึ้นใหม่ ซึ่งหลักสูตร จะประกาศให้ทราบเป็นปี ๆ ไป  
นอกจากนี้ นิสิตอาจเลือกเรียนรายวิชาในหมวดรายวิชาบังคับเลือก หรือรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษา  
ของภาควิชาเป็นรายวิชาเลือกได้ ทั้งนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร  
หมายเหตุ นิสิตทุกแผนการเรียนสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาในหลักสูตร เพื่อขอผลการศึกษาเป็น VAW ได้

<b>3) วิทยานิพนธ์</b>		
2301828	วิทยานิพนธ์ (แบบ 2.1 และแบบ 2.2) Dissertation	48(0-192-0)
2301829	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.1) Dissertation	60(0-240-0)
2301830	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.2) Dissertation	72(0-280-0)
<b>4) สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต</b>		
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar	S/U
<b>5) การสอบวัดคุณสมบัติ</b>		
2301897	การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	S/U

## 3.1.4 แผนการศึกษา

แบบ 1.1

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301704	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 1	S/U
2301829	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2301897	การสอบวัดคุณสมบัติ	<u>S/U</u>
	รวม	9

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301705	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 2	S/U
2301829	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	<u>S/U</u>
	รวม	9

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301706	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 3	S/U
2301829	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	<u>S/U</u>
	รวม	9

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301707	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 4	S/U
2301829	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	<u>S/U</u>
	รวม	9

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301829	วิทยานิพนธ์	12
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	<u>S/U</u>
	รวม	<u>12</u>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301829	วิทยานิพนธ์	12
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	<u>S/U</u>
	รวม	<u>12</u>
	รวมตลอดหลักสูตร	60

แบบ 1.2**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง**

		หน่วยกิต
2301560	เครื่องมือทางคอมพิวเตอร์ในงานคณิตศาสตร์	S/U
2301704	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 1	S/U
2301830	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2301897	การสอบวัดคุณสมบัติ	<u>S/U</u>
	รวม	9

**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง**

		หน่วยกิต
2301705	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 2	S/U
2301830	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง**

		หน่วยกิต
2301706	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 3	S/U
2301830	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	<u>S/U</u>
	รวม	9

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง**

		หน่วยกิต
2301707	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 4	S/U
2301830	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301708	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 5	S/U
2301830	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎ	<u>S/U</u>
	รวม	9

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301709	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 6	S/U
2301830	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎ	<u>S/U</u>
	รวม	9

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301830	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎ	<u>S/U</u>
	รวม	9

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301830	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎ	<u>S/U</u>
	รวม	9
	รวมตลอดหลักสูตร	72

แบบ 2.1

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	9
2301704	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 1	S/U
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎ	S/U
2301897	การสอบวัดคุณสมบฎฎฎฎ	S/U
	รวม	<u>9</u>

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	3
2301705	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 2	S/U
2301828	วิทยานิพนธ์	6
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎ	S/U
	รวม	<u>9</u>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	12
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎ	S/U
	รวม	<u>12</u>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	12
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎ	S/U
	รวม	<u>12</u>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	<u>S/U</u>
	รวม	9

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	<u>S/U</u>
	รวม	9
	รวมตลอดหลักสูตร	60

แบบ 2.2**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง**

		หน่วยกิต
2301560	เครื่องมือทางคอมพิวเตอร์ในงานคณิตศาสตร์	S/U
xxxxxxx	รายวิชาบังคับเลือก	6
2301704	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 1	S/U
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2301897	การสอบวัดคุณสมบัติ	<u>S/U</u>
	รวม	<u>6</u>

**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง**

		หน่วยกิต
xxxxxxx	รายวิชาบังคับเลือก	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	6
2301705	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 2	S/U
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	<u>S/U</u>
	รวม	<u>9</u>

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง**

		หน่วยกิต
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	9
2301828	วิทยานิพนธ์	3
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	<u>S/U</u>
	รวม	<u>12</u>

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง**

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	<u>S/U</u>
	รวม	<u>9</u>

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง**

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	<u>S/U</u>
	รวม	<u>9</u>

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่สอง**

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	<u>S/U</u>
	รวม	<u>9</u>

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง**

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	<u>S/U</u>
	รวม	<u>9</u>

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่สอง**

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	<u>S/U</u>
	รวม	<u>9</u>
	รวมตลอดหลักสูตร	72

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

\*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)



วันที่ประทับตรา 21 ธ.ค. 2565



หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

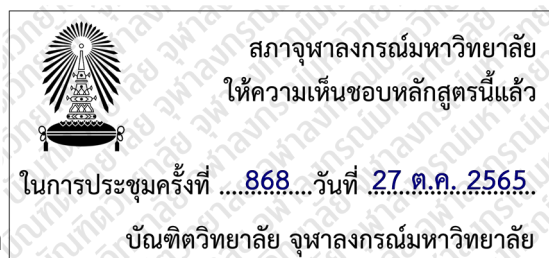
ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์  
คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ) การเรียนแบบออนไลน์ในช่วงการแพร่ระบาดของ COVID-19

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

ไม่มีการเทียบโอนรายวิชาหรือลงทะเบียนข้ามมหาวิทยาลัย



วันที่ประทับตรา 21 ธ.ค. 2565

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

## 3.1 หลักสูตร

## 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

แบบ 1.1 (สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาปริญญามหาบัณฑิต) 48 หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษาไม่เกิน ...6...ปี

แบบ 2.2 (สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาปริญญาบัณฑิต) 72 หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษาไม่เกิน ...8...ปี

## 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

	แบบ 1.1	แบบ 2.2
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	48	72
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	24
- รายวิชาบังคับ	-	9
- รายวิชาบังคับเลือก	-	9
- รายวิชาเลือก	-	6
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	48	48

หมายเหตุ

- นอกจากนี้ นิสิตอาจต้องเรียนรายวิชาเพิ่มเติมหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นๆ ตามความเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการบริหารหลักสูตร โดยประเมินผลเป็น S/U และไม่นับหน่วยกิต
- นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนรายวิชา 2301894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต ทุกภาคการศึกษา โดยประเมินผลเป็น S/U และไม่นับหน่วยกิต ทั้งนี้ นิสิตต้องได้รับสัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนสำเร็จการศึกษา

### 3.1.3 รายวิชา

<b>3.1.3.1 รายวิชาบังคับ (แบบ 2.2)</b>		<b>9</b>	<b>หน่วยกิต</b>
2301651	การบริหารจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ Information Technology Management		3(3-0-9)
2301681	การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี Design and Analysis of Algorithms		3(3-0-9)
2301732	การจัดระบบคอมพิวเตอร์ Computer System Organization		3(3-0-9)
<b>3.1.3.2 รายวิชาบังคับเลือก (แบบ 2.2)</b>		<b>9</b>	<b>หน่วยกิต</b>
2301652	การวิเคราะห์เชิงตัวเลขและการประยุกต์ Numerical Analysis and Applications		3(3-0-9)
2301657	การวางแผนทรัพยากรขององค์กร Enterprise Resource Planning		3(3-0-9)
2301659	ตัวแบบธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์และการประยุกต์ E-Business Modeling and Applications		3(3-0-9)
2301663	การออกแบบเชิงวัตถุ Object-Oriented Design		3(3-0-9)
2301710	ระบบฐานข้อมูล Database System		3(3-0-9)
2301712	ระเบียบวิธีซอฟต์แวร์ Software Methodology		3(3-0-9)
2301736	ระบบคอมพิวเตอร์แบบกระจาย Distributed Computer Systems		3(3-0-9)
2301750	ทฤษฎีออโตมาตา Automata Theory		3(3-0-9)
2301762	การออกแบบสถาปัตยกรรมเครือข่าย Network Architecture Design		3(3-0-9)
2301770	คณิตศาสตร์ดีสครีตขั้นสูง Advanced Discrete Mathematics		3(3-0-9)

3.1.3.3 รายวิชาเลือก (แบบ 2.2)		6	หน่วยกิต
2301656	เหมืองข้อมูลและการประยุกต์ Data Mining and Applications		3(3-0-9)
2301658	การบริหารกระบวนการธุรกิจ Business Process Management		3(3-0-9)
2301667	ความสามารถในการใช้งานและการออกแบบเว็บ Usability and Web Design		3(3-0-9)
2301686	ตรรกศาสตร์ฟัซซี่ Fuzzy Logic		3(3-0-9)
2301689	ข่ายงานประสาทประดิษฐ์ Artificial Neural Networks		3(3-0-9)
2301752*	เรื่องขั้นสูงทางการคำนวณ Advanced topics in computing		3(3-0-9)
2301753*	เรื่องขั้นสูงทางชีวสารสนเทศและชีววิทยาเชิงคำนวณ Advanced topics in bioinformatics and computational biology		3(3-0-9)
2301754*	เรื่องขั้นสูงทางการพัฒนาซอฟต์แวร์ Advanced topics in software development		3(3-0-9)
2301755*	เรื่องขั้นสูงทางเทคโนโลยีสารสนเทศ Advanced topics in information technology		3(3-0-9)
2301756*	เรื่องขั้นสูงทางความฉลาดเชิงคอมพิวเตอร์ Advanced topics in computational intelligence		3(3-0-9)
2301793	หัวข้อพิเศษทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1 Special Topics in Computer Science I		3(0-0-12)
2301794	หัวข้อพิเศษทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2 Special Topics in Computer Science II		3(0-0-12)

หมายเหตุ นอกจากรายวิชาเลือกข้างต้น นิสิตอาจสามารถพิจารณาเลือกรายวิชาดังนี้

1. รายวิชาระดับ 600 ขึ้นไป ซึ่งเปิดสอนในภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์สามารถนับเป็นรายวิชาเลือกได้
2. เมื่อนิสิตลงทะเบียนรายวิชาบังคับเลือกไปแล้วเกิน 9 หน่วยกิต รายวิชาบังคับเลือกที่เกิน 9 หน่วยกิตเป็นต้นไปจะสามารถนับเป็นรายวิชาเลือกได้

\*รายวิชาเปิดใหม่

3.3.1.4	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.1 และ แบบ 2.2)	48	หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์ Dissertation		48(0-192-0)
3.3.1.5	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต(แบบ 1.1 และ แบบ 2.2)		
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Sissertation Seminar		S/U
3.3.1.6	การสอบวัดคุณสมบัติ		
2301897	การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination		S/U

### 3.1.4 แผนการศึกษา

แบบ 1.1 (สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาปริญญาโท)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

		จำนวนหน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	6
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>6</b>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

2301828	วิทยานิพนธ์	6
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>6</b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

2301828	วิทยานิพนธ์	6
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2301897	การสอบวัดคุณสมบัติ	0
	<b>รวม</b>	<b>6</b>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

2301828	วิทยานิพนธ์	12
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>12</b>

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2**

2301828	วิทยานิพนธ์	6
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎฎฎ	S/U
	<b>รวม</b>	<b>6</b>
	<b>รวมตลอดหลักสูตร</b>	<b>48</b>

**แบบ 2.2 (สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาปริญญาบัณฑิต)****ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1**

		จำนวนหน่วยกิต
2301651	การบริหารจัดการระบบสารสนเทศ	3
2301681	การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี	3
2301732	การจัดระบบคอมพิวเตอร์	3
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎฎฎ	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2**

2301xxx	รายวิชาบังคับเลือก และ/หรือ รายวิชาเลือก	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎฎฎ	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1**

2301xxx	รายวิชาบังคับเลือก และ/หรือ รายวิชาเลือก	6
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎฎฎ	S/U
2301897	การสอบวัดคุณสมบัตื	0
	<b>รวม</b>	<b>6</b>

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2**

2301828	วิทยานิพนธ์	6
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎฎฎ	S/U
	<b>รวม</b>	<b>6</b>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

		จำนวนหน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	12
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
<b>รวม</b>		<b>12</b>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

2301828	วิทยานิพนธ์	12
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
<b>รวม</b>		<b>12</b>

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

2301828	วิทยานิพนธ์	12
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
<b>รวม</b>		<b>12</b>

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

2301828	วิทยานิพนธ์	6
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
<b>รวม</b>		<b>6</b>

## ปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 1

2301828	วิทยานิพนธ์	0
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
<b>รวม</b>		<b>0</b>

## ปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2

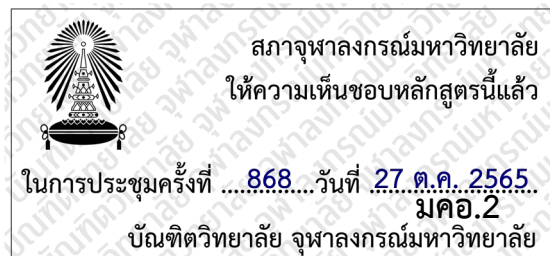
2301828	วิทยานิพนธ์	0
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
<b>รวม</b>		<b>0</b>

รวมตลอดหลักสูตร

72

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

\*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)



วันที่ประทับตรา 21 ธ.ค. 2565

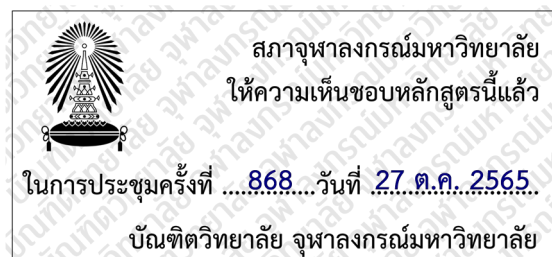


หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต  
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่น ๆ (ระบุ) .....

วันที่ประทับตรา 21 ธ.ค. 2565

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

เป็นไปตามข้อบังคับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

## 3.1 หลักสูตร

## 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

**แบบ 1.1 และ แบบ 2.1** สำหรับผู้เข้าศึกษาด้วยวุฒิปริญญาโท 60 หน่วยกิต  
(ระยะเวลาการศึกษา 3 ปีการศึกษา)

**แบบ 1.2 และ แบบ 2.2** สำหรับผู้เข้าศึกษาด้วยวุฒิปริญญาตรี 72 หน่วยกิต  
(ระยะเวลาการศึกษา 4 ปีการศึกษา)

## 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร	แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	60	72	60	72
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	-	12	24
- รายวิชาบังคับ	-	-	-	12
- รายวิชาเลือก	-	-	12	12
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	60	72	48	48

## หมายเหตุ

- หากนิสิต แบบ 1.1 และแบบ 1.2 มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอคณะกรรมการบริหารหลักสูตรสามารถให้นิสิตลงทะเบียน เรียนรายวิชาในหลักสูตรเพิ่มเติมได้ โดยประเมินผลเป็น S/U
- นิสิตแบบ 1.2 และแบบ 2.2 ต้องลงทะเบียนรายวิชาต่อไปนี้ โดยไม่นับหน่วย และประเมินผลเป็น S/U

2301520 หลักมูลของคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา S/U  
Fundamentals of AMCS

- นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนรายวิชา 2301894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิตทุกภาคการศึกษา โดยประเมินผลเป็น S/U และไม่นับหน่วยกิต ทั้งนี้ นิสิตต้องได้รับสัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนสำเร็จการศึกษา

4) รายวิชา 2301897 การสอบวัดคุณสมบัติ เป็นรายวิชาบังคับที่ทุกแผนการเรียนจะต้องลงทะเบียนเรียน โดยประเมินผลเป็น S/U และไม่นับหน่วยกิต

### 3.1.3 รายวิชา

<b>3.1.3.1 รายวิชาบังคับ (แบบ 2.2)</b>	<b>12 หน่วยกิต</b>
2301611 พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์ Applied Linear Algebra	3(3-0-9)
2301624 การวิเคราะห์เชิงประยุกต์ Applied Analysis	3(3-0-9)
2301675 การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Modeling	3(3-0-9)
2301679 รากฐานสำหรับสถิติเชิงประยุกต์ Foundations for Applied Statistics	3(2-2-8)
<b>3.1.3.2 รายวิชาเลือก (แบบ 2.1 และแบบ 2.2)</b>	<b>12 หน่วยกิต</b>
2301625 กระบวนการสโตแคสติก Stochastic Processes	3(3-0-9)
2301640 หลักมูลของกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์ Fundamentals of Mathematical Programming	3(3-0-9)
2301641 ระเบียบวิธีของคณิตศาสตร์ประยุกต์ 1 Methods of Applied Mathematics I	3(3-0-9)
2301642 กำหนดการเชิงจำนวนเต็ม Integer Programming	3(2-2-8)
2301645 ทฤษฎีกำหนดการเชิงเส้น Linear Programming Theory	3(3-0-9)
2301646 ทฤษฎีกำหนดการไม่เชิงเส้น Nonlinear Programming Theory	3(3-0-9)
2301647* ส่วนประกอบของการเรียนรู้ของเครื่อง Elements of Machine Learning	3(2-2-8)
2301648* สถาปัตยกรรมของการเรียนรู้เชิงลึก Architectures of Deep Learning	3(2-2-8)
2301653 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 1 Numerical Analysis I	3(3-0-9)
2301665 คณิตสถิติศาสตร์ Mathematical Statistics	3(3-0-9)

---

\* รายวิชาเปิดใหม่

2301673	ทฤษฎีของตัวแบบอนุกรมเวลา Theory of Time Series Models	3(3-0-9)
2301676	ตัวแบบสโตแคสติก Stochastic Models	3(3-0-9)
2301677	การหาค่าเหมาะที่สุดของข่ายงานเชิงเส้น Linear Network Optimization	3(2-2-8)
2301680	วิธีการจำลองทางสโตแคสติก Stochastic Simulation Methods	3(2-2-8)
2301684	ขั้นตอนวิธีกำหนดการไม่เชิงเส้น Nonlinear Programming Algorithm	3(2-2-8)
2301688	การวิเคราะห์กราฟและโครงข่าย Graph and Network Analysis	3(3-0-9)
2301694	เรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ Special Topics in Applied Mathematics	3(3-0-9)
2301695	เรื่องพิเศษทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ Special Topics in Computational Science	3(3-0-9)
2301796	เอกัตศึกษา 1 Individual Study I	3(0-12-0)
2301797	เอกัตศึกษา 2 Individual Study II	3(0-12-0)
2301798	โครงการวิจัยคณิตศาสตร์ Mathematics Research Project	3(0-9-3)

**หมายเหตุ** 1) นิสิตสามารถลงทะเบียนรายวิชาเลือกระดับบัณฑิตศึกษาในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ และสาขาวิชาอื่น ๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เป็นรายวิชาเลือกเพิ่มเติมได้ นอกเหนือจากรายวิชาเลือกที่มีอยู่ในหลักสูตร ทั้งนี้อาจมีรายวิชาเลือก ที่สร้างขึ้นใหม่ ซึ่งหลักสูตรจะประกาศให้ทราบเป็นปี ๆ ไป

2) นิสิตแบบ 2.1 สามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาบังคับในแบบ 2.2 เป็นรายวิชาเลือกได้

3) นิสิตทุกแผนการเรียนสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาในหลักสูตรเพื่อขอผลการศึกษา เป็น V/W ได้

4) นิสิตที่เข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา 2561 ถึง 2565 สามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชา บังคับ และรายวิชาเลือก ในเล่มหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566 เป็นรายวิชาเลือกและนับหน่วยกิต ในการสำเร็จการศึกษาได้

5) นิสิตสามารถลงรายวิชา 2301610 ได้ โดยไม่นับหน่วยกิตในการสำเร็จการศึกษาและขอ ประเมินผลเป็น S/U เนื่องจากจะเป็นการซ้ำซ้อนกับรายวิชาบังคับ 2301611

**3.1.3.3 วิทยานิพนธ์**

2301829	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.1) Dissertation	60(0-240-0)
2301830	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.2) Dissertation	72(0-288-0)
2301828	วิทยานิพนธ์ (แบบ 2.1 และแบบ 2.2) Dissertation	48(0-192-0)

**3.1.3.4 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต**

2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar	S/U
---------	--	-----

**3.1.3.5 การสอบวัดคุณสมบัติ**

2301897	การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	S/U
---------	--	-----

**3.1.4 แผนการศึกษา****แบบ 1.1**

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301829	วิทยานิพนธ์	10
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>10</u>

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301829	วิทยานิพนธ์	10
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>10</u>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301829	วิทยานิพนธ์	10
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>10</u>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301829	วิทยานิพนธ์	10
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎ	S/U
2301897	การสอบวัดคุณสมบฎฎฎ	S/U
	รวม	<u>10</u>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301829	วิทยานิพนธ์	10
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎ	S/U
	รวม	<u>10</u>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301829	วิทยานิพนธ์	10
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎ	S/U
	รวม	<u>10</u>
	<b>รวมตลอดหลักสูตร</b>	<b><u>60</u></b>

**แบบ 1.2**

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301520	หลัฎฎฎของคณฎฎฎศษฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎและวฎฎฎการคณฎฎ	S/U
2301830	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎ	S/U
	รวม	<u>9</u>

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301830	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>9</u>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301830	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>9</u>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301830	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>9</u>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301830	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2301897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
	รวม	<u>9</u>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301830	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>9</u>

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301830	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>9</u>

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301830	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>9</u>

รวมตลอดหลักสูตร 72แบบ 2.1

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	12
2301828	วิทยานิพนธ์	3
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>15</u>

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>9</u>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>9</u>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2301897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
	รวม	<u>9</u>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>9</u>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>9</u>

รวมตลอดหลักสูตร 60

**แบบ 2.2**

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301520	หลักสูตรของคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา	S/U
2301611	พีชคณิตเชิงประยุกต์	3
2301675	การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	3
2301679	รากฐานสำหรับสถิติเชิงประยุกต์	3
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>9</u>

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2301624	การวิเคราะห์เชิงประยุกต์	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	6
	รวม	<u>9</u>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	3
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	6
	รวม	<u>9</u>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>9</u>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2301897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
	รวม	<u>9</u>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>9</u>

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>9</u>

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>9</u>

รวมตลอดหลักสูตร 72

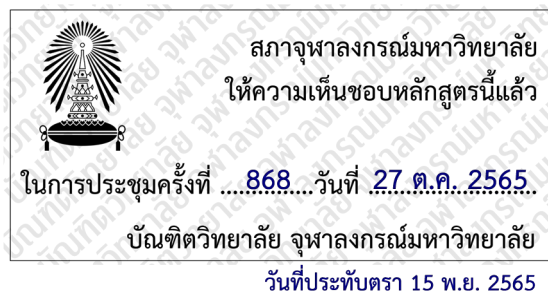
3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

\*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)

---

\* หมายถึง หัวข้อที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเพิ่มเติมจาก มคอ.2 ของสกอ. เนื่องจากเป็นข้อมูลที่จำเป็นต่อการบริหารหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มคอ.2



หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



3. นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนรายวิชา 2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต ทุกภาค การศึกษาจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา และต้องได้รับสัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนสำเร็จการศึกษา
4. นิสิตแบบ 1.1 และแบบ 2.1 ต้องสอบผ่านรายวิชา 2302897 การสอบวัดคุณสมบัติ ภายใน 3 ภาคการศึกษา
5. นิสิตแบบ 1.2 และแบบ 2.2 ต้องสอบผ่านรายวิชา 2302897 การสอบวัดคุณสมบัติ ภายใน 4 ภาคการศึกษา
6. นิสิตอาจต้องเรียนรายวิชาเพิ่มเติมตามความเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ โดยไม่นับหน่วยกิต

### 3.1.3 รายวิชา

#### 3.1.3.1 รายวิชาบังคับ

##### แบบ 2.1

2302703	สัมมนาดัชนีศึกษาศึกษา 3 Graduate Seminar III	1	หน่วยกิต 1 (1-0-3)
---------	---	---	-----------------------

##### แบบ 2.2

2302702	สัมมนาดัชนีศึกษาศึกษา 2 Graduate Seminar II	2	หน่วยกิต 1 (1-0-3)
2302703	สัมมนาดัชนีศึกษาศึกษา 3 Graduate Seminar III	1	(1-0-3)

#### 3.1.3.2 รายวิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชา (แบบ 2.2)

##### แขนงวิชาเคมีวิเคราะห์ (Analytical Chemistry)

2302641	เทคนิคการแยก Separation Techniques	9	หน่วยกิต 3 (3-0-9)
2302642	เคมีวิเคราะห์เชิงเคมีไฟฟ้า Electroanalytical Chemistry	3	(3-0-9)
2302643	เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี Spectroanalytical Chemistry	3	(3-0-9)

##### แขนงวิชาเคมีอนินทรีย์ (Inorganic Chemistry)

2302620	เคมีอนินทรีย์ขั้นสูง Advanced Inorganic Chemistry	9	หน่วยกิต 3 (3-0-9)
2302623	การตรวจสอบลักษณะเฉพาะของสารประกอบอนินทรีย์ Characterization of Inorganic Compounds	3	(3-0-9)
2302627	เคมีโลหะทรานซิชันอนินทรีย์ Organotransition Metal Chemistry	3	(3-0-9)

## 3.1.3.3 รายวิชาบังคับเลือกเฉพาะแขนงวิชา

แบบ 2.1

	<u>แขนงวิชาเคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry)</u>	3	หน่วยกิต
2302673	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง Advanced Organic Chemistry		3 (3-0-9)
2302678	ปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์และกลไก Organic Reactions and Mechanisms		3 (3-0-9)
2302774	เคมีอินทรีย์สังเคราะห์ขั้นสูง Advanced Organic Synthesis		3 (3-0-9)
2302776	สเปกโทรสโกปีของสารอินทรีย์ Spectroscopy of Organic Compounds		3 (3-0-9)

แบบ 2.2

แขนงวิชาเคมีฟิสิกัล (Physical Chemistry) เลือกไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิตจากรายวิชาต่อไปนี้ และอีก 3 หน่วยกิตจากรายวิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชาหรือรายวิชาบังคับเลือกเฉพาะแขนงวิชาของแขนงวิชาใดๆ

2302632	วิธีทางคณิตศาสตร์และอุณหพลศาสตร์ Mathematical Methods and Thermodynamics		3 (3-0-9)
2302633	เคมีควอนตัมและสเปกโทรสโกปี Quantum Chemistry and Spectroscopy		3 (3-0-9)
2302634	เคมีสารละลายและเคมีระบบพื้นผิวและคอลลอยด์ Solution Chemistry and Chemistry of Surface and Colloids		3 (3-0-9)

	<u>แขนงวิชาเคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry)</u>	9	หน่วยกิต
2302673	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง Advanced Organic Chemistry		3 (3-0-9)
2302678	ปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์และกลไก Organic Reactions and Mechanisms		3 (3-0-9)
2302774	เคมีอินทรีย์สังเคราะห์ขั้นสูง Advanced Organic Synthesis		3 (3-0-9)
2302776	สเปกโทรสโกปีของสารอินทรีย์ Spectroscopy of Organic Compounds		3 (3-0-9)

## 3.1.3.4 รายวิชาเลือก

แบบ 2.1

	<u>แขนงวิชาเคมีฟิสิกัล (Physical Chemistry)</u>	11	หน่วยกิต
	<u>แขนงวิชาเคมีวิเคราะห์ (Analytical Chemistry)</u>	11	หน่วยกิต

	<u>แขนงวิชาเคมีอนินทรีย์ (Inorganic Chemistry)</u>	11	หน่วยกิต
	<u>แขนงวิชาเคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry)</u>	8	หน่วยกิต
<u>แบบ 2.2</u>			
	<u>แขนงวิชาเคมีฟิสิกัล (Physical Chemistry)</u>	13	หน่วยกิต
	<u>แขนงวิชาเคมีวิเคราะห์ (Analytical Chemistry)</u>	13	หน่วยกิต
	<u>แขนงวิชาเคมีอนินทรีย์ (Inorganic Chemistry)</u>	13	หน่วยกิต
	<u>แขนงวิชาเคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry)</u>	13	หน่วยกิต
2302501	นาโนเคมีเบื้องต้น Introduction to Nanochemistry		2 (2-0-6)
2302502	เคมีของวัสดุที่มีรูพรุน Chemistry of Porous Materials		2 (2-0-6)
2302521	เทคนิคทางรังสีเอกซ์ X-ray Techniques		2 (2-0-6)
2302523	เคมีชีวอนินทรีย์ Bio-inorganic Chemistry		2 (2-0-6)
2302527	เคมีซีโอไลต์ Zeolite Chemistry		2 (2-0-6)
2302529	เคมีซูพราโมเลกุล Supramolecular Chemistry		2 (2-0-6)
2302531	การสร้างแบบจำลองโมเลกุล 1 Molecular Modeling I		2 (2-0-6)
2302532	เคโมเมตริกและการออกแบบการทดลอง Chemometrics and Experimental Design		2 (2-0-6)
2302533	การทำโครงสร้างผลึก Crystal Structure Determination		2 (2-0-6)
2302542	ไมโครฟลูอิดิกส์ Microfluidics		2 (2-0-6)
2302544	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีวิเคราะห์ 4 Selected Topics in Analytical Chemistry IV		2 (2-0-6)
2302545	แมสสเปกโตรเมตรี Mass Spectrometry		2 (2-0-6)
2302547	เทคโนโลยีการวิเคราะห์และการกำจัดสารปนเปื้อนในน้ำ Water Analysis and Decontamination Technology		2 (2-0-6)

2302548	การเตรียมตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Sample Preparation for Chemical Analysis	2 (2-0-6)
2302549	อิเล็กโทรโฟรีซิส Electrophoresis	2 (2-0-6)
2302562	เคมีโลหะอินทรีย์ Organometallic Chemistry	2 (2-0-6)
2302571	เคมีการเกษตร Agricultural Chemistry	2 (2-0-6)
2302601	เคมีวัสดุขั้นสูง Advanced Material Chemistry	3 (3-0-9)
2302602	การตรวจสอบลักษณะเฉพาะของวัสดุขั้นสูง Advanced Material Characterization	3 (3-0-9)
2302603	หลักการทางเคมีชีวภาพ Principles of Chemical Biology	3 (3-0-9)
2302604	แนวโน้มและเทคโนโลยีในเคมีชีวภาพ Trends and Technologies in Chemical Biology	3 (3-0-9)
2302605	เคมีสีเขียวและยั่งยืน Green and Sustainable Chemistry	3 (3-0-9)
2302606	เทคโนโลยีขั้นสูงในเคมีสีเขียว Advanced Technology in Green Chemistry	3 (3-0-9)
2302608*	แนวโน้มทางเคมีวัสดุ Trends in Materials Chemistry	3 (3-0-9)
2302611	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีอนินทรีย์ 1 Selected Topics in Inorganic Chemistry I	2 (2-0-6)
2302612	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีอนินทรีย์ 2 Selected Topics in Inorganic Chemistry II	2 (2-0-6)
2302621	กลไกในปฏิกิริยาอนินทรีย์ Mechanism in Inorganic Reactions	2 (2-0-6)
2302622	เคมีสถานะของแข็ง Solid State Chemistry	2 (2-0-6)
2302624	ปฏิบัติการการหาโครงสร้างผลึก Practical Crystal Structure Determination	2 (0-6-2)

---

\* รายวิชาเปิดใหม่

2302636	การสร้างแบบจำลองชีวโมเลกุล Biomolecular Modeling	3 (2-2-8)
2302638	เคมีควอนตัมขั้นสูง Advanced Quantum Chemistry	2 (2-0-6)
2302651	เคมีอุตสาหกรรม Industrial Chemistry	3 (3-0-9)
2302652	การบริหารจัดการนวัตกรรมในวิทยาศาสตร์เคมี Innovation Management in Chemical Science	3 (3-0-9)
2302653	แนวคิดด้านธุรกิจสำหรับนักเคมี Business Concepts for Chemists	3 (3-0-9)
2302661	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีฟิสิกัล 1 Selected Topics in Physical Chemistry I	2 (2-0-6)
2302662	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีฟิสิกัล 2 Selected Topics in Physical Chemistry II	2 (2-0-6)
2302663	ทฤษฎีกลุ่มสำหรับนักเคมี Group Theory for Chemists	2 (2-0-6)
2302664	วิธีการคำนวณทางคอมพิวเตอร์ในวิชาเคมี Computational Methods in Chemistry	3 (2-3-7)
2302667	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีฟิสิกัล 3 Selected Topics in Physical Chemistry III	2 (2-0-6)
2302668	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีฟิสิกัล 4 Selected Topics in Physical Chemistry IV	2 (2-0-6)
2302681	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีอินทรีย์ 1 Selected Topics in Organic Chemistry I	2 (2-0-6)
2302684	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีอินทรีย์ 4 Selected Topics in Organic Chemistry IV	2 (2-0-6)
2302685*	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Chemistry of Natural Products	3 (3-0-9)
2302687	สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก Heterocyclic Compounds	2 (2-0-6)
2302711	เอกัตศึกษา 1 Individual Study I	2 (2-0-6)

---

\* รายวิชาเปิดใหม่

2302733	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีฟิสิกัล Special Topics in Physical Chemistry	3 (3-0-9)
2302782	เคมีซูพราโมเลกุลขั้นสูง Advanced Supramolecular Chemistry	2 (2-0-6)
2302783	โฟโตเคมีอินทรีย์ Organic Photochemistry	2 (2-0-6)

นิสิตสามารถนับรายวิชาบังคับเลือกเฉพาะแขนงวิชาที่เรียนเกินจากที่กำหนดเป็นรายวิชาเลือกได้ และสามารถเลือกเรียนรายวิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชาหรือรายวิชาบังคับเลือกเฉพาะแขนงวิชาของแขนงวิชาอื่นๆ เป็นวิชาเลือกได้

นิสิตอาจเลือกเรียนรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษาอื่นๆ ที่เปิดสอนในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ เป็นรายวิชาเลือกได้ไม่เกิน 2 หน่วยกิต

#### 3.1.3.5 วิทยานิพนธ์

2302826	วิทยานิพนธ์ (แบบ 2.1) Dissertation	36 (0-144-0)
2302828	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.1 และแบบ 2.2) Dissertation	48 (0-192-0)
2302830	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.2) Dissertation	72 (0-288-0)

#### 3.1.3.6 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต

2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar	S/U
---------	--	-----

#### 3.1.3.7 การสอบวัดคุณสมบัติ

2302897	การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	S/U
---------	--	-----

## 3.1.4 แผนการศึกษา

แบบ 1.1

<b>ปีที่ 1</b>	<b>ภาคการศึกษาต้น</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302704 ความปลอดภัยทางเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัย	S/U
	2302705 ความเชี่ยวชาญทางเคมี	S/U
	2302828 วิทยานิพนธ์	9
	2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 1</b>	<b>ภาคการศึกษาปลาย</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302828 วิทยานิพนธ์	9
	2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 2</b>	<b>ภาคการศึกษาต้น</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302828 วิทยานิพนธ์	9
	2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	2302897 การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 2</b>	<b>ภาคการศึกษาปลาย</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302828 วิทยานิพนธ์	9
	2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 3</b>	<b>ภาคการศึกษาต้น</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302828 วิทยานิพนธ์	9
	2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 3</b>	<b>ภาคการศึกษาปลาย</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302828 วิทยานิพนธ์	3
	2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>3</b>
	<b>รวมตลอดหลักสูตร</b>	<b>48</b>

แบบ 1.2		
<b>ปีที่ 1</b>	<b>ภาคการศึกษาต้น</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302704 ความปลอดภัยทางเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัย	S/U
	2302705 ความเชี่ยวชาญทางเคมี	S/U
	2302830 วิทยานิพนธ์	9
	2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 1</b>	<b>ภาคการศึกษาปลาย</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302830 วิทยานิพนธ์	9
	2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 2</b>	<b>ภาคการศึกษาต้น</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302830 วิทยานิพนธ์	9
	2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 2</b>	<b>ภาคการศึกษาปลาย</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302830 วิทยานิพนธ์	9
	2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	2302897 การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 3</b>	<b>ภาคการศึกษาต้น</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302830 วิทยานิพนธ์	9
	2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 3</b>	<b>ภาคการศึกษาปลาย</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302830 วิทยานิพนธ์	9
	2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 4</b>	<b>ภาคการศึกษาต้น</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302830 วิทยานิพนธ์	9
	2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 4</b>	<b>ภาคการศึกษาปลาย</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302830 วิทยานิพนธ์	9
	2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
	<b>รวมตลอดหลักสูตร</b>	<b>72</b>

## แบบ 2.1

แผนงวิชาเคมีฟิสิกัล แผนงวิชาเคมีวิเคราะห์ และแผนงวิชาเคมีอินทรีย์

<b>ปีที่ 1</b>	<b>ภาคการศึกษาต้น</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	xxxxxxx รายวิชาเลือก	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 1</b>	<b>ภาคการศึกษาปลาย</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302704 ความปลอดภัยทางเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัย	S/U
	2302826 วิทยานิพนธ์	7
	2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	xxxxxxx รายวิชาเลือก	2
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 2</b>	<b>ภาคการศึกษาต้น</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302826 วิทยานิพนธ์	9
	2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	2302897 การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 2</b>	<b>ภาคการศึกษาปลาย</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302826 วิทยานิพนธ์	9
	2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 3</b>	<b>ภาคการศึกษาต้น</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302826 วิทยานิพนธ์	9
	2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 3</b>	<b>ภาคการศึกษาปลาย</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302703 สัมมนาบัณฑิตศึกษา 3	1
	2302826 วิทยานิพนธ์	2
	2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>3</b>
	<b>รวมตลอดหลักสูตร</b>	<b>48</b>

แขนงวิชาเคมีอินทรีย์

<b>ปีที่ 1</b>	<b>ภาคการศึกษาต้น</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	xxxxxxx รายวิชาบังคับเลือกเฉพาะแขนงวิชา	3
	xxxxxxx รายวิชาเลือก	6
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 1</b>	<b>ภาคการศึกษาปลาย</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302704 ความปลอดภัยทางเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัย	S/U
	2302826 วิทยานิพนธ์	7
	2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	xxxxxxx รายวิชาเลือก	2
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 2</b>	<b>ภาคการศึกษาต้น</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302826 วิทยานิพนธ์	9
	2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	2302897 การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 2</b>	<b>ภาคการศึกษาปลาย</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302826 วิทยานิพนธ์	9
	2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 3</b>	<b>ภาคการศึกษาต้น</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302826 วิทยานิพนธ์	9
	2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 3</b>	<b>ภาคการศึกษาปลาย</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302703 สัมมนาบัณฑิตศึกษา 3	1
	2302826 วิทยานิพนธ์	2
	2302894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>3</b>
	<b>รวมตลอดหลักสูตร</b>	<b>48</b>

แบบ 2.2		
<b>ปีที่ 1</b>	<b>ภาคการศึกษาต้น</b>	<b>หน่วยกิต</b>
2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
xxxxxxx	รายวิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชา หรือ รายวิชาบังคับเลือกเฉพาะแขนงวิชา	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 1</b>	<b>ภาคการศึกษาปลาย</b>	<b>หน่วยกิต</b>
2302702	สัมมนาบัณฑิตศึกษา 2	1
2302704	ความปลอดภัยทางเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัย	S/U
2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	8
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 2</b>	<b>ภาคการศึกษาต้น</b>	<b>หน่วยกิต</b>
2302828	วิทยานิพนธ์	4
2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	5
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 2</b>	<b>ภาคการศึกษาปลาย</b>	<b>หน่วยกิต</b>
2302828	วิทยานิพนธ์	9
2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2302897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 3</b>	<b>ภาคการศึกษาต้น</b>	<b>หน่วยกิต</b>
2302828	วิทยานิพนธ์	9
2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 3</b>	<b>ภาคการศึกษาปลาย</b>	<b>หน่วยกิต</b>
2302703	สัมมนาบัณฑิตศึกษา 3	1
2302828	วิทยานิพนธ์	8
2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 4</b>	<b>ภาคการศึกษาต้น</b>	<b>หน่วยกิต</b>
2302828	วิทยานิพนธ์	9
2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 4</b>	<b>ภาคการศึกษาปลาย</b>	<b>หน่วยกิต</b>
2302828	วิทยานิพนธ์	9
2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
	<b>รวมตลอดหลักสูตร</b>	<b>72</b>



สภาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว  
ในการประชุมครั้งที่ 846 วันที่ 24 ธ.ค. 2563  
สำนักบริหารวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

51

มคอ.2



หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีสีเขียวและความยั่งยืน  
(หลักสูตรนานาชาติ / หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2564)

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2565	2566	2567	2568	2569
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	372,000	372,000	372,000	372,000	372,000
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ไม่รวม 3)	4,378,700	4,378,700	4,658,700	4,938,700	4,938,700
3. ทุนการศึกษา	414,000	828,000	1,242,000	1,242,000	1,242,000
4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	268,000	536,000	804,000	1,072,000	1,072,000
รวม (ก)	5,432,700	6,114,700	7,076,700	7,624,700	7,624,700
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์					
รวม (ข)	-	-	-	-	-
รวม (ก) + (ข)	5,432,700	6,114,700	7,076,700	7,624,700	7,624,700
จำนวนนิสิต *	20	40	60	80	80
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนิสิต	271,635	152,868	117,945	95,309	95,309

\* หมายเหตุ จำนวนนิสิตรวมหลักสูตรเก่าและหลักสูตรปรับปรุง

## 2.7. ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรมภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่น ๆ (ระบุ) แบบผสมผสานระหว่างแบบชั้นเรียน แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์ และแบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

ไม่มี

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

## 3.1 หลักสูตร

## 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

แบบ 1 (เน้นการทำวิทยานิพนธ์)

แบบ 1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

แบบ 1.2 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

แบบ 2 (เรียนรายวิชาและทำวิทยานิพนธ์)

แบบ 2.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

แบบ 2.2 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษา:

แบบ 1.1 เป็นหลักสูตร 3 ปี และมีระยะเวลาการศึกษาไม่เกิน 6 ปีการศึกษา  
นับจากภาคการศึกษาแรกที่รับเข้าศึกษาในหลักสูตร

แบบ 1.2 เป็นหลักสูตร 4 ปี และมีระยะเวลาการศึกษาไม่เกิน 8 ปีการศึกษา  
นับจากภาคการศึกษาแรกที่รับเข้าศึกษาในหลักสูตร

แบบ 2.1 เป็นหลักสูตร 3 ปี และมีระยะเวลาการศึกษาไม่เกิน 6 ปีการศึกษา  
นับจากภาคการศึกษาแรกที่รับเข้าศึกษาในหลักสูตร

แบบ 2.2 เป็นหลักสูตร 4 ปี และมีระยะเวลาการศึกษาไม่เกิน 8 ปีการศึกษา  
นับจากภาคการศึกษาแรกที่รับเข้าศึกษาในหลักสูตร

### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

#### แบบ 1 (เน้นการทำวิทยานิพนธ์)

แบบ 1.1 สำหรับผู้เข้าศึกษาด้วยวุฒิปริญญาโทหรือเทียบเท่า

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต

แบบ 1.2 สำหรับผู้เข้าศึกษาด้วยวุฒิปริญญาตรีหรือเทียบเท่าที่มีผลการเรียนในระดับเกียรตินิยม

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 72 หน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 72 หน่วยกิต

นิสิตในหลักสูตรแบบ 1 ทุกคนจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่อไปนี้ โดยไม่นับหน่วยกิต และประเมินผลรายวิชาเป็น S/U โดยนิสิตจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2302894 ทุกภาค การศึกษาจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา รวมทั้งสอบผ่านรายวิชา 2302897 ภายใน 3 ภาคการศึกษา สำหรับนิสิตในหลักสูตรแบบ 1.1 และภายใน 4 ภาคการศึกษา สำหรับนิสิตในหลักสูตรแบบ 1.2 สำหรับรายวิชา 2302691 นิสิตจะได้รับการประเมินว่าผ่านเมื่อเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้าง Entrepreneurship ที่จัดขึ้นประจำปี/ภาคการศึกษาที่กำหนด

2302691*	การฝึกปฏิบัติเพื่อการประกอบการทางเคมี Practicum for Chemical Entrepreneurship	S/U
2302704	ความปลอดภัยทางเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัย Chemical Safety in Research Laboratory	S/U
2302705	ความเชี่ยวชาญทางเคมี Chemistry Proficiency	S/U
2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar	S/U

2302897	การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	S/U
---------	--	-----

แบบ 2 (เรียนรายวิชาและทำวิทยานิพนธ์)

แบบ 2.1 สำหรับผู้เข้าศึกษาคด้วยวุฒิปริญญาโทหรือเทียบเท่า

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	48	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	12	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต

แบบ 2.2 สำหรับผู้เข้าศึกษาคด้วยวุฒิปริญญาตรีหรือเทียบเท่าที่มีผลการเรียนในระดับเกียรตินิยม

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	72	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	24	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต

นิสิตในหลักสูตรแบบ 2 ทุกคนจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่อไปนี้ โดยไม่นับหน่วยกิต และประเมินผลรายวิชาเป็น S/U โดยนิสิตจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2302894 ทุกภาค การศึกษาจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา รวมทั้งสอบผ่านรายวิชา 2302897 ภายใน 3 ภาคการศึกษา สำหรับนิสิตในหลักสูตรแบบ 2.1 และภายใน 4 ภาคการศึกษา สำหรับนิสิตในหลักสูตรแบบ 2.2 สำหรับรายวิชา 2302691 นิสิตจะได้รับการประเมินว่าผ่านเมื่อเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้าง Entrepreneurship ที่จัดขึ้นประจำปี/ภาคการศึกษาที่กำหนด

2302691*	การฝึกปฏิบัติเพื่อการประกอบการทางเคมี Practicum for Chemical Entrepreneurship	S/U
2302704	ความปลอดภัยทางเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัย Chemical Safety in Research Laboratory	S/U
2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar	S/U
2302897	การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	S/U

### 3.1.3 รายวิชา

-รายวิชาบังคับเลือก

นิสิตต้องเลือกเรียนรายวิชาในกลุ่มต่าง ๆ ตามจำนวนและเนื้อหาที่ได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ

กลุ่มวิชาเคมีสีเขียวและความยั่งยืน (Green Chemistry and Sustainability)

2023602	ความเข้าใจสิ่งแวดล้อม การพัฒนา และความยั่งยืน Understanding Environment, Development and Sustainability	3(3-0-9)
---------	--	----------

2302503*	เคมีเชิงพิษวิทยาและการจัดการ Toxicological Chemistry and Management	3(3-0-9)
2302605	เคมีสีเขียวและความยั่งยืน Green and Sustainable Chemistry	3(3-0-9)
2302606	ความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีสีเขียว Advanced Technology in Green Chemistry	3(3-0-9)
<u>กลุ่มวิชาทักษะและความเป็นผู้ประกอบการ (Skills and Entrepreneurship)</u>		
2302651	เคมีอุตสาหกรรม Industrial Chemistry	3(3-0-9)
2302652	การจัดการด้านนวัตกรรมเชิงวิทยาศาสตร์เคมี Innovation Management in Chemical Science	3(3-0-9)
2302653	แนวคิดเชิงธุรกิจสำหรับนักเคมี Business Concepts for Chemists	3(3-0-9)
<u>กลุ่มวิชารากฐาน (Foundation)</u>		
2302501	นาโนเคมีเบื้องต้น Introduction to Nanochemistry	2 (2-0-6)
2302502	วัสดุที่มีรูพรุน Porous Materials	2 (2-0-6)
2302523	เคมีชีวอนินทรีย์ Bio-inorganic Chemistry	2 (2-0-6)
2302571	เคมีการเกษตร Agricultural Chemistry	2 (2-0-6)
2302601	เคมีวัสดุขั้นสูง Advanced Material Chemistry	3 (3-0-9)
2302603	หลักเคมีชีวภาพ Principles of Chemical Biology	3 (3-0-9)
2302604	แนวโน้มด้านเคมีชีวภาพ Trends in Chemical Biology	3 (3-0-9)
2302620	เคมีอนินทรีย์ขั้นสูง Advanced Inorganic Chemistry	3 (3-0-9)
2302633	เคมีควอนตัมและสเปกโทรสโกปี Quantum Chemistry and Spectroscopy	3 (3-0-9)

2302634	เคมีสารละลายและเคมีระบบพื้นผิวและคอลลอยด์ Solution Chemistry and Chemistry of Surface and Colloids	3(3-0-9)
2342603	ความรู้พื้นฐานของการเร่งปฏิกิริยา Fundamental of Catalysis	3 (3-0-9)
2342622	สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์ Physical Properties of Polymers	3 (3-0-9)
<u>กลุ่มวิชากระบวนการ (Process)</u>		
2302531	การสร้างแบบจำลองโมเลกุล 1 Molecular Modeling I	2 (2-0-6)
2302532	เคโมเมตริกซ์และการออกแบบการทดลอง Chemometrics and Experimental Design	2 (2-0-6)
2302547	เทคโนโลยีการวิเคราะห์และการกำจัดสารปนเปื้อนในน้ำ Water Analysis and Decontamination Technology	2 (2-0-6)
2302548	การเตรียมตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Sample Preparation for Chemical Analysis	2 (2-0-6)
2302636	การสร้างแบบจำลองชีวโมเลกุล Biomolecular Modeling	3 (2-2-8)
2302641	เทคนิคการแยก Separation Techniques	3 (3-0-9)
2302774	เคมีอินทรีย์สังเคราะห์ขั้นสูง Advanced Organic Synthesis	3 (3-0-9)
2302776	สเปกโทรสโกปีของสารอินทรีย์ Spectroscopy of Organic Compounds	3 (3-0-9)
<u>กลุ่มวิชาเครื่องมือ (Instrument)</u>		
2302542	ไมโครฟลูอิดิกส์ Microfluidics	2 (2-0-6)
2302545	แมสสเปกโตรเมตรี Mass Spectrometry	2 (2-0-6)
2302546	การวิเคราะห์สารปริมาณน้อย Trace Analysis	2 (2-0-6)
2302602	การตรวจสอบลักษณะเฉพาะของวัสดุขั้นสูง	3 (3-0-9)

	Advanced Material Characterization		
2302642	เคมีวิเคราะห์เชิงเคมีไฟฟ้า	3 (3-0-9)	
	Electroanalytical Chemistry		
2302643	เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี	3 (3-0-9)	
	Spectroanalytical Chemistry		
<b>-วิทยานิพนธ์</b>			
<u>แบบ 1.1</u>		48	หน่วยกิต
2302828	วิทยานิพนธ์	48	
	Dissertation		
<u>แบบ 1.2</u>		72	หน่วยกิต
2302830	วิทยานิพนธ์	72	
	Dissertation		
<u>แบบ 2.1</u>		36	หน่วยกิต
2302826	วิทยานิพนธ์	36	
	Dissertation		
<u>แบบ 2.2</u>		48	หน่วยกิต
2302828	วิทยานิพนธ์	48	
	Dissertation		

### 3.1.4 แผนการศึกษา

#### แบบ 1.1

ปีที่	ภาคการศึกษาต้น		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาปลาย		หน่วยกิต
1	2302704	ความปลอดภัยทางเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัย	S/U	2302828	วิทยานิพนธ์	9
	2302705	ความเชี่ยวชาญทางเคมี	S/U	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุุณบัณฑิต	S/U
	2302828	วิทยานิพนธ์	9			
	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุุณบัณฑิต	S/U			
		<b>รวม</b>	<b>9</b>		<b>รวม</b>	<b>9</b>
2	2302828	วิทยานิพนธ์	9	2302828	วิทยานิพนธ์	9
	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุุณบัณฑิต	S/U	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุุณบัณฑิต	S/U
	2302897	การสอบวัดคุุณสมบัติ	S/U	2302691*	การฝึกปฏิบัติเพื่อการประกอบการทางเคมี	S/U
		<b>รวม</b>	<b>9</b>		<b>รวม</b>	<b>9</b>
3	2302828	วิทยานิพนธ์	9	2302828	วิทยานิพนธ์	3
	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุุณบัณฑิต	S/U	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุุณบัณฑิต	S/U
		<b>รวม</b>	<b>9</b>		<b>รวม</b>	<b>3</b>

แบบ 1.2

ปีที่	ภาคการศึกษาต้น		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาปลาย		หน่วยกิต
1	2302704	ความปลอดภัยทางเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัย	S/U	2302830	วิทยานิพนธ์	9
	2302705	ความเชี่ยวชาญทางเคมี	S/U	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต	S/U
	2302830	วิทยานิพนธ์	9			
	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต	S/U			
		<b>รวม</b>	<b>9</b>	<b>รวม</b>		<b>9</b>
2	2302830	วิทยานิพนธ์	9	2302830	วิทยานิพนธ์	9
	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต	S/U	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต	S/U
	2302897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U	2302691*	การฝึกปฏิบัติเพื่อการประกอบการทางเคมี	S/U
		<b>รวม</b>	<b>9</b>	<b>รวม</b>		<b>9</b>
3	2302830	วิทยานิพนธ์	9	2302830	วิทยานิพนธ์	9
	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต	S/U	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต	S/U
		<b>รวม</b>	<b>9</b>	<b>รวม</b>		<b>9</b>
4	2302830	วิทยานิพนธ์	9	2302830	วิทยานิพนธ์	9
	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต	S/U	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต	S/U
		<b>รวม</b>	<b>9</b>	<b>รวม</b>		<b>9</b>

แบบ 2.1

ปีที่	ภาคการศึกษาต้น		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาปลาย		หน่วยกิต
1	xxxxxx	รายวิชาภาคทฤษฎี	4	xxxxxx	รายวิชาภาคทฤษฎี	3
	2302704	ความปลอดภัยทางเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัย	S/U	2302828	วิทยานิพนธ์	6
	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต	S/U	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต	S/U
		<b>รวม</b>	<b>4</b>	<b>รวม</b>		<b>9</b>
2	xxxxxx	รายวิชาภาคทฤษฎี	3	xxxxxx	รายวิชาภาคทฤษฎี	2
	2302828	วิทยานิพนธ์	6	2302828	วิทยานิพนธ์	6
	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต	S/U	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต	S/U
	2302897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U	2302691*	การฝึกปฏิบัติเพื่อการประกอบการทางเคมี	S/U
		<b>รวม</b>	<b>9</b>	<b>รวม</b>		<b>8</b>
3	2302828	วิทยานิพนธ์	9	2302828	วิทยานิพนธ์	9
	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต	S/U	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต	S/U
		<b>รวม</b>	<b>9</b>	<b>รวม</b>		<b>9</b>

แบบ 2.2

ปีที่	ภาคการศึกษาต้น		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาปลาย		หน่วยกิต
1	xxxxxx	รายวิชาภาคทฤษฎี	4	xxxxxx	รายวิชาภาคทฤษฎี	4
	2302704	ความปลอดภัยทางเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัย	S/U	2302828	วิทยานิพนธ์	6
	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต	S/U	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต	S/U

		<b>รวม</b>	<b>4</b>		<b>รวม</b>	<b>10</b>
2	xxxxxx	ราชวิทยาลัย	4	xxxxxx	ราชวิทยาลัย	4
	2302828	วิทยานิพนธ์	6	2302828	วิทยานิพนธ์	6
	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	S/U	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	S/U
				2302897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
		<b>รวม</b>	<b>10</b>		<b>รวม</b>	<b>10</b>
3	xxxxxx	ราชวิทยาลัย	4	xxxxxx	ราชวิทยาลัย	4
	2302828	วิทยานิพนธ์	6	2302828	วิทยานิพนธ์	6
	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	S/U	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	S/U
				2302691*	การฝึกปฏิบัติเพื่อการประกอบการทางเคมี	S/U
		<b>รวม</b>	<b>10</b>		<b>รวม</b>	<b>10</b>
4	2302828	วิทยานิพนธ์	9	2302828	วิทยานิพนธ์	9
	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	S/U	2302894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	S/U
		<b>รวม</b>	<b>9</b>		<b>รวม</b>	<b>9</b>

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

ดูภาคผนวก ก

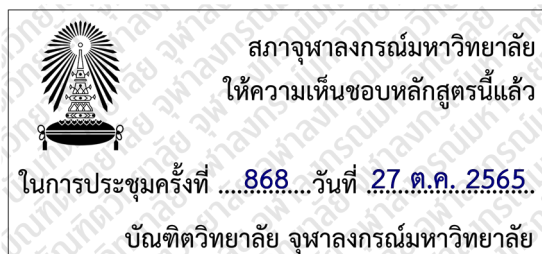
### \*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)

-ไม่มี เพราะเป็นหลักสูตรใหม่-



หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต  
สาขาวิชาสัตววิทยา  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

##### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

แบบ	สำหรับผู้เข้าเรียนที่จบการศึกษาระดับปริญญาโท	หน่วยกิต	หน่วยกิต
แบบ 1.1	(สำหรับผู้เข้าเรียนที่จบการศึกษาระดับปริญญาโท)	60	หน่วยกิต
แบบ 1.2	(สำหรับผู้เข้าเรียนที่จบการศึกษาระดับปริญญาโท)	72	หน่วยกิต
แบบ 2.1	(สำหรับผู้เข้าเรียนที่จบการศึกษาระดับปริญญาโท)	60	หน่วยกิต
แบบ 2.2	(สำหรับผู้เข้าเรียนที่จบการศึกษาระดับปริญญาโท)	72	หน่วยกิต

วันที่ประทับตรา 30 ม.ค. 2566

##### ระยะเวลาการศึกษา

- ไม่เกิน 6 ปีการศึกษา สำหรับผู้เข้าศึกษาคำวุฒิปริญญาโท
- ไม่เกิน 8 ปีการศึกษา สำหรับผู้เข้าศึกษาคำวุฒิปริญญาโท

ทั้งนี้ให้นับตั้งแต่ปีการศึกษาแรกที่รับเข้าศึกษาในหลักสูตร

##### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิต	แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
จำนวนหน่วยกิตเรียนตลอดหลักสูตร	60	72	60	72
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	-	12	24
- รายวิชาบังคับ	-	-	0	2
- รายวิชาเลือก	-	-	12	22
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	60	72	48	48

##### แบบ 1 เน้นการทำวิทยานิพนธ์

- แบบ 1.1 สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท (ทำวิทยานิพนธ์ 60 หน่วยกิต)
- แบบ 1.2 สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโทที่มีผลการเรียนในระดับเกียรตินิยม (ทำวิทยานิพนธ์ 72 หน่วยกิต)

##### แบบ 2 เรียนรายวิชาและทำวิทยานิพนธ์

- แบบ 2.1 สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท (ทำวิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต)
- แบบ 2.2 สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโทที่มีผลการเรียนในระดับเกียรตินิยม (ทำวิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต)

##### หมายเหตุ

1. การเลือกศึกษาในหลักสูตรแบบใด ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สาขาวิชาสัตววิทยา ซึ่งจะประกาศให้ทราบพร้อมผลการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อไป
2. นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2300602 แนวคิดแบบบูรณาการและปรัชญาด้านวิทยาศาสตร์ ชีวภาพ และ 2303501 ทักษะในการควบคุมปฏิบัติการชีววิทยา โดยประเมินผลเป็น (S/U) และไม่นับหน่วยกิต

3. นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2303894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต ในทุกภาค การศึกษาโดยประเมินผลเป็น (S/U) และไม่ับหน่วยกิต ทั้งนี้ นิสิตต้องได้รับสัญลักษณ์ S ในภาค การศึกษาสุดท้ายก่อนสำเร็จการศึกษา
4. นิสิตที่เรียนแบบที่ 2.1 จะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2303601 หรือไม่ ให้ขึ้นอยู่กับคณะกรรมการ บริหารหลักสูตรฯ

นิสิตต้องลงทะเบียนเรียนและสอบผ่านรายวิชา 2303897 การสอบวัดคุณสมบัติ ภายในช่วงเวลาและ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในข้อบังคับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ก่อนที่ จะทำการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

### 3.1.3 รายวิชา

#### 1. รายวิชาบังคับ

##### แบบ 1.1

2300602	แนวคิดแบบบูรณาการและปรัชญาด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ Integrated Concepts and Philosophy in Bioscience	2 (1-2-5)
2303501	ทักษะในการควบคุมปฏิบัติการชีววิทยา Supervised Skill in Biology Practice	1 (0-3-1)
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar	0 (0-0-0)
2303897	การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	0 (0-0-0)

**หมายเหตุ** รายวิชา 2300602 2303501 2303894 และ 2303897 ประเมินผลเป็น S/U และไม่ับ หน่วยกิต

##### แบบ 1.2

2300602	แนวคิดแบบบูรณาการและปรัชญาด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ Integrated Concepts and Philosophy in Bioscience	2 (1-2-5)
2303501	ทักษะในการควบคุมปฏิบัติการชีววิทยา Supervised Skill in Biology Practice	1 (0-3-1)
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar	0 (0-0-0)
2303897	การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	0 (0-0-0)

**หมายเหตุ** รายวิชา 2300602 2303501 2303894 และ 2303897 ประเมินผลเป็น S/U และไม่ับ หน่วยกิต

##### แบบ 2.1

2300602	แนวคิดแบบบูรณาการและปรัชญาด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	2 (1-2-5)
---------	---	-----------

	Integrated Concepts and Philosophy in Bioscience	
2303501	ทักษะในการควบคุมปฏิบัติการชีววิทยา Supervised Skill in Biology Practice	1 (0-3-1)
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar	0 (0-0-0)
2303897	การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	0 (0-0-0)
<b>หมายเหตุ</b>	รายวิชา 2300602 2303501 2303894 และ 2303897 ประเมินผลเป็น S/U และไม่ับหน่วยกิต ส่วน 2303601 ให้ขึ้นอยู่กับคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ	
<b>แบบ 2.2</b>		2 หน่วยกิต
2300602	แนวคิดแบบบูรณาการและปรัชญาด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ Integrated Concepts and Philosophy in Bioscience	2 (1-2-5)
2303501	ทักษะในการควบคุมปฏิบัติการชีววิทยา Supervised Skill in Biology Practice	1 (0-3-1)
2303601	หัวข้อการวิจัยทางสัตววิทยาในปัจจุบัน Current Topics in Zoological Research	2 (2-0-6)
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar	0 (0-0-0)
2303897	การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	0 (0-0-0)
<b>หมายเหตุ</b>	รายวิชา 2300602 2303501 2303894 และ 2303897 ประเมินผลเป็น S/U และไม่ับหน่วยกิต	
2. รายวิชาเลือก 8 กลุ่มวิชา ตามแผนงานเชิงรุกของหลักสูตรฯ		
2.1 ส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยของนิสิต		
2.2 การจัดการทรัพยากร พิพิธภัณฑ์ และการท่องเที่ยว		
2.3 เซลล์และโมเลกุล		
2.4 ความหลากหลายของสัตว์ (อนุกรมวิธาน และซิสเทมาติกส์)		
2.5 วิวัฒนาการและการวิเคราะห์เชิงโมเลกุล		
2.6 นิเวศวิทยา		
2.7 สรีรวิทยา		
2.8 ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ การแพทย์ และแผนพัฒนาประเทศ		
2.1 ส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยของนิสิต		
2303502	วิธีวิจัยทางชีววิทยา	3(3-0-9)

	RESEARCH METHOD IN BIOLOGY	
2303601 <sup>1</sup>	หัวข้อการวิจัยทางสัตววิทยาในปัจจุบัน Current Topics in Zoological Research	2 (2-0-6)
2303698	ปัญหาเฉพาะเรื่อง SPECIAL PROBLEM	2(0-6-2)
<b>2.2 การจัดการทรัพยากร พิพิธภัณฑสถาน และการท่องเที่ยว</b>		
2303503	การจัดการพิพิธภัณฑสถานธรรมชาติวิทยา NATURAL HISTORY MUSEUM MANAGEMENT	3(2-3-7)
2303526	หลักการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ PRINCIPLE OF NATURAL RESOURCE MANAGEMENT	3(3-0-9)
2303530	การท่องเที่ยวเชิงนิเวศ Ecotourism	3(3-0-9)
2303564	แบบจำลองเพื่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ Models for Natural Resource Management	3(2-3-7)
<b>2.3 เซลล์และโมเลกุล</b>		
2303562	ชีววิทยาโมเลกุล Molecular Biology	3 (3-0-9)
2303563	นิเวศวิทยาเชิงโมเลกุล Molecular Ecology	3(2-3-7)
2303572	ปฏิบัติการชีววิทยาโมเลกุล Molecular Biology Laboratory	1 (0-3-1)
2303609	เซลล์ชีววิทยาขั้นสูง ADVANCED CELL BIOLOGY	4(3-3-10)
<b>2.4 ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ (อนุกรมวิธาน และซิสเทมาติกส์)</b>		
2303511	โปรโตซัวโอลิย PROTOZOOLOGY	3(2-3-7)
2303514	มีนวิทยา ICHTHYOLOGY	4(3-3-10)
2303515	วิทยาศาสตร์เลื้อยคลานและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก HERPETOLOGY	3(2-3-7)
2303516	ปักษีวิทยา ORNITHOLOGY	3(2-3-7)
2303517	วิทยาศาสตร์เลี้ยงลูกด้วยนม MAMMALOLOGY	3(2-3-7)

2303518	อะคาโลโลยี ACAROLOGY	3(2-3-7)
2303519	หลักอนุกรมวิธานสัตว์ PRINCIPLES OF ANIMAL TAXONOMY	3(2-3-7)
2303521	ภูมิศาสตร์สัตว์ ZOOGEOGRAPHY	2(2-0-6)
2303612	มาลาโลโลยี MALACOLOGY	3(2-3-7)
2303621	ความหลากหลายทางชีวภาพ Biodiversity	3(3-0-9)
2303622	ซิสเต็มมาติกและนิเวศวิทยา SYSTEMATICS AND ECOLOGY	3(2-3-7)
2303641	ปรสิตวิทยาขั้นสูง ADVANCED PARASITOLOGY	3(2-3-7)
<b>2.5 วิวัฒนาการและการวิเคราะห์เชิงโมเลกุล</b>		
2303504	วิวัฒนาการชาติพันธุ์เชิงโมเลกุล MOLECULAR PHYLOGENETICS	3(2-2-8)
2303604	วิวัฒนาการเชิงโมเลกุล MOLECULAR EVOLUTION	3(3-0-9)
<b>2.6 นิเวศวิทยา</b>		
2303520	นิเวศวิทยาประยุกต์ APPLIED ECOLOGY	3(3-0-9)
2303522	นิเวศวิทยาน้ำจืด LIMNOLOGY	3(2-3-7)
2303524	นิเวศวิทยาสัตว์ ANIMAL ECOLOGY	3(2-3-7)
2303525	ชีววิทยาสังแวดล้อม ENVIRONMENTAL BIOLOGY	4(3-3-7)
2303529	นิเวศวิทยาระบบนิเวศ ECOSYSTEM ECOLOGY	3(3-0-9)
2303561	นิเวศวิทยาประชากร POPULATION ECOLOGY	3(2-3-7)
<b>2.7 สรีรวิทยา</b>		
2303552	วิทยาต่อมไร้ท่อเปรียบเทียบ	4(3-3-10)

	COMPARATIVE ENDOCRINOLOGY	
2303554	สรีรวิทยาแมลง	3(2-3-7)
	INSECT PHYSIOLOGY	
2303651	สรีรวิทยาขั้นสูง	4(3-3-10)
	ADVANCED PHYSIOLOGY	
2303655	สรีรวิทยาการสืบพันธุ์	4(3-3-10)
	REPRODUCTION PHYSIOLOGY	
<b>2.8 ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ การแพทย์ และแผนพัฒนาประเทศ</b>		
2303523	กีฏวิทยาเศรษฐกิจ	3(2-3-7)
	ECONOMIC ENTOMOLOGY	
2303528	พิษวิทยาของสารฆ่าแมลง	3(2-3-7)
	INSECTICIDE TOXICOLOGY	
2303542	กีฏวิทยาการแพทย์	3(2-3-7)
	MEDICAL ENTOMOLOGY	
2303543	นิติกีฏวิทยา	3(2-3-7)
	FORENSIC ENTOMOLOGY	
2303547	สัตว์เศรษฐกิจที่ไม่มีกระดูกสันหลัง	3(2-3-7)
	ECONOMIC INVERTEBRATE	
2303607	เทคนิคทางไบโอฟิสิกส์	2(1-3-4)
	BIOPHYSICAL TECHNIQUES	
23006xx	ยุทธศาสตร์การวิจัยเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน	0 (0-0-0)
	Strategic Research for Sustainable Development	

<sup>1</sup> เป็นวิชาเลือกสำหรับหลักสูตรแบบ 1.1 1.2 และ 2.1

นอกจากนี้ยังสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนในระดับบัณฑิตศึกษาในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

### 3. วิทยานิพนธ์

#### แบบ 1.1

2303829	วิทยานิพนธ์ Dissertation	60 หน่วยกิต
---------	-----------------------------	-------------

#### แบบ 1.2

2303830	วิทยานิพนธ์ Dissertation	72 หน่วยกิต
---------	-----------------------------	-------------

#### แบบ 2.1

2303828	วิทยานิพนธ์ Dissertation	48 หน่วยกิต
---------	-----------------------------	-------------

แบบ 2.2

2303828

วิทยานิพนธ์

48 หน่วยกิต

Dissertation

## 3.1.4 แผนการศึกษา

แบบ 1.1 สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโทบัณฑิต (วิทยานิพนธ์ 60 หน่วยกิต)

**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น**

		หน่วยกิต
2303501	ทักษะในการควบคุมปฏิบัติการชีววิทยา	S/U
2303829	วิทยานิพนธ์	10
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b><u>10</u></b>

**ปีที่1 ภาคการศึกษาปลาย**

		หน่วยกิต
2300602	แนวคิดแบบบูรณาการและปรัชญาด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	S/U
2303829	วิทยานิพนธ์	10
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2303897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
	<b>รวม</b>	<b><u>10</u></b>

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น**

		หน่วยกิต
2303829	วิทยานิพนธ์	10
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b><u>10</u></b>

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย**

		หน่วยกิต
2303829	วิทยานิพนธ์	10
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b><u>10</u></b>

### ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น

		หน่วยกิต
2303829	วิทยานิพนธ์	10
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b><u>10</u></b>

### ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย

		หน่วยกิต
2303829	วิทยานิพนธ์	10
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b><u>10</u></b>

**หมายเหตุ** นิสิตต้องลงทะเบียนเรียนและสอบผ่านรายวิชา 2303897 การสอบวัดคุณสมบัติ ภายในช่วงเวลา และตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในข้อบังคับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ก่อนที่จะทำการสอบ โครงร่างวิทยานิพนธ์

**แบบ 1.2** สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาบัณฑิตที่มีผลการเรียนในระดับเกียรตินิยม (วิทยานิพนธ์ 72 หน่วยกิต)

### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

		หน่วยกิต
2303501	ทักษะในการควบคุมปฏิบัติการชีววิทยา	S/U
2303830	วิทยานิพนธ์	10
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b><u>10</u></b>

### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

		หน่วยกิต
2300602	แนวคิดแบบบูรณาการและปรัชญาด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	S/U
2303830	วิทยานิพนธ์	10
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต	S/U
2303897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
	<b>รวม</b>	<b><u>10</u></b>

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น**

		หน่วยกิต
2303830	วิทยานิพนธ์	10
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุุชฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b><u>10</u></b>

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย**

		หน่วยกิต
2303830	วิทยานิพนธ์	10
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุุชฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b><u>10</u></b>

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น**

		หน่วยกิต
2303830	วิทยานิพนธ์	10
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุุชฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b><u>10</u></b>

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย**

		หน่วยกิต
2303830	วิทยานิพนธ์	10
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุุชฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b><u>10</u></b>

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น**

		หน่วยกิต
2303830	วิทยานิพนธ์	6
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุุชฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b><u>6</u></b>

### ปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย

		หน่วยกิต
2303830	วิทยานิพนธ์	6
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b><u>6</u></b>

หมายเหตุ นิสิตต้องลงทะเบียนเรียนและสอบผ่านรายวิชา 2303897 การสอบวัดคุณสมบัติ ภายในช่วงเวลา และตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในข้อบังคับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ว่าด้วยการศึกษาในระดับ บัณฑิตศึกษา ก่อนที่จะทำการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

**แบบ 2.1** สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโทบัณฑิต (วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต)

### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

		หน่วยกิต
2303501	ทักษะในการควบคุมปฏิบัติการชีววิทยา	S/U
2303828	วิทยานิพนธ์	6
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	S/U
2303xxx	วิชาเลือก	6
	<b>รวม</b>	<b><u>12</u></b>

### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

		หน่วยกิต
2300602	แนวคิดแบบบูรณาการและปรัชญาด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	S/U
2303828	วิทยานิพนธ์	6
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	S/U
2303897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
2303xxx	วิชาเลือก	3
	<b>รวม</b>	<b><u>9</u></b>

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น**

		หน่วยกิต
2303828	วิทยานิพนธ์	9
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
2303xxx	วิชาเลือก	3
	<b>รวม</b>	<b><u>12</u></b>

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย**

		หน่วยกิต
2303828	วิทยานิพนธ์	9
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b><u>9</u></b>

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น**

		หน่วยกิต
2303828	วิทยานิพนธ์	9
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b><u>9</u></b>

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย**

		หน่วยกิต
2303828	วิทยานิพนธ์	9
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b><u>9</u></b>

**หมายเหตุ** นิสิตต้องลงทะเบียนเรียนและสอบผ่านรายวิชา 2303897 การสอบวัดคุณสมบัติ ภายในช่วงเวลา และตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในข้อบังคับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ว่าด้วยการศึกษาในระดับ บัณฑิตศึกษา ก่อนที่จะทำการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ นิสิตจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2303601 หรือไม่ ให้ขึ้นอยู่กับคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ

**แบบ 2.2** สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาบัณฑิตที่มีผลการเรียนในระดับเกียรตินิยม (วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต)

**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น**

		หน่วยกิต
2303501	ทักษะในการควบคุมปฏิบัติการชีววิทยา	S/U
2303601	หัวข้อการวิจัยทางสัตววิทยาในปัจจุบัน	2 (2-0-6)
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
2303xxx	วิชาเลือก	10
	<b>รวม</b>	<b><u>12</u></b>

**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย**

		หน่วยกิต
2300602	แนวคิดแบบบูรณาการและปรัชญาด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	S/U
2303622	ซิสเต็มมาติกและนิเวศวิทยา	3 (2-3-7)
2303828	วิทยานิพนธ์	6
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
2303xxx	วิชาเลือก	3
	<b>รวม</b>	<b><u>12</u></b>

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น**

		หน่วยกิต
2303828	วิทยานิพนธ์	6
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
2303897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
2303xxx	วิชาเลือก	6
	<b>รวม</b>	<b><u>12</u></b>

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย**

		หน่วยกิต
2303828	วิทยานิพนธ์	6
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
2303xxx	วิชาเลือก	6
	<b>รวม</b>	<b><u>12</u></b>

### ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น

		หน่วยกิต
2303828	วิทยานิพนธ์	6
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุุญฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>6</b>

### ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย

		หน่วยกิต
2303828	วิทยานิพนธ์	6
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุุญฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>6</b>

### ปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น

		หน่วยกิต
2303828	วิทยานิพนธ์	6
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุุญฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>6</b>

### ปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย

		หน่วยกิต
2303828	วิทยานิพนธ์	6
2303894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุุญฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>6</b>

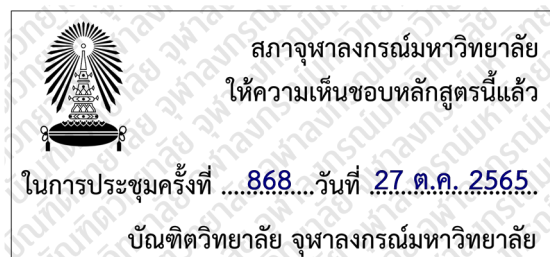
**หมายเหตุ** นิสิตต้องลงทะเบียนเรียนและสอบผ่านรายวิชา 2303897 การสอบวัดคุณสมบัตินี้ ภายในช่วงเวลา และตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในข้อบังคับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ว่าด้วยการศึกษาในระดับ บัณฑิตศึกษา ก่อนที่จะทำการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

\* 3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)

หลักสูตรปรับปรุงมีรายวิชาบังคับลดลง ทำให้นิสิตได้เลือกเรียนรายวิชาที่เหมาะสม และเกี่ยวข้องกับ วิทยานิพนธ์ของนิสิตมากขึ้น ทำให้สามารถเตรียมตัวสอบวัดคุณสมบัตินี้ โครงร่างวิทยานิพนธ์ ได้รวดเร็ว และสามารถจบได้ในเวลาที่กำหนด

มคอ.2



วันที่ประทับตรา 15 พ.ย. 2565

หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2566	2567	2568	2569	2570
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	-	-	-	-	-
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ไม่รวม 3)	630,000.00	661,500.00	694,575.00	729,304.00	765,770.00
3. ทุนการศึกษา	400,000.00	400,000.00	400,000.00	500,000.00	500,000.00
4. ใช้จ่ายระดับมหาวิทยาลัย	-	-	-	-	-
รวม (ก)	1,030,000.00	1,061,500.00	1,094,575.00	1,229,304.00	1,265,770.00
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	-	-	-	-	-
รวม (ข)	-	-	-	-	-
รวม (ก) + (ข)	1,030,000.00	1,061,500.00	1,094,575.00	1,229,304.00	1,265,770.00
จำนวนนิสิต *	30	30	32	32	35
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนิสิต	34,333.33	35,383.33	34,205.47	38,415.75	36,164.86

\* หมายเหตุ จำนวนนิสิตรวมหลักสูตรเก่าและหลักสูตรปรับปรุง

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ) .....

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

.....ไม่มี.....

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

## 3.1 หลักสูตร

## 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

แบบ 1.1 (สำหรับผู้สำเร็จปริญญามหาบัณฑิต)

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต

แบบ 1.2 (สำหรับผู้สำเร็จปริญญาบัณฑิต)

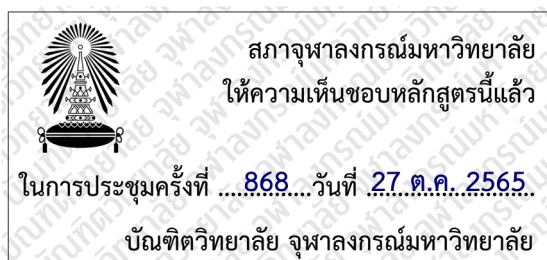
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 72 หน่วยกิต

แบบ 2.1 (สำหรับผู้สำเร็จปริญญามหาบัณฑิต)

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

แบบ 2.2 (สำหรับผู้สำเร็จปริญญาบัณฑิต)

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต



ระยะเวลาการศึกษา ไม่เกิน 6 ปีการศึกษา สำหรับผู้ที่เข้าศึกษาด้วยวุฒิปริญญาโทบัณฑิต และไม่เกิน 8 ปีการศึกษา สำหรับผู้ที่เข้าศึกษาด้วยวุฒิปริญญาบัณฑิต ทั้งนี้ ให้นับจากภาคการศึกษาแรกที่รับเข้าศึกษาในหลักสูตร

### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

	<u>แบบ 1.1</u>	<u>แบบ 1.2</u>	<u>แบบ 2.1</u>	<u>แบบ 2.2</u>
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	<u>48</u>	<u>72</u>	<u>48</u>	<u>72</u>
จำนวนหน่วยกิตรายวิชารวม	-	-	12	24
- รายวิชาบังคับ	-	-	-	15
- รายวิชาเลือก	-	-	12	9
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	48	72	36	48

**หมายเหตุ** นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนรายวิชา 2304894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต ทุกภาคการศึกษาจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา โดยไม่นับหน่วยกิต ประเมินผลเป็น S/U ทั้งนี้ นิสิตต้องได้รับสัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนสำเร็จการศึกษา

### 3.1.3 รายวิชา

#### แบบ 1.1 (ประเมินผล S/U และไม่นับหน่วยกิต)

	รายวิชาบังคับ	
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar	S/U
2304897	การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	S/U

#### แบบ 1.2 (ประเมินผล S/U และไม่นับหน่วยกิต)

	รายวิชาบังคับ	
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar	S/U
2304897	การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	S/U

#### แบบ 2.1

	รายวิชาบังคับ (ประเมินผล S/U และไม่นับหน่วยกิต)	
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar	S/U
2304897	การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	S/U
2304501	รายวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต ฟิสิกส์ทฤษฎี Theoretical Physics	3(3-0-9)

2304502	ทฤษฎีสนามเบื้องต้น Introduction to Field Theory	3(3-0-9)
2304504	สัมพัทธภาพ Relativity	3(3-0-9)
2304505	ตัวรับรู้และปรับแต่งสัญญาณ 1 Sensors and Signal Conditioning I	3(3-0-9)
2304506	ตัวรับรู้และปรับแต่งสัญญาณ 2 Sensors and Signal Conditioning II	2(1-3-4)
2304515	ฟิสิกส์ภาวะรุนแรง Extreme Conditions Physics	3(3-0-9)
2304517	ทฤษฎีฟังก์ชันนัลความหนาแน่นในฟิสิกส์สารแน่น Density Functional Theory in Condensed Matter Physics	3(3-0-9)
2304520	กลศาสตร์ของไหลสำหรับนักฟิสิกส์ Fluid Mechanics for Physicists	3(3-0-9)
2304536	รังสีคอสมิก Cosmic Rays	3(3-0-9)
2304543	ฟิสิกส์การปลูกผิวเบื้องต้น Introduction to Surface Growth Physics	3(3-0-9)
2304544	ฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำเบื้องต้น Introduction to Semiconductor Physics	3(3-0-9)
2304555	จักรวาลวิทยาเบื้องต้น Introduction to Cosmology	3(3-0-9)
2304562	ฟิสิกส์เชิงคำนวณ Computational Physics	3(3-0-9)
2304567	ฟิสิกส์ของจุลทรรศน์ศาสตร์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด Physics of Scanning Electron Microscopy	3(3-0-9)
2304604	ไฟฟ้าพลศาสตร์คลาสสิก 2 Classical Electrodynamics II	3(3-0-9)
2304606	ทฤษฎีควอนตัม 2 Quantum Theory II	3(3-0-9)
2304607	สัมพัทธภาพทั่วไป General Relativity	3(3-0-9)
2304608	ทฤษฎีกลุ่มสำหรับนักฟิสิกส์ Group Theory for Physicists	3(3-0-9)
2304612	วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2 Mathematical Methods for Physics II	3(3-0-9)
2304640	ทฤษฎีของแข็ง Theory of Solids	3(3-0-9)

2304641	เรื่องพิเศษทางฟิสิกส์สถานะของแข็ง Special Topics in Solid - State Physics	3(3-0-9)
2304644	แม่เหล็ก Magnetism	(3-0-9)
2304645	ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ Physics of Semiconductors	3(3-0-9)
2304646	ผลึกวิทยารังสีเอกซ์ 1 X-ray Crystallography I	3(3-0-9)
2304660	ฟิสิกส์นิวเคลียร์ 1 Nuclear Physics I	3(3-0-9)
2304662	ฟิสิกส์ของอนุภาคมูลฐาน Elementary Particle Physics	3(3-0-9)
2304663	ฟิสิกส์นิวเคลียร์พลังงานสูง High Energy Nuclear Physics	3(3-0-9)
2304664	ฟิสิกส์ควอนตัมหลายอนุภาคขั้นพื้นฐาน Fundamentals of Quantum Many-Particle Physics	3(3-0-9)
2304665	ทฤษฎีสนามควอนตัม 1 Quantum Field Theory I	3(3-0-9)
2304666	ทฤษฎีสนามควอนตัม 2 Quantum Field Theory II	3(3-0-9)
2304670	เทคนิคการวิเคราะห์ในฟิสิกส์วัสดุ Analytical Techniques in Material Physics	3(3-0-9)
2304671	ฟิสิกส์ฟิล์มบาง Thin Film Physics	3(3-0-9)
2304684	เรื่องคัดเฉพาะทางฟิสิกส์ดาราศาสตร์ Selected Topics in Astrophysics	3(3-0-9)
2304686	ทฤษฎีบรรยากาศดาว 1 Theory of Stellar Atmosphere I	3(3-0-9)
2304688	กลศาสตร์ท้องฟ้า 1 Celestial Mechanics I	3(3-0-9)
2304689	กลศาสตร์ท้องฟ้า 2 Celestial Mechanics II	3(3-0-9)
2304740	ปัญหาพิเศษทางฟิสิกส์สถานะของแข็ง Special Problems in Solid - State Physics	3(3-0-9)
2304741	ฟิสิกส์ของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ Physics of Semiconductor Devices	3(3-0-9)
2304742	เรื่องคัดเฉพาะทางทฤษฎีของแข็ง Selected Topics in Theory of Solids	3(3-0-9)

2304760	เรื่องคัดเฉพาะทางทฤษฎีนิวเคลียร์ Selected Topics in Nuclear Theory	3(3-0-9)
2304761	ปัญหาพิเศษทางฟิสิกส์นิวเคลียร์ Special Problems in Nuclear Physics	3(3-0-9)
2304764	เรื่องคัดเฉพาะทางฟิสิกส์อนุภาค Selected Topics in Particle Physics	3(3-0-9)
2304765	ปัญหาพิเศษทางฟิสิกส์อนุภาค Special Problems in Particle Physics	3(3-0-9)

## แบบ 2.2

	รายวิชาบังคับ 15 หน่วยกิต	
2304601	กลศาสตร์คลาสสิก Classical Mechanics	3(3-0-9)
2304602	กลศาสตร์สถิติ Statistical Mechanics	3(3-0-9)
2304603	ไฟฟ้าพลศาสตร์คลาสสิก 1 Classical Electrodynamics I	3(3-0-9)
2304605	ทฤษฎีควอนตัม 1 Quantum Theory I	3(3-0-9)
2304611	วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1 Mathematical Methods for Physics I	3(3-0-9)
2304894**	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar	S/U
2304897**	การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	S/U

## รายวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

2304501	ฟิสิกส์ทฤษฎี Theoretical Physics	3(3-0-9)
2304502	ทฤษฎีสนามเบื้องต้น Introduction to Field Theory	3(3-0-9)
2304504	สัมพัทธภาพ Relativity	3(3-0-9)
2304505	ตัวรับรู้และปรับแต่งสัญญาณ 1 Sensors and Signal Conditioning I	3(3-0-9)
2304506	ตัวรับรู้และปรับแต่งสัญญาณ 2 Sensors and Signal Conditioning II	2(1-3-4)

2304515	ฟิสิกส์ภาวะรุนแรง Extreme Conditions Physics	3(3-0-9)
2304517	ทฤษฎีฟังก์ชันนัลความหนาแน่นในฟิสิกส์สารแน่น Density Functional Theory in Condensed Matter Physics	3(3-0-9)
2304520	กลศาสตร์ของไหลสำหรับนักฟิสิกส์ Fluid Mechanics for Physicists	3(3-0-9)
2304536	รังสีคอสมิก Cosmic Rays	3(3-0-9)
2304543	ฟิสิกส์การปลูกผิวเบื้องต้น Introduction to Surface Growth Physics	3(3-0-9)
2304544	ฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำเบื้องต้น Introduction to Semiconductor Physics	3(3-0-9)
2304555	จักรวาลวิทยาเบื้องต้น Introduction to Cosmology	3(3-0-9)
2304562	ฟิสิกส์เชิงคำนวณ Computational Physics	3(3-0-9)
2304567	ฟิสิกส์ของจุลทรรศน์ศาสตร์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด Physics of Scanning Electron Microscopy	3(3-0-9)
2304604	ไฟฟ้าพลศาสตร์คลาสสิก 2 Classical Electrodynamics II	3(3-0-9)
2304606	ทฤษฎีควอนตัม 2 Quantum Theory II	3(3-0-9)
2304607	สัมพัทธภาพทั่วไป General Relativity	3(3-0-9)
2304608	ทฤษฎีกลุ่มสำหรับนักฟิสิกส์ Group Theory for Physicists	3(3-0-9)
2304612	วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2 Mathematical Methods for Physics II	3(3-0-9)
2304640	ทฤษฎีของแข็ง Theory of Solids	3(3-0-9)
2304641	เรื่องพิเศษทางฟิสิกส์สถานะของแข็ง Special Topics in Solid - State Physics	3(3-0-9)
2304644	แม่เหล็ก Magnetism	(3-0-9)
2304645	ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ Physics of Semiconductors	3(3-0-9)
2304646	ผลึกวิทยารังสีเอกซ์ 1 X-ray Crystallography I	3(3-0-9)

2304660	ฟิสิกส์นิวเคลียร์ 1 Nuclear Physics I	3(3-0-9)
2304662	ฟิสิกส์ของอนุภาคมูลฐาน Elementary Particle Physics	3(3-0-9)
2304663	ฟิสิกส์นิวเคลียร์พลังงานสูง High Energy Nuclear Physics	3(3-0-9)
2304664	ฟิสิกส์ควอนตัมหลายอนุภาคขั้นพื้นฐาน Fundamentals of Quantum Many-Particle Physics	3(3-0-9)
2304665	ทฤษฎีสนามควอนตัม 1 Quantum Field Theory I	3(3-0-9)
2304666	ทฤษฎีสนามควอนตัม 2 Quantum Field Theory II	3(3-0-9)
2304670	เทคนิคการวิเคราะห์ในฟิสิกส์วัสดุ Analytical Techniques in Material Physics	3(3-0-9)
2304671	ฟิสิกส์ฟิล์มบาง Thin Film Physics	3(3-0-9)
2304684	เรื่องคัดเฉพาะทางฟิสิกส์ดาราศาสตร์ Selected Topics in Astrophysics	3(3-0-9)
2304686	ทฤษฎีบรรยากาศดาว 1 Theory of Stellar Atmosphere I	3(3-0-9)
2304688	กลศาสตร์ท้องฟ้า 1 Celestial Mechanics I	3(3-0-9)
2304689	กลศาสตร์ท้องฟ้า 2 Celestial Mechanics II	3(3-0-9)
2304740	ปัญหาพิเศษทางฟิสิกส์สถานะของแข็ง Special Problems in Solid - State Physics	3(3-0-9)
2304741	ฟิสิกส์ของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ Physics of Semiconductor Devices	3(3-0-9)
2304742	เรื่องคัดเฉพาะทางทฤษฎีของแข็ง Selected Topics in Theory of Solids	3(3-0-9)
2304760	เรื่องคัดเฉพาะทางทฤษฎีนิวเคลียร์ Selected Topics in Nuclear Theory	3(3-0-9)
2304761	ปัญหาพิเศษทางฟิสิกส์นิวเคลียร์ Special Problems in Nuclear Physics	3(3-0-9)
2304764	เรื่องคัดเฉพาะทางฟิสิกส์อนุภาค Selected Topics in Particle Physics	3(3-0-9)
2304765	ปัญหาพิเศษทางฟิสิกส์อนุภาค Special Problems in Particle Physics	3(3-0-9)

วิทยานิพนธ์		
แบบ 1.1 และ 2.2		
2304828	วิทยานิพนธ์ Dissertation	48 หน่วยกิต
แบบ 1.2		
2304830	วิทยานิพนธ์ Dissertation	72 หน่วยกิต
แบบ 2.1		
2304826	วิทยานิพนธ์ Dissertation	36 หน่วยกิต
3.1.4 แผนการศึกษา		
<u>แบบ 1.1</u>		
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น		
2304828	วิทยานิพนธ์	9
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
<b>รวม</b>		<b>9</b>
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย		
2304828	วิทยานิพนธ์	9
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2304897	การสอบวัดคุณสมบัติ	
<b>รวม</b>		<b>9</b>
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น		
2304828	วิทยานิพนธ์	6
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
<b>รวม</b>		<b>6</b>
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย		
2304828	วิทยานิพนธ์	9
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
<b>รวม</b>		<b>9</b>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น

2304828	วิทยานิพนธ์	9
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย

2304828	วิทยานิพนธ์	6
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>6</b>
	<b>รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร</b>	<b>48 หน่วยกิต</b>

## แบบ 1.2

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

2304830	วิทยานิพนธ์	9
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

2304830	วิทยานิพนธ์	9
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น

2304830	วิทยานิพนธ์	9
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2304897	การสอบวัดคุณสมบัติ	
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย

2304830	วิทยานิพนธ์	9
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น

2304830	วิทยานิพนธ์	9
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย

2304830	วิทยานิพนธ์	9
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น

2304830	วิทยานิพนธ์	9
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย

2304830	วิทยานิพนธ์	9
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
	<b>รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร</b>	<b>72 หน่วยกิต</b>

แบบ 2.1

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

	วิชาเลือก	3
2304826	วิทยานิพนธ์	6
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

	วิชาเลือก	3
2304826	วิทยานิพนธ์	6
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2304897	การสอบวัดคุณสมบัติ	
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น

	วิชาเลือก	3
2304826	วิทยานิพนธ์	6
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย

	วิชาเลือก	3
2304826	วิทยานิพนธ์	6
2304703	สัมมนา 3	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น

2304826	วิทยานิพนธ์	6
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>6</b>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย

2304826	วิทยานิพนธ์	6
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>6</b>

รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต

แบบ 2.2

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

2304601	กลศาสตร์คลาสสิก	3
2304605	ทฤษฎีควอนตัม 1	3
2304611	วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1	3
	วิชาเลือก/วิทยานิพนธ์	3
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>12</b>

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

2304602	กลศาสตร์สถิติ	3
2304603	ไฟฟ้าพลศาสตร์คลาสสิก 1	3
	วิชาเลือก/วิทยานิพนธ์	6
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>12</b>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น

2304894	สัมมนา 1	S/U
	วิชาเลือก/วิทยานิพนธ์	6
2304897	การสอบวัดคุณสมบัติ	
	<b>รวม</b>	<b>6</b>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย

2304828	วิทยานิพนธ์	9
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น

2304828	วิทยานิพนธ์	9
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย

2304828	วิทยานิพนธ์	9
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น

2304828	วิทยานิพนธ์	9
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

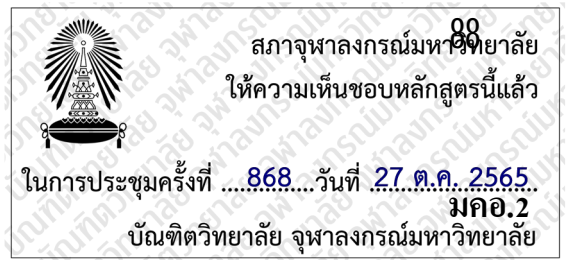
## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย

2304828	วิทยานิพนธ์	6
2304894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>6</b>

**รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 72 หน่วยกิต**

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)



วันที่ประทับตรา 30 ม.ค. 2566



หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาพฤษศาสตร์  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาพฤษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

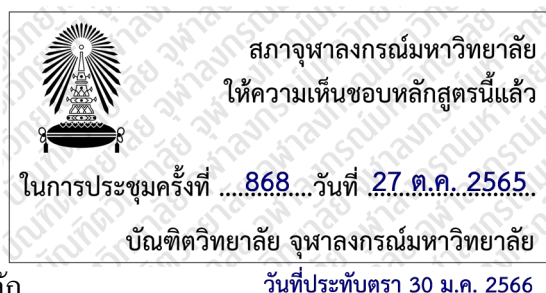
## 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ(วทศ.พฤษภาคมศสตร์)				
	2566	2567	2568	2569	2570
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	0	0	0	0	0
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ไม่รวม 3)	113300	124,630	135,960	135,960	135,960
3. ทุนการศึกษา	330000	330000	330000	330000	330000
4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	0	0	0	0	0
รวม (ก)	443300	454630	465960	465960	465960
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	51,250	56,375	61,500	61,500	61,500
รวม (ข)	51,250	56,375	61,500	61,500	61,500
รวม (ก) + (ข)	494,550	511,005	527,460	527,460	527,460
จำนวนนิสิต *	15	17	19	21	25
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนิสิต	32,970	30,059	27,761	25,117	21,098

หมายเหตุ \* จำนวนนิสิตรวมหลักสูตรเก่าและหลักสูตรปรับปรุง

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ) .....



## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

สามารถทำได้เป็นกรณี ๆ ไป ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาพฤกษศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

## 3.1 หลักสูตร

## 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

แบบ 1.1	(สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาามหาบัณฑิต) ระยะเวลาการศึกษา.....3.....ปี	60 หน่วยกิต
แบบ 1.2	(สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาบัณฑิต) ระยะเวลาการศึกษา.....4.....ปี	72 หน่วยกิต
แบบ 2.1	(สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาามหาบัณฑิต) ระยะเวลาการศึกษา.....4.....ปี	60 หน่วยกิต
แบบ 2.2	(สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาบัณฑิต) ระยะเวลาการศึกษา.....5.....ปี	72 หน่วยกิต
<b>3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร</b>		
<u>แบบ 1.1</u>	สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาามหาบัณฑิต	
	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า	60 หน่วยกิต
	จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	- หน่วยกิต
	จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	60 หน่วยกิต
<u>แบบ 1.2</u>	สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาบัณฑิต	
	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า	72 หน่วยกิต
	จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	- หน่วยกิต
	จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	72 หน่วยกิต
<u>แบบ 2.1</u>	สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาามหาบัณฑิต	
	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า	60 หน่วยกิต
	จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	12 หน่วยกิต
	- วิชาบังคับ 2 หน่วยกิต	
	- วิชาเลือก 10 หน่วยกิต	
	จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	48 หน่วยกิต
<u>แบบ 2.2</u>	สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาบัณฑิต	
	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า	72 หน่วยกิต
	จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	24 หน่วยกิต
	- วิชาบังคับ 7 หน่วยกิต	
	- วิชาเลือก 17 หน่วยกิต	
	จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	48 หน่วยกิต

หมายเหตุ การเลือกหลักสูตรแบบใด ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ซึ่งจะประกาศให้ทราบพร้อมผลการคัดเลือกเข้าศึกษาต่อ

## 3.1.3 รายวิชา

## 3.1.3.1 รายวิชาบังคับ

แบบ 1.1 และแบบ 1.2

2305605	ทักษะในการถ่ายทอดความรู้ทางพฤกษศาสตร์ Skill in Botanical Knowledge Transfer	S/U
2305606	ชีวจริยธรรม Bioethics	S/U
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar	S/U
2305897	การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	S/U

แบบ 2.1

		2 หน่วยกิต
2305605	ทักษะในการถ่ายทอดความรู้ทางพฤกษศาสตร์ Skill in Botanical Knowledge Transfer	S/U
2305606	ชีวจริยธรรม Bioethics	S/U
2305791	วิเคราะห์บรรณสารทางชีวภาพ Biological Publication Analysis	2(2-0-6)
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar	S/U
2305897	การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	S/U

แบบ 2.2

		9 หน่วยกิต
2305505	ชีววิทยาโมเลกุลของพืช Plant Molecular Biology	3(3-0-9)
2305602	เทคนิคงานวิจัยและจัดการทางพืชศาสตร์ Research Techniques and Management in Plant Science	1(1-0-3)
2305603	ปฏิบัติการเทคนิคงานวิจัยและจัดการทางพืชศาสตร์ Research Techniques and Management in Plant Science Laboratory	1(1-0-3)
2305605	ทักษะในการถ่ายทอดความรู้ทางพฤกษศาสตร์ Skill in Botanical Knowledge Transfer	S/U
2305606	ชีวจริยธรรม	S/U

	Bioethics	
2305791	วิเคราะห์บรรณสารทางชีวภาพ	2(2-0-6)
	Biological Publication Analysis	
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	Doctoral Dissertation Seminar	
2305897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
	Qualifying Examination	

#### หมายเหตุ

1. นิสิตในหลักสูตรทุกแบบต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2305894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต ในทุกภาคการศึกษาตลอดระยะเวลาที่ศึกษา ทั้งนี้รายวิชานี้มีการประเมินผลเป็นแบบ S/U
2. นิสิตในหลักสูตรทุกแบบต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2305605 ทักษะในการถ่ายทอดความรู้ทางพฤกษศาสตร์อย่างน้อย 1 ภาคการศึกษาตลอดระยะเวลาที่ศึกษา ทั้งนี้คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ จะเป็นผู้กำหนดกิจกรรมในรายวิชาให้นิสิตตามความเหมาะสม สำหรับรายวิชานี้มีการประเมินผลเป็นแบบ S/U

#### 3.1.3.2 รายวิชาเลือก

แบบ 2.1 10 หน่วยกิต

แบบ 2.2 15 หน่วยกิต

2305503	พฤกษศาสตร์เชิงอุตสาหกรรม	2(2-0-6)
	Industrial Botany	
2305504	ปฏิบัติการพฤกษศาสตร์เชิงอุตสาหกรรม	1(0-3-1)
	Industrial Botany Laboratory	
2305507	เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลโมเลกุลทางพืชด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์	2(1-2-5)
	Computerized Techniques in Plant Molecular Analysis	
2305513	เรณูวิทยา	3(2-3-7)
	Palynology	
2305514	วิวัฒนาการของพืช	3(3-0-9)
	Plant Evolution	
2305515	พฤกษศาสตร์การสืบพันธุ์ของพืชดอก	3(3-0-9)
	Reproductive Botany of Angiosperms	
2305521	พฤกษภูมิศาสตร์	3(2-3-7)
	Plant Geography	
2305522	นิเวศวิทยาป่าเขตร้อน	2(2-0-6)

	Tropical Forest Ecology	
2305523	ระบบนิเวศป่าและสมดุลคาร์บอน Forest Ecosystem and Carbon Balance	3(2-3-7)
2305524	ระเบียบวิธีวิจัยในนิเวศวิทยาพืช Research Methodology in Plant Ecology	3(2-3-7)
2305541	ไบรโอโลยี Bryology	1(1-0-3)
2305542	ปฏิบัติการไบรโอโลยี Bryology Laboratory	1(0-3-1)
2305550	สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยว Postharvest Physiology	2(2-0-6)
2305551	ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อไม้กับน้ำ Wood–Water Relationships	2(2-0-6)
2305555	สรีรวิทยาของเห็ดรา Physiology of Fungi	3(3-0-9)
2305556	โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ Cell Structure and Function	3(2-3-7)
2305557	การตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ Physical Environment and Plant Response	3(2-3-7)
2305558	วัชพืชศาสตร์ Weed Science	3(2-3-7)
2305559	สรีรวิทยาของเมล็ด Seed Physiology	3(2-3-7)
2305561	พันธุศาสตร์ประชากร Population Genetics	3(3-0-9)
2305562	ชีวเคมีพันธุศาสตร์ Biochemical Genetics	2(2-0-6)
2305566	เรื่องปัจจุบันทางพันธุศาสตร์ Current Topics in Genetics	2(2-0-6)
2305569	พันธุศาสตร์สถิติ Statistical Genetics	3(3-0-9)
2305571	วิธีการทางชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืช	2(2-0-6)

	Methodology in Plant Molecular Biology	
2305572	ปฏิบัติการวิธีการทางชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืช	2(0-6-2)
	Methodology in Plant Molecular Biology Laboratory	
2305581	รังสีวิทยา	3(2-3-7)
	Radiobiology	
2305582	วิทยาศาสตร์ของเห็ด	3(2-3-7)
	Mushroom Science	
2305584	หลักการป้องกันกำจัดโรคและศัตรูพืช	3(2-3-7)
	Principles of Plant Disease and Pest Control	
2305585	เทคโนโลยีทรานสเจนิคในพืช	2(2-0-6)
	Plant Transgenic Technology	
2305587	เทคโนโลยีชีวภาพการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	2(2-0-6)
	Biotechnology in Plant Tissue Culture	
2305588	ปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	1(0-3-1)
	Biotechnology in Plant Tissue Culture Laboratory	
2305596	เรื่องคัดเฉพาะทางเห็ดราวิทยา	2(2-0-6)
	Selected Topics in Mycology	
2305604	พัฒนาการทางพฤกษศาสตร์	2(2-0-6)
	Development of Botany	
2305611	พฤกษอนุกรมวิธานขั้นสูง	3(3-0-9)
	Advanced Plant Taxonomy	
2305612	เรื่องปัจจุบันทางอนุกรมวิธานของพืช	1(1-0-3)
	Current Topics in Plant Taxonomy	
2305621	เรื่องปัจจุบันทางพฤกษนิเวศวิทยา	2(2-0-6)
	Current Topics in Plant Ecology	
2305651	สรีรวิทยาขั้นสูงของพืช 1	2(2-0-6)
	Advanced Plant Physiology I	
2305661	นิเวศพันธุศาสตร์	2(2-0-6)
	Ecological Genetics	
2305662	มิวเตชัน	3(3-0-9)
	Mutation	
2305663	พันธุศาสตร์การสืบทอด	3(3-0-9)

	Transmission Genetics	
2305664	ทรัพยากรพันธุกรรมพืช	3(2-3-7)
	Plant Genetic Resources	
2305665	เซลล์พันธุศาสตร์ขั้นสูง	2(1-3-4)
	Advanced Cytogenetics	
2305666	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลขั้นสูง	2(2-3-7)
	Advanced Molecular Genetics	
2305681	วิธีถ่ายภาพสำหรับวิจัยวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	3(1-6-5)
	Photographic Methods in Biological Research	
2305696	การศึกษพิเศษ 1	1(0-3-1)
	Special Study I	
2305698	ปัญหาพิเศษ 1	2(0-6-2)
	Special Problem I	
2305709	เอกัตศึกษา 1	2(0-0-8)
	Individual Study I	
2305710	เอกัตศึกษา 2	2(0-0-8)
	Individual Study II	
3.1.3.3	วิทยานิพนธ์	
	<u>แบบ 1.1</u>	
2305829	วิทยานิพนธ์	60 หน่วยกิต
	Dissertation	
	<u>แบบ 1.2</u>	
2305830	วิทยานิพนธ์	72 หน่วยกิต
	Dissertation	
	<u>แบบ 2.1 และ แบบ 2.2</u>	
2305828	วิทยานิพนธ์	48 หน่วยกิต
	Dissertation	

## 3.1.4 แผนการศึกษา

## 3.1.4.1 หลักสูตรแบบ 1.1

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต
2305606	ชีวจริยธรรม	0
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	0
2305829	วิทยานิพนธ์	5
	รวม	5
ปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต
2305605	ทักษะในการถ่ายทอดความรู้ทางพฤกษศาสตร์	0
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	0
2305829	วิทยานิพนธ์	11
	รวม	11
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	0
2305829	วิทยานิพนธ์	11
	รวม	11
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	0
2305897	การสอบวัดคุณสมบัติ	0
2305829	วิทยานิพนธ์	11
	รวม	11
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	0
2305829	วิทยานิพนธ์	11
	รวม	11
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	0
2305829	วิทยานิพนธ์	11
	รวม	11

## 3.1.4.2 หลักสูตรแบบ 1.2

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต
2305606	ชีวจริยธรรม	0
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎิบัณฑิต	0
2305830	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	6
ปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต
2305605	ทักษะในการถ่ายทอดความรู้ทางพฤกษศาสตร์	0
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎิบัณฑิต	0
2305830	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	6
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎิบัณฑิต	0
2305830	วิทยานิพนธ์	10
	รวม	10
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎิบัณฑิต	0
2305897	การสอบวัดคุณสมบัติ	0
2305830	วิทยานิพนธ์	10
	รวม	10
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎิบัณฑิต	0
2305830	วิทยานิพนธ์	10
	รวม	10
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎิบัณฑิต	0
2305830	วิทยานิพนธ์	10
	รวม	10
ปีที่ 4	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎิบัณฑิต	0
2305830	วิทยานิพนธ์	10

	รวม		10
<b>ปีที่ 4</b>		<b>ภาคการศึกษาที่ 2</b>	<b>จำนวนหน่วยกิต</b>
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต		0
2305830	วิทยานิพนธ์		10
	รวม		10
3.1.4.3 หลักสูตรแบบ 2.1			
<b>ปีที่ 1</b>		<b>ภาคการศึกษาที่ 1</b>	<b>จำนวนหน่วยกิต</b>
2305606	ชีวจริยธรรม		0
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต		0
	วิชาเลือก		10
	รวม		<u>10</u>
<b>ปีที่ 1</b>		<b>ภาคการศึกษาที่ 2</b>	<b>จำนวนหน่วยกิต</b>
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต		0
2305897	การสอบวัดคุณสมบัติ		0
2305828	วิทยานิพนธ์		3
	รวม		<u>3</u>
<b>ปีที่ 2</b>		<b>ภาคการศึกษาที่ 1</b>	<b>จำนวนหน่วยกิต</b>
2305791	วิเคราะห์บรรณสารทางชีวภาพ		2
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต		0
2305828	วิทยานิพนธ์		3
	รวม		<u>5</u>
<b>ปีที่ 2</b>		<b>ภาคการศึกษาที่ 2</b>	<b>จำนวนหน่วยกิต</b>
2305605	ทักษะในการถ่ายทอดความรู้ทางพฤกษศาสตร์		0
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต		0
2305828	วิทยานิพนธ์		6
	รวม		<u>6</u>
<b>ปีที่ 3</b>		<b>ภาคการศึกษาที่ 1</b>	<b>จำนวนหน่วยกิต</b>
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต		0
2305828	วิทยานิพนธ์		6
	รวม		<u>6</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	0
2305828	วิทยานิพนธ์	10
	รวม	<u>10</u>
ปีที่ 4	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	0
2305828	วิทยานิพนธ์	10
	รวม	<u>10</u>
ปีที่ 4	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	0
2305828	วิทยานิพนธ์	10
	รวม	<u>10</u>

หมายเหตุ: นิสิตสามารถปรับเปลี่ยนการลงทะเบียนรายวิชาเลือกได้ตามความเหมาะสม โดยได้รับความเห็นชอบจาก Advisory Committee


#### 3.1.4.4 หลักสูตรแบบ 2.2

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต
2305505	ชีววิทยาโมเลกุลของพืช	3
2305602	เทคนิคงานวิจัยและจัดการทางพืชศาสตร์	1
2305603	ปฏิบัติการเทคนิคงานวิจัยและจัดการทางพืชศาสตร์	1
2305606	ชีวจริยธรรม	0
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	0
	วิชาเลือก	5
	รวม	<u>10</u>
ปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	0
	วิชาเลือก	10
	รวม	<u>10</u>
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต
2305604	วิชาเลือก	2
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	0
2305828	วิทยานิพนธ์	3
	รวม	<u>5</u>

<b>ปีที่ 2</b>	<b>ภาคการศึกษาที่ 2</b>	<b>จำนวนหน่วยกิต</b>
2305605	ทักษะในการถ่ายทอดความรู้ทางพฤกษศาสตร์	0
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	0
2305897	การสอบวัดคุณสมบัติ	0
2305828	วิทยานิพนธ์	3
	รวม	<u>3</u>
<b>ปีที่ 3</b>	<b>ภาคการศึกษาที่ 1</b>	<b>จำนวนหน่วยกิต</b>
2305791	วิเคราะห์บรรณสารทางชีวภาพ	2
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	0
2305828	วิทยานิพนธ์	7
	รวม	<u>9</u>
<b>ปีที่ 3</b>	<b>ภาคการศึกษาที่ 2</b>	<b>จำนวนหน่วยกิต</b>
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	0
2305828	วิทยานิพนธ์	7
	รวม	<u>7</u>
<b>ปีที่ 4</b>	<b>ภาคการศึกษาที่ 1</b>	<b>จำนวนหน่วยกิต</b>
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	0
2305828	วิทยานิพนธ์	7
	รวม	<u>7</u>
<b>ปีที่ 4</b>	<b>ภาคการศึกษาที่ 2</b>	<b>จำนวนหน่วยกิต</b>
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	0
2305828	วิทยานิพนธ์	7
	รวม	<u>7</u>
<b>ปีที่ 5</b>	<b>ภาคการศึกษาที่ 1</b>	<b>จำนวนหน่วยกิต</b>
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	0
2305828	วิทยานิพนธ์	7
	รวม	<u>7</u>
<b>ปีที่ 5</b>	<b>ภาคการศึกษาที่ 2</b>	<b>จำนวนหน่วยกิต</b>
2305894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	0
2305828	วิทยานิพนธ์	7

## มคอ.2




 สภาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 ให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว  
 ในการประชุมครั้งที่ .....868.....วันที่ .....27 ต.ค. 2565.....  
 บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 วันที่ประทับตรา 15 พ.ย. 2565

หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีเทคนิค  
 (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาเคมีเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2566	2567	2568	2568	2570
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	307,948	569,236	569,236	569,236	569,236
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ไม่รวม 3)	20,000	20,060	20,120	20,181	20,241
3. ทุนการศึกษา	-	-	-	-	-
4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	69,103	69,794	70,492	71,197	71,909
รวม (ก)	397,050	659,090	659,848	660,614	661,386
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
รวม (ข)	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
รวม (ก) + (ข)	447,050	709,090	709,848	710,614	711,386
จำนวนนิสิต	5	10	10	10	10
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนิสิต	89,410	70,909	70,985	71,061	71,139

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่น ๆ (ระบุ) .....

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

การเทียบโอนหน่วยกิตและรายวิชาระหว่างหลักสูตรในมหาวิทยาลัยฯ และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัยให้เป็นไปตามข้อบังคับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

## 3.1 หลักสูตร

## 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

สำหรับผู้สำเร็จปริญญาโทบัณฑิต	แบบ 1.1	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
ระยะเวลาการศึกษา	2 ปี			
สำหรับผู้สำเร็จปริญญาบัณฑิต	แบบ 1.2	ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต
ระยะเวลาการศึกษา	3 ปี			

สำหรับผู้สำเร็จปริญญาโทบัณฑิต ระยะเวลาการศึกษา 2 ปี	แบบ 2.1	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
สำหรับผู้สำเร็จปริญญาบัณฑิต ระยะเวลาการศึกษา 3 ปี	แบบ 2.2	ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต

### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

	แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	48	72	48	72
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	-	12	24
รายวิชาบังคับ	-	-	3	3
รายวิชาบังคับเลือก	-	-	-	9
รายวิชาเลือก	-	-	9	12
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	48	72	36	48

**หมายเหตุ** นิสิตทุกคนจะต้องลงทะเบียนรายวิชา 2306894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต (Doctoral Dissertation Seminar) ทุกภาคการศึกษาโดยไม่นับหน่วยกิต และประเมินผลเป็น S/U ทั้งนี้ นิสิตต้องได้รับสัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนสำเร็จการศึกษา

### 3.1.3 รายวิชา

- 1). รายวิชาบังคับ (แบบ 2.1 และแบบ 2.2) 3 หน่วยกิต
  - 2306603 กระบวนการอัตราเปลี่ยน  
Rate Processes 3(3-0-9)
- 2). รายวิชาบังคับเลือก (แบบ 2.2) 9 หน่วยกิต
  - 2306608 เทอร์โมไดนามิกส์ขั้นสูง  
Advanced Thermodynamics 3(3-0-9)
  - 2306611 ปრაกฏการณ์การนำพา  
Transport Phenomena 3(3-0-9)
  - 2306612 การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี  
Chemical Reactor Design 3(3-0-9)
  - 2306614 การออกแบบการทดลองและการสร้างแบบจำลอง  
Experimental Design and Modeling 3(3-0-9)



3). รายวิชาเลือก

	แบบ 2.1	9 หน่วยกิต
	แบบ 2.2	12 หน่วยกิต
2306514	ฟลูอิดเซชัน Fluidization	3(3-0-9)
2306515*	กระบวนการชีวภาพขั้นสูงสำหรับอุตสาหกรรมเคมี Advanced Bioprocessor for Chemical Industry	3(3-0-9)
2306522	เคมีไฟฟ้าประยุกต์ Applied Electrochemistry	3(3-0-9)
2306523	การกัดกร่อน Corrosion	3(3-0-9)
2306524	เทคโนโลยีของพอลิเมอร์ Polymer Technology	3(3-0-9)
2306525	การจัดหาน้ำและการขจัดน้ำเสียในอุตสาหกรรม Industrial Water Supply and Waste Water Treatment	3(3-0-9)
2306527	เทคโนโลยีของเสียอันตราย Hazardous Waste Technology	3(3-0-9)
2306541	เคมีของเชื้อเพลิงไฮโดรคาร์บอน Chemistry of Hydrocarbon Fuels	2(2-0-6)
2306542	เทคโนโลยีแก๊สเชื้อเพลิง Gaseous Fuel Technology	2(2-0-6)
2306543	เทคโนโลยีถ่านหินสะอาด Clean Coal Technology	2(2-0-6)
2306544	พลังงานจากชีวมวลและวัสดุเหลือใช้ Energy from Biomass and Waste	2(2-0-6)
2306545	ฟลูอิดเซชันแบบหมุนเวียน: การออกแบบและการปฏิบัติการ Circulating Fluidized Bed: Design and Operations	2(2-0-6)
2306546	พื้นฐานของเซลล์เชื้อเพลิง Fundamentals of Fuel Cells	2(2-0-6)
2306549	การอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรม Industrial Energy Conservation	3(3-0-9)

\* รายวิชาเปิดใหม่

2306550	ระบบเชื้อเพลิงและพลังงานทางเลือก Alternative Energy and Fuel Systems	3(3-0-9)
2306551	ระบบความร้อนและกำลัง Heat and Power System	3(3-0-9)
2306555	พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณสำหรับการไหลหลายวัฏภาค Computational Fluid Dynamics for Multiphase Flow	3(3-0-9)
2306556*	วิทยาศาสตร์ข้อมูลทางเคมีวิศวกรรม Data Science in Chemical Engineering	3(3-0-9)
2306557*	หลักสูตรวิศวกรรมเคมี Fundamental Chemical Engineering	3(3-0-9)
2306558*	เทคโนโลยีการดูดซึมแก๊สอุตสาหกรรม Industrial Gas Absorption Technology	3(3-0-9)
2306561*	ผู้ประกอบการเชื้อเพลิงยั่งยืน Entrepreneur for Sustainable Fuels	3(3-0-9)
2306562*	การออกแบบและวิเคราะห์กระบวนการขั้นต้น Fundamental Process Design and Analysis	3(3-0-9)
2306564*	เทคโนโลยีแบตเตอรี่ Battery Technology	3(3-0-9)
2306595	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีเทคนิค Selected Topics in Chemical Technology	3(3-0-9)
2306596	การแยกด้วยเยื่อแผ่น Membrane Separation	3(3-0-9)
2306597	กระบวนการเปลี่ยนรูปพลังงานแสงอาทิตย์โดยเคมีเชิงแสง Photochemical Conversion Process for Solar Energy	2(2-0-6)
2306603	กระบวนการอัตราเปลี่ยน Rate Processes	3(3-0-9)
2306604	การดำเนินการแยกตัว Separation Operations	3(3-0-9)
2306605	กลศาสตร์ของไหลและอนุภาค Fluid and Particle Mechanics	3(3-0-9)
2306606	การควบคุมกระบวนการขั้นสูง Advanced Process Control	3(3-0-9)

2306623	เทคโนโลยีตัวเร่งปฏิกิริยา Catalyst Technology	3(3-0-9)
2306625	การหาค่าเหมาะที่สุดทางเคมีเทคนิค Optimization in Chemical Technology	3(3-0-9)
2306630	ระบบของเซลล์เชื้อเพลิงและการออกแบบ Fuel Cell System and Design	3(3-0-9)
2306631	ตัวเร่งปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี Electrocatalyst	3(3-0-9)
2306632	การวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการเพื่อสิ่งแวดล้อม Green Process Analysis and Design	3(3-0-9)
2306633	การแปรรูปชีวมวล Biorefinery	3(3-0-9)
2306728	การถ่ายโอนความร้อนและมวลขั้นสูง Advanced Heat and Mass Transfer	3(3-0-9)

นอกจากรายวิชาข้างต้นนี้ นิสิตอาจเลือกรายวิชาในระดับหมายเลข 600 และ 700 ของภาควิชาเคมีเทคนิคได้หรือกรณีเลือกรายวิชาของภาควิชาอื่น ๆ ในคณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะอื่นในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการบริหารหลักสูตร สำหรับผู้สำเร็จปริญญาบัณฑิตสามารถเลือกรายวิชาในระดับหมายเลข 500 ได้อีกไม่เกิน 6 หน่วยกิต และนิสิตที่สำเร็จปริญญาโทบัณฑิตสามารถเลือกรายวิชาในระดับหมายเลข 500 ได้ไม่เกิน 3 หน่วยกิต

#### 4). วิทยานิพนธ์

2306826	วิทยานิพนธ์ (แบบ 2.1) Dissertation	36(0-144-0)
2306828	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.1 และแบบ 2.2) Dissertation	48(0-192-0)
2306830	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.2) Dissertation	72(0-288-0)

#### 5). สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต

2306894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar	S/U
---------	--	-----

#### 6). การสอบวัดคุณสมบัติ

2306897	การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	S/U
---------	--	-----

## 3.1.4 แผนการศึกษา

สำหรับผู้สำเร็จปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต แบบ 1.1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาแรก

	หน่วยกิต
2306828 วิทยานิพนธ์	12
2306894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม	12

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

	หน่วยกิต
2306828 วิทยานิพนธ์	12
2306894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม	12

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาแรก

	หน่วยกิต
2306828 วิทยานิพนธ์	12
2306894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2306897 การสอบวัดคุณสมบัตินิติ	S/U
รวม	12

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง

	หน่วยกิต
2306828 วิทยานิพนธ์	12
2306894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม	12
รวมตลอดหลักสูตร	48

สำหรับผู้สำเร็จปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต แบบ 1.2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาแรก

	หน่วยกิต
2306830 วิทยานิพนธ์	12
2306894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม	12

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

	หน่วยกิต
2306830 วิทยานิพนธ์	12

2306894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎฎฎ	S/U
	รวม	12

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาแรก

		หน่วยกิต
2306830	วิทยานิพนธ์	12
2306894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎฎฎ	S/U
2306897	การสอบวัดคุณสมบฎฎฎ	S/U
	รวม	12

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2306830	วิทยานิพนธ์	12
2306894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎฎฎ	S/U
	รวม	12

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาแรก

		หน่วยกิต
2306830	วิทยานิพนธ์	12
2306894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎฎฎ	S/U
	รวม	12

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2306830	วิทยานิพนธ์	12
2306894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎฎฎ	S/U
	รวม	12
	รวมตลอดหลักสูตร	72

สำหรับผู้สำเร็จปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต แบบ 2.1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาแรก

		หน่วยกิต
2306603	กระบวนการอัตราเปลี่ยน	3
2306894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎฎฎ	S/U
XXXXXXX	รายวิชาเลือก	9
	รวม	12

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

	หน่วยกิต
2306826 วิทยานิพนธ์	12
2306894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม	12

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาแรก

	หน่วยกิต
2306826 วิทยานิพนธ์	12
2306894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2306897 การสอบวัดคุณสมบัตินิติ	S/U
รวม	12

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง

	หน่วยกิต
2306826 วิทยานิพนธ์	12
2306894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม	12

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาแรก

	หน่วยกิต
2306826 วิทยานิพนธ์	0
2306894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม	0

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่สอง

	หน่วยกิต
2306826 วิทยานิพนธ์	0
2306894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม	0
รวมตลอดหลักสูตร	48

สำหรับผู้สำเร็จปริญญาบัณฑิต แบบ 2.2ปีที่ 1 ภาคการศึกษาแรก

	หน่วยกิต
2306603 กระบวนการอัตราเปลี่ยน	3
2306894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2306XXX รายวิชาบังคับเลือก	9

	รวม	12
<u>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง</u>		
		หน่วยกิต
2306894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
XXXXXXX	รายวิชาเลือก	12
	รวม	12
<u>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาแรก</u>		
		หน่วยกิต
2306828	วิทยานิพนธ์	12
2306894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2306897	การสอบวัดคุณสมบัตื	S/U
	รวม	12
<u>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง</u>		
		หน่วยกิต
2306828	วิทยานิพนธ์	12
2306894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	12
<u>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาแรก</u>		
		หน่วยกิต
2306828	วิทยานิพนธ์	12
2306894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	12
<u>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่สอง</u>		
		หน่วยกิต
2306828	วิทยานิพนธ์	12
2306894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	12
<u>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาแรก</u>		
		หน่วยกิต
2306828	วิทยานิพนธ์	0
2306894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	0

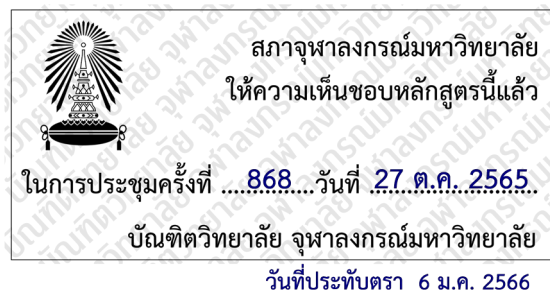
ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่สอง

	หน่วยกิต
2306828 วิทยานิพนธ์	0
2306894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม	0
รวมตลอดหลักสูตร	72

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)

มคอ.2



## หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาธรณีวิทยา

( หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566 )

ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ) .....

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

-ไม่มีการเทียบโอน-

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

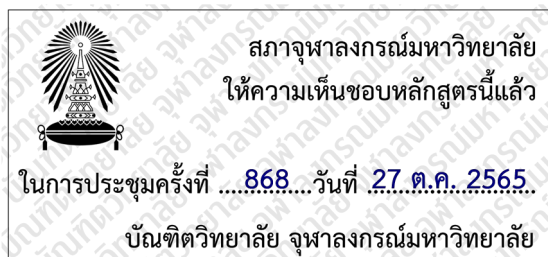
## 3.1 หลักสูตร

## 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

<u>แบบ 1.1</u> สำหรับผู้ที่สำเร็จปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
ระยะเวลาการศึกษา 3 ปี			
<u>แบบ 1.2</u> สำหรับผู้ที่สำเร็จปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต	ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต
ระยะเวลาการศึกษา 4 ปี			
<u>แบบ 2.1</u> สำหรับผู้ที่สำเร็จปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
ระยะเวลาการศึกษา 3 ปี			
<u>แบบ 2.2</u> สำหรับผู้ที่สำเร็จปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต	ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต
ระยะเวลาการศึกษา 4 ปี			

## 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

<u>แบบ 1.1</u> จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์		48	หน่วยกิต
<u>แบบ 1.2</u> จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์		72	หน่วยกิต
<u>แบบ 2.1</u> จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน		12	หน่วยกิต
+ รายวิชาบังคับ		3	หน่วยกิต
+ รายวิชาเลือก (ไม่น้อยกว่า)		9	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	36	หน่วยกิต
<u>แบบ 2.2</u> จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	ไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต
+ รายวิชาบังคับ		3	หน่วยกิต
+ รายวิชาเลือก (ไม่น้อยกว่า)		21	หน่วยกิต



จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์

48 หน่วยกิต

**หมายเหตุ**

- นิสิตในหลักสูตรฯ ทุกคนต้องลงทะเบียนรายวิชา 2307894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต โดยไม่นับหน่วยกิต ประเมินผลเป็น S/U ทั้งนี้ นิสิตต้องได้รับสัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษาสุดท้าย ก่อนสำเร็จการศึกษา
- นิสิตในหลักสูตรฯ ทุกคนต้องผ่านรายวิชา 2307897 การสอบวัดคุณสมบัติ โดยการประเมิน S/U ภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

## 3.1.3 รายวิชา

## 3.1.3.1 รายวิชาบังคับ

สำหรับแบบ 2.1 และ 2.2	3	หน่วยกิต
2307600 ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับธรณีศาสตร์ Research Methodology for Geosciences		3 (2-3-7)
2307894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar		0 (0-0-0)
2307897 การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination		0 (0-0-0)

## 3.1.3.2 รายวิชาเลือก

แบบ 2.1 สำหรับผู้ที่สำเร็จปริญญาโทบัณฑิต	9	หน่วยกิต
แบบ 2.2 สำหรับผู้ที่สำเร็จปริญญาบัณฑิต ไม่น้อยกว่า	21	หน่วยกิต

## รายวิชาเลือกสำหรับแบบ 2.1 และ 2.2

2307501 การวิเคราะห์แอ่ง Basin Analysis		3 (3-0-9)
2307505 คอมพิวเตอร์สำหรับธรณีวิทยา Computer for Geology		3 (2-3-7)
2307511 ธรณีวิทยาสภาวะแวดล้อม Environmental Geology		3 (2-3-7)
2307512 จุลบรรพชีวินวิทยา Micropaleontology		3 (2-3-7)
2307521 ธรณีวิทยาทางทะเล Marine Geology		3 (3-0-9)
2307527 ธรณีวิทยาใต้ดิน Subsurface Geology		3 (2-3-7)
2307532 ศิลาวิทยาของสินแร่ Ore Petrology		3 (2-3-7)
2307533 หินและแร่อุตสาหกรรม Industrial Rocks and Minerals		2 (2-0-6)
2307551 ธรณีเทคนิค Geotectonics		3 (3-0-9)
2307553 ธรณีแปรสัณฐานจุลภาค Microtectonics		3 (3-0-9)

2307555	การลำดับชั้นหินประยุกต์ Applied Stratigraphy	2 (2-0-6)
2307556	การสำรวจด้วยวิธีคลื่นสั้นสะท้อน Seismic Prospecting	3 (3-0-9)
2307570	การสำรวจหาแหล่งแร่ Mineral Exploration	3 (3-0-9)
2307572	ธรณีวิทยาปิโตรเลียมเบื้องต้น Introduction to Petroleum Geology	3 (3-0-9)
2307573	อุทกธรณีวิทยา Hydrogeology	3 (3-0-9)
2307574	วิทยาศาสตร์ทางอุทก Hydrological Science	3 (3-0-9)
2307576	ระบบการสะสมตัวของตะกอนพลัดถิ่น Terrigenous Clastic Depositional Systems	3 (3-0-9)
2307578	ธรณีวิทยาวิศวกรรม Engineering Geology	3 (2-3-7)
2307579	ธรณีเคมีวิเคราะห์ Analytical Geochemistry	3 (2-3-7)
2307580	การวิเคราะห์อันตรายจากแผ่นดินไหว Seismic Hazard Analysis	3 (3-0-9)
2307581	อุทกธรณีวิทยาประยุกต์ Applied Hydrogeology	3 (2-3-7)
2307582	ธรณีวิทยาถ่านหิน Coal Geology	2 (2-0-6)
2307583*	วิทยาคลื่นไหวสะเทือนสถิติ Statistical Seismology	3(3-0-9)
2307585	ธรณีวิศวกรรมประยุกต์ Applied Engineering Geology	3 (3-0-9)
2307593	ธรณีวิทยาควอเทอร์นารี Quaternary Geology	3 (2-3-7)
2307597	สารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับโลกศาสตร์ GIS for Earth Science	3 (2-3-7)
2307613	บรรพนิเวศน์วิทยา Paleoecology	2 (2-0-6)

2307622	ตะกอนวิทยาขั้นสูง Advanced Sedimentology	3 (2-3-7)
2307623	จุลทัศน์ศาสตร์ของตะกอนและหินชั้น Sedimentary Petrography	3 (3-0-9)
2307661	ธรณีสัณฐานวิทยาขั้นสูง Advanced Geomorphology	3 (2-3-7)
2307662	ธรณีวิทยาภาพถ่ายขั้นสูง Advanced Photogeology	3 (2-3-7)
2307624	ธรณีวิทยาของเอเชียอาคเนย์ Geology of Southeast Asia	3 (3-0-9)
2307671	การวิเคราะห์หินและแร่ Rock and Mineral Analysis	3 (2-3-7)
2307681	หัวข้อพิเศษทางธรณีวิทยา Special Topics in Geology	2 (2-0-6)
2307682	การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองทางธรณีวิทยา Independent Study in Geology	3 (2-3-7)

\*รายวิชาใหม่

**หมายเหตุ**

-นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษาในระดับ 500-600 ของภาควิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นวิชาเลือกได้ แต่ไม่เกิน 3 หน่วยกิต ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ

-นิสิตอาจเลือกเรียนรายวิชาในระดับปริญญาบัณฑิต หรือในระดับต่ำกว่า 500 ได้ โดยไม่นับหน่วยกิต และให้มีการประเมินผลรายวิชาเป็นแบบ S/U เท่านั้น

3.1.3.3 วิทยานิพนธ์	จำนวนหน่วยกิต
2307826 วิทยานิพนธ์ (แบบ 2.1) Dissertation	36 (0-144-0)
2307828 วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.1 และ 2.2) Dissertation	48 (0-192-0)
2307830 วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.2) Dissertation	72 (0-288-0)
3.1.3.4 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	
2307894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar	S/U

## 3.1.3.5 การสอบวัดคุณสมบัติ

2307897 การสอบวัดคุณสมบัติ S/U

Qualifying Examination

## 3.1.4 แผนการศึกษา

## แบบ 1.1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2307828 วิทยานิพนธ์	9
2307894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม	9
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2307828 วิทยานิพนธ์	9
2307894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม	9
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2307828 วิทยานิพนธ์	9
2307894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
2307897 การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
รวม	9
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2307828 วิทยานิพนธ์	9
2307894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม	9
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2307828 วิทยานิพนธ์	9
2307894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม	9
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2307828 วิทยานิพนธ์	3
2307894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม	3
รวมตลอดหลักสูตร	48

แบบ 1.2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2307830 วิทยานิพนธ์	9
2307894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม	9
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2307830 วิทยานิพนธ์	9
2307894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม	9
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2307830 วิทยานิพนธ์	9
2307894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม	9
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2307830 วิทยานิพนธ์	9
2307894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
2307897 การสอบวัดคุณสมบัตื	S/U
รวม	9
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2307830 วิทยานิพนธ์	9
2307894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม	9
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2307830 วิทยานิพนธ์	9
2307894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม	9
ปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2307830 วิทยานิพนธ์	9
2307894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม	9
ปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2307830 วิทยานิพนธ์	9
2307894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม	9
รวมตลอดหลักสูตร	72

## แบบ 2.1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น		จำนวนหน่วยกิต
2307826	วิทยานิพนธ์	3
2307894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุยฎีบัณฑิต	S/U
2307***	วิชาเลือก	6
	รวม	9
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
2307826	วิทยานิพนธ์	3
2307600	ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับธรณีศาสตร์	3
2307894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุยฎีบัณฑิต	S/U
2307***	วิชาเลือก	3
	รวม	9
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น		จำนวนหน่วยกิต
2307826	วิทยานิพนธ์	9
2307894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุยฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
2307826	วิทยานิพนธ์	9
2307894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุยฎีบัณฑิต	S/U
2307897	การสอบวัดคุณสมบัตื	S/U
	รวม	9
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น		จำนวนหน่วยกิต
2307826	วิทยานิพนธ์	9
2307894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุยฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
2307826	วิทยานิพนธ์	3
2307894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุยฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	3
	รวมตลอดหลักสูตร	48

แบบ 2.2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น		จำนวนหน่วยกิต
2307***	วิชาเลือก	9
	รวม	9
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
2307600	ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับธรณีศาสตร์	3
2307***	วิชาเลือก	6
	รวม	9
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น		จำนวนหน่วยกิต
2307828	วิทยานิพนธ์	3
2307894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
2307***	วิชาเลือก	6
	รวม	9
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
2307828	วิทยานิพนธ์	9
2307894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
2307897	การสอบวัดคุณสมบัติน	S/U
	รวม	9
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น		จำนวนหน่วยกิต
2307828	วิทยานิพนธ์	9
2307894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
2307828	วิทยานิพนธ์	9
2307894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9
ปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น		จำนวนหน่วยกิต
2307828	วิทยานิพนธ์	9
2307894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9
ปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
2307828	วิทยานิพนธ์	9
2307894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9
	รวมหลักสูตร	72

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

\*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)



วันที่ประทับตรา 15 พ.ย. 2565



หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต  
สาขาวิชาพิษวิทยาอุตสาหกรรมและการประเมินความเสี่ยง  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

##### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

- 1) แบบ 1.1 สำหรับผู้สำเร็จปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต ระยะเวลาการศึกษา 3 ปีการศึกษา แต่ไม่เกิน 6 ปีการศึกษา
- 2) แบบ 2.2 สำหรับผู้สำเร็จปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 73 หน่วยกิต ระยะเวลาการศึกษา 4 ปีการศึกษา แต่ไม่เกิน 8 ปีการศึกษา

##### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

	แบบ 1.1	แบบ 2.2
1) จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	25
รายวิชาบังคับ	-	17
รายวิชาเลือก	-	8
2) จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	<b>48</b>	<b>48</b>
รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	<b>48</b>	<b>73</b>

##### หมายเหตุ

1) นิสิตที่ไม่ได้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพิษวิทยา อุตสาหกรรมและการประเมินความเสี่ยง และปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม หรือ อนามัยสิ่งแวดล้อม นิสิตจะต้องลงทะเบียนรายวิชาต่อไปนี้ โดยไม่นับหน่วยกิต และประเมินผลเป็น S/U หรือให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

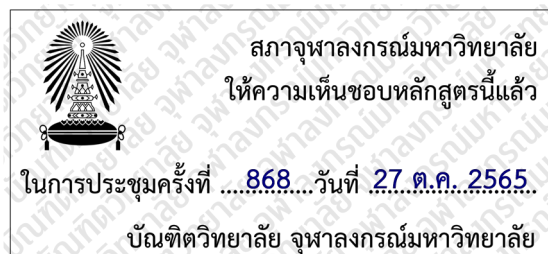
2308502 การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน 3(3-0-9)

Environmental and Community Impact Assessment

2) หากนิสิตแบบ 1.1 มีพื้นฐานความรู้ไม่เพียงพอ ตามข้อบังคับสภาวิชาชีพ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ว่าด้วยการประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม สาขา การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์และการควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2557 และ ข้อบังคับสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีว่าด้วยการประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุมสาขาอนามัยสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2563 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรอาจ กำหนดให้เรียนรายวิชาปรับพื้นฐาน และ รายวิชาเพิ่มเติม อาทิ 2308506 2308520 2308522 2308524\* และ 2308558 โดยผ่านการประเมินผลด้วยสัญลักษณ์ S หรือ U และ ไม่นับหน่วยกิต

3) นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนรายวิชา 2308894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต ทุกภาคการศึกษาจนกว่าจะสำเร็จการศึกษาเพื่อเสนอความคืบหน้าวิทยานิพนธ์ โดยไม่นับหน่วยกิต และประเมินผลเป็น S/U ทั้งนี้ นิสิตต้องได้รับสัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนสำเร็จ การศึกษา และลงทะเบียนรายวิชา 2308897 การสอบวัดคุณสมบัติ ตามข้อบังคับจุฬาฯ

\*รายวิชาเปิดใหม่



วันที่ประทับตรา 15 พ.ย. 2565

## 3.1.3 รายวิชา

1) รายวิชาบังคับ (แบบ 2.2 )		17 หน่วยกิต
2308506	ระบาดวิทยาที่จำเป็นสำหรับนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Essentials Epidemiology for Environmental Scientists	3(3-0-9)
2308520	พิษวิทยาประยุกต์สำหรับสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม Applied Toxicology for Industrial Environment	3(3-0-9)
2308521	นิเวศพิษวิทยาประยุกต์สำหรับอุตสาหกรรม Applied Ecotoxicology for Industry	2(2-0-6)
2308522	การประเมินความเสี่ยงสำหรับสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม Risk Assessment for Industrial Environment	3(3-0-9)
2308524*	วิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อมและการควบคุม Environmental Health Science and Control	3(3-0-9)
2308558	ชีวสถิติประยุกต์สำหรับอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม Applied Biostatistics for Occupational Health, Safety and Environment	3(2-2-8)
2) รายวิชาเลือก (แบบ 2.2 )		8 หน่วยกิต
2308501	การประเมินและการควบคุมการรับสัมผัสในสภาพแวดล้อมการทำงาน Exposure Evaluation and Control in Work Environment	3(3-0-9)
2308503	ประเด็นปัจจุบันด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม Current Issues in Environmental Management	3(3-0-9)
2308504	การสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม Environmental Sanitation	3(3-0-9)
2308505	การประเมินผลกระทบทางสังคมสำหรับนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Social Impact Assessment for Environmental Scientists	3(2-3-7)
2308507	สโมสรวารสารทางความปลอดภัยทางเคมีและพิษวิทยา Journal Club in Chemical Safety and Toxicology	2(2-0-6)
2308509	อันตรายทางพิษวิทยาในสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม Toxicological Hazards in Industrial Environment	3(3-0-9)
2308510	การจัดการมลพิษอากาศ Air Pollution Management	3(3-0-9)
2308511	การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน Noise and Vibration Control	3(3-0-9)
2308512	งานวิจัยและนวัตกรรมน้ำเสีย Wastewater Research and Innovation	3(3-0-9)
2308513	การจัดการมูลฝอยขั้นสูง	3(3-0-9)

\*รายวิชาเปิดใหม่

	Advanced Solid Waste Management	
2308514	การจัดการของเสียอันตราย	3(3-0-9)
	Hazardous Waste Management	
2308523	พิษวิทยาทางน้ำและการประเมินความเสี่ยง	3(3-0-9)
	Aquatic Toxicology and Risk Assessment	
2308526	การสื่อสารและการรับรู้ความเสี่ยง	3(2-3-7)
	Risk Communication and Perception	
2308527	การประเมินผลกระทบความเป็นพิษของมลสารอุตสาหกรรมขั้นสูง	2(2-0-6)
	Advanced Industrial Pollutant Toxic Impact Assessment	
2308528	การสร้างแบบจำลองทางสิ่งแวดล้อมและการประยุกต์	3(3-0-9)
	Environmental Modelling and Applications	
2308560	อันตรายและการจัดการเหตุฉุกเฉินในที่ทำงาน	3 (3-0-9)
	Hazard and Emergency Management in Workplace	
2308603	หัวข้อพิเศษทางพิษวิทยาอุตสาหกรรม	2(2-0-6)
	Special Topics in Industrial Toxicology	

นอกจากนี้ นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาเลือกอื่นๆ ที่เปิดสอนในระดับบัณฑิตศึกษาในภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

### 3) วิทยานิพนธ์

2308828	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.1 และ 2.2)	48(0-192-0)
	Dissertation	

### 4) สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต

2308894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	Doctoral Dissertation Seminar	

### 5) การสอบวัดคุณสมบัติ

2308897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
	Qualifying Exam	

## 3.1.4 แผนการศึกษา

### 1) แบบ 1.1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น		หน่วยกิต
2308894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2308828	วิทยานิพนธ์	8

รวม		8
<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย</b>		หน่วยกิต
2308894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2308828	วิทยานิพนธ์	8
รวม		8
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น</b>		หน่วยกิต
2308894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2308828	วิทยานิพนธ์	8
รวม		8
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย</b>		หน่วยกิต
2308894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2308897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
2308828	วิทยานิพนธ์	8
รวม		8
<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น</b>		หน่วยกิต
2308894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2308828	วิทยานิพนธ์	8
รวม		8
<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย</b>		หน่วยกิต
2308894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2308828	วิทยานิพนธ์	8
รวม		8
<b>รวมตลอดหลักสูตร</b>		<b><u>48</u></b>

## 2) แบบ 2.2

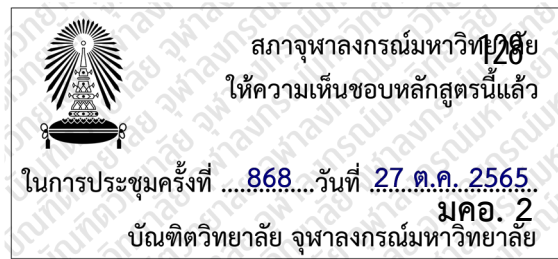
<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น</b>		หน่วยกิต
2308506	ระบาควิทยาที่จำเป็นสำหรับนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3
2308520	พิษวิทยาประยุกต์สำหรับสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม	3
2308521	นิเวศพิษวิทยาประยุกต์สำหรับอุตสาหกรรม	2
2308894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2308xxx	รายวิชาเลือก	3
รวม		11
<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย</b>		
2308522	การประเมินความเสี่ยงสำหรับสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม	3
2308524*	วิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อมและการควบคุม	3

2308558	ชีวิตติประยุคต์สำหรับอาชีพอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	3
2308894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2308xxx	รายวิชาเลือก	5
<b>รวม</b>		<b>14</b>
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น</b>		
2308894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2308897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
2308828	วิทยานิพนธ์	8
<b>รวม</b>		<b>8</b>
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย</b>		
2308894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2308828	วิทยานิพนธ์	8
<b>รวม</b>		<b>8</b>
<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น</b>		
2308894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2308828	วิทยานิพนธ์	8
<b>รวม</b>		<b>8</b>
<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย</b>		
2308894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2308828	วิทยานิพนธ์	8
<b>รวม</b>		<b>8</b>
<b>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น</b>		
2308894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2308828	วิทยานิพนธ์	8
<b>รวม</b>		<b>8</b>
<b>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย</b>		
2308894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2308828	วิทยานิพนธ์	8
<b>รวม</b>		<b>8</b>
<b>รวมตลอดหลักสูตร</b>		<b><u>73</u></b>

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)

\*รายวิชาเปิดใหม่

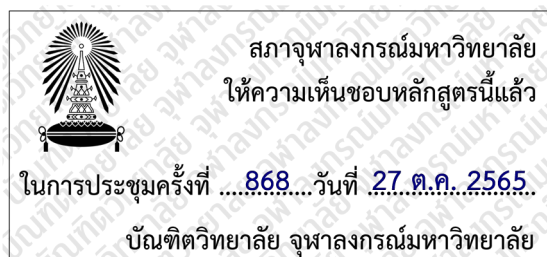


วันที่ประทับตรา 15 พ.ย. 2565



หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

##### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

แบบ 1.1 (สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญามหาบัณฑิต) 48 หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษา 3 ปี (ศึกษาได้ไม่เกิน 6 ปี)

แบบ 2.2 (สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาบัณฑิต) 72 หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษา 4 ปี (ศึกษาได้ไม่เกิน 8 ปี)

##### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

	แบบ 1.1	แบบ 2.2
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	48	72
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	24
- รายวิชาบังคับ	-	6
- รายวิชาเลือก	-	18
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	48	48

#### หมายเหตุ

1. นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนรายวิชา 2309894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต ทุกภาคการศึกษาจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา โดยประเมินผล S/U และต้องรับสัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนสำเร็จการศึกษา
2. นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนและได้การประเมินผลผ่าน ในรายวิชา 2309897 การสอบวัดคุณสมบัติ (S/U) ภายในเวลา 4 ภาคการศึกษา นับตั้งแต่เข้าศึกษา
3. นิสิตต้องมีชั่วโมงออกภาคสนาม ไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมงก่อนที่จะสอบวิทยานิพนธ์
4. สำหรับนิสิต แบบ 1.1 ที่ยังไม่เคยลงเรียนวิชาบังคับร่วมในหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต (จำนวน 6 หน่วยกิต) จะต้องเรียนให้ครบก่อนทุกวิชา เว้นแต่ได้รับความเห็นชอบจากภาควิชาฯ และเรียนวิชาเพิ่มเติมตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์กำหนด

## 3.1.3 รายวิชา

3.1.3.1	<u>รายวิชาบังคับ</u> (แบบ 2.2)	6 หน่วยกิต
2309601	วิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ทางทะเล Research Methods in Marine Science	3(3-0-9)
2309621	สมุทรศาสตร์เอสทูรี Estuarine Oceanography	3(3-0-9)
3.1.3.2	<u>รายวิชาเลือก 18 หน่วยกิต</u> (แบบ 2.2) เลือกจากกลุ่มวิชาต่อไปนี้และเลือกเรียนข้ามกลุ่มได้โดยไม่มีข้อจำกัดใดๆ	18 หน่วยกิต
	<u>กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเลทั่วไป</u>	
2309506	การวางแผนและการจัดการชายฝั่งแบบผสมผสาน Integrated Coastal Planning and Management	3(2-3-7)
2309540	การเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ Climate Change	3(3-0-9)
2309711*	เอกัตศึกษาทางวิทยาศาสตร์ทางทะเล 1 Individual Study in Marine Science I	3(3-0-9)
2309712*	เอกัตศึกษาทางวิทยาศาสตร์ทางทะเล 2 Individual Study in Marine Science II	3(3-0-9)
	<u>กลุ่มวิชาชีววิทยาทางทะเล</u>	
2309503	นิเวศของป่าชายเลน Mangrove Ecology	3(3-0-9)
2309504	ระบบนิเวศแนวปะการังและหญ้าทะเล Coral Reef and Seagrass Ecosystem	3(2-3-7)
2309513	สรีรวิทยาการปรับตัวของสัตว์ทะเล Marine Animal Physiology Adaptation	4(3-3-10)
2309515	ผลผลิตในทะเล Marine Productivity	3(2-3-7)
2309516	ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของแพลงก์ตอนสัตว์ Biology and Ecology of Zooplankton	3(3-0-9)

\*เป็นรายวิชาที่ประเมินผลเป็น S/U ซึ่งไม่สามารถนับเป็นหน่วยกิตของรายวิชาเลือกได้

2309517	วิธีวิทยาแพลงก์ตอนสัตว์ Zooplankton Methodology	1(0-3-1)
2309518	พันธุศาสตร์ของปลาและสัตว์น้ำมีเปลือกหรือกระดอง Fish and Shellfish Genetics	3(2-3-7)
2309519	โภชนาการของปลาและสัตว์น้ำมีเปลือกหรือกระดอง Fish and Shellfish Nutrition	3(2-3-7)
2309522	การเพาะและการเลี้ยงตัวอ่อนสัตว์น้ำเศรษฐกิจ Breeding and Larviculture of Economic Aquatic Animals	3(2-3-7)
2309531	เรื่องคัดเฉพาะทางสัตว์ทะเลที่มีกระดูกสันหลัง Selected Topics in Marine Vertebrate	3(3-0-9)
2309614	ระยะวัยอ่อนของปลาทะเล Early Life History of Marine Fishes	3(2-3-7)
2309615	สมุทรศาสตร์ชีวภาพขั้นสูง Advanced Biological Oceanography	3(3-0-9)
2309616	ชีววิทยาของการอนุรักษ์ทางทะเล Marine Conservation Biology	3(3-0-9)
2309631	สรีรนิเวศวิทยาของสิ่งมีชีวิตในทะเล Physiological Ecology of Marine Organisms	3(2-3-7)

กลุ่มวิชาสมุทรศาสตร์ฟิสิกส์และเคมี

2309502	กระบวนการและสัณฐานวิทยาของชายฝั่ง Coastal Process and Morphology	3(3-0-9)
2309507	รีโมทเซนซิงทางสิ่งแวดล้อม Environmental Remote Sensing	3(2-3-7)
2309520	เคมีสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ Aquaculture Chemistry	3(2-3-7)
2309523	หลักการทางเคมีของมลภาวะทางทะเล Chemical Principles of Marine Pollution	3(3-0-9)
2309525	นิเวศวิทยาเคมีทางทะเล Marine Chemical Ecology	3(3-0-9)
2309528	การวิเคราะห์ข้อมูลทางสมุทรศาสตร์	3(3-0-9)

	Analysis of Oceanographic Data	
2309530	วิทยาศาสตร์มลพิษทางน้ำ Water Pollution Science	3(3-0-9)
2309605	พลศาสตร์ของตะกอนในทะเล Dynamics of Sediment in the Sea	3(3-0-9)
2309629	สมุทรศาสตร์เชิงพลวัต Dynamical Oceanography	3(3-0-9)
2309630	สมุทรศาสตร์เคมีขั้นสูง Advanced Chemical Oceanography	3(3-0-9)
2309633	เคมีทางทะเล Marine Chemistry	3(3-0-9)
2309636	ธรณีเคมีทางทะเล Marine Geochemistry	3(3-0-9)
2309640	ทฤษฎีทางสมุทรศาสตร์ฟิสิกส์ Theoretical Physical Oceanography	3(3-0-9)
2309645	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในทางสมุทรศาสตร์ Numerical Methods in Oceanography	3(3-0-9)

นอกจากนี้ยังสามารถเลือกศึกษาวิชาเลือกอื่นๆ ในระดับบัณฑิตศึกษาที่เปิดสอนในหลักสูตรอื่นได้ตามที่ได้รับความเห็นชอบจากกรรมการบริหารหลักสูตร

### 3.1.3.3 วิทยานิพนธ์

2309828	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.1 และแบบ 2.2) Dissertation	48(0-192-0)
---------	--	-------------

### 3.1.3.4 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต

2309894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar	S/U
---------	--	-----

### 3.1.3.5 การสอบวัดคุณสมบัติ

2309897	การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	S/U
---------	--	-----



## แบบ 2.2

<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น</b>			หน่วยกิต
2309601	วิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ทางทะเล		3
xxxxxxx	รายวิชาเลือก		9
2309894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎฎฎ		S/U
	<b>รวม</b>		<b>12</b>
<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย</b>			
2309621	สมุทรศาสตร์เอสทุฎ		3
xxxxxxx	รายวิชาเลือก		9
2309894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎฎฎ		S/U
	<b>รวม</b>		<b>12</b>
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น</b>			
2309828	วิทยานิพนธ์		8
2309894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎฎฎ		S/U
	<b>รวม</b>		<b>8</b>
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย</b>			
2309828	วิทยานิพนธ์		8
2309894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎฎฎ		S/U
2309897	การสอบวัดคุณสมบฎฎ		S/U
	<b>รวม</b>		<b>8</b>
<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น</b>			
2309828	วิทยานิพนธ์		8
2309894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎฎฎ		S/U
	<b>รวม</b>		<b>8</b>
<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย</b>			
2309828	วิทยานิพนธ์		8
2309894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎฎฎ		S/U
2309897	การสอบวัดคุณสมบฎฎ		S/U
	<b>รวม</b>		<b>8</b>
<b>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น</b>			
2309828	วิทยานิพนธ์		8
2309894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎฎฎ		S/U
			หน่วยกิต

	รวม	8
<b>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย</b>		
2309828	วิทยานิพนธ์	8
2309894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	8
<b>รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร</b>		<b>72</b>

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)



**หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)**

**ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

4. รายจ่าย ระดับ มหาวิทยาลัย	-	-	-	-	-
รวม (ก)	890,000	890,000	890,000	890,000	890,000
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	690,000	690,000	690,000	690,000	690,000
รวม (ข)	690,000	690,000	690,000	690,000	690,000
รวม (ก) + (ข)	1,380,000	1,380,000	1,380,000	1,380,000	1,380,000
จำนวนนิสิต *	25	25	25	25	25
ค่าใช้จ่ายต่อ หัวนิสิต	55,200	55,200	55,200	55,200	55,200

\* หมายเหตุ จำนวนนิสิตรวมหลักสูตรเก่าและหลักสูตรปรับปรุง

## 2.6 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ) .....

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

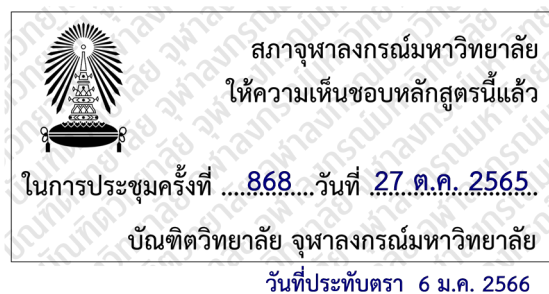
ตามระเบียบจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

#### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

- แบบ 1.1** สำหรับผู้ที่สำเร็จปริญญาโท ไม่น้อยกว่า 60 หน่วยกิต  
ระยะเวลาการศึกษา 3 ปี
- แบบ 1.2** สำหรับผู้ที่สำเร็จปริญญาตรี ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต  
ระยะเวลาการศึกษา 4 ปี
- แบบ 2.1** สำหรับผู้ที่สำเร็จปริญญาโท ไม่น้อยกว่า 60 หน่วยกิต  
ระยะเวลาการศึกษา 3 ปี
- แบบ 2.2** สำหรับผู้ที่สำเร็จปริญญาตรี ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต



ระยะเวลาการศึกษา 4 ปี

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

**แบบ 1.1**

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	60	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	60	หน่วยกิต

**แบบ 1.2**

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	72	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	72	หน่วยกิต

**แบบ 2.1**

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	60	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	12	หน่วยกิต
- รายวิชาบังคับ	6	หน่วยกิต
- รายวิชาบังคับเลือก	4	หน่วยกิต
- รายวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	2	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต

**แบบ 2.2**

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	24	หน่วยกิต
- รายวิชาบังคับ	11	หน่วยกิต
- รายวิชาบังคับเลือก	6	หน่วยกิต
- รายวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	7	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต

หมายเหตุ

1. **แบบ 1.1 และ 1.2** นิสิตทุกคนจะต้องลงทะเบียนรายวิชา 2310894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต (Doctoral Dissertation Seminar) ทุกภาคการศึกษาโดยประเมินผลเป็น S/U ไม่นับหน่วยกิต ยกเว้นได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรให้ไปทำวิจัย ศึกษา อบรม ในต่างประเทศหรือลาพักการศึกษา และนอกจากนี้หลักสูตรฯ อาจกำหนดให้เรียนรายวิชาหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้น โดยไม่นับหน่วยกิต เช่น กิจกรรมที่เกี่ยวกับจริยศาสตร์ชีวภาพ/

ชีวนิรภัย กิจกรรมทางด้านธุรกิจ นวัตกรรม และการเป็นเจ้าของกิจการ และทักษะทางสังคมที่ใช้ ปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้ นิสิตทุกคนต้องได้รับสัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษา สุดท้ายก่อนสำเร็จการศึกษา และกำหนดให้นิสิตมีประสบการณ์การสอน โดยการปฏิบัติหน้าที่ เป็นผู้ช่วยสอน 1 ภาคการศึกษา (ไม่เกิน 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์)

2. **แบบ 2.1 และ 2.2** นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนรายวิชา 2310894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต (Doctoral Dissertation Seminar) ทุกภาคการศึกษาโดยประเมินผลเป็น S/U ไม่นับหน่วยกิต ยกเว้นในภาคการศึกษาใดที่นิตลงทะเบียนรายวิชา 2310701 สัมมนา 1 และ 2310702 สัมมนา 2 หรือได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรให้ไปทำวิจัย ศึกษา อบรมในต่างประเทศ หรือลาพักการศึกษา หลักสูตรฯ อาจกำหนดให้เรียนรายวิชาหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้น โดยไม่นับหน่วยกิต เช่น กิจกรรมที่เกี่ยวกับจรรยาบรรณชีวภาพ/ชีวนิรภัย กิจกรรมทางด้านธุรกิจ นวัตกรรม และการเป็นเจ้าของกิจการ และทักษะทางสังคมที่ใช้ ปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้ นิสิตทุกคนต้องได้รับสัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษา สุดท้ายก่อนสำเร็จการศึกษา และกำหนดให้นิสิตมีประสบการณ์การสอน โดยการปฏิบัติหน้าที่ เป็นผู้ช่วยสอน 1 ภาคการศึกษา (ไม่เกิน 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์)
3. **แบบ 2.2** นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนวิชาเสริมพื้นฐานได้แก่ รายวิชา 2310610 ชีวเคมีของเซลล์ (Cellular Biochemistry) โดยประเมินผลเป็น S/U ไม่นับหน่วยกิตให้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรฯ
4. นิสิตทุกคนต้องสอบผ่านรายวิชา 2310897 การสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)

### 3.1.3 รายวิชา

#### 3.1.3.1 รายวิชาบังคับ

<b>แบบ 2.1</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>	
2310612	ชีวเคมีขั้นสูงและชีววิทยาศาสตร์โมเลกุล	2 (2-0-6)
	Advanced Biochemistry and Molecular Biosciences	
2310613	การควบคุมเชิงชีวเคมีขั้นสูง	2 (2-0-6)
	Advanced Biochemical Regulation	
2310701	สัมมนา 1	1(1-0-3)
	Seminar I	
2310702	สัมมนา 2	1(1-0-3)
	Seminar II	
<b>แบบ 2.2</b>	<b>11 หน่วยกิต</b>	
2310555	ปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม	2 (0-6-2)

	Genetic Engineering Laboratory	
2310612	ชีวเคมีขั้นสูงและชีววิทยาศาสตร์โมเลกุล	2 (2-0-6)
	Advanced Biochemistry and Molecular Biosciences	
2310613	การควบคุมเชิงชีวเคมีขั้นสูง	2 (2-0-6)
	Advanced Biochemical Regulation	
2310656	เทคนิคทางชีวเคมีของโปรตีนเชิงบูรณาการ	3 (0-9-3)
	Integrated Techniques in Protein Biochemistry	
2310701	สัมมนา 1	1(1-0-3)
	Seminar I	
2310702	สัมมนา 2	1(1-0-3)
	Seminar II	
3.1.3.2	รายวิชาบังคับเลือก	
<b>แบบ 2.1</b>	<b>4 หน่วยกิต</b>	
<b>แบบ 2.2</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>	
2310506	ชีวสารสนเทศ 1	3(2-2-8)
	Bioinformatics I	
2310520	เอนไซม์วิทยาเชิงกลไก	2(2-0-6)
	Mechanistic Enzymology	
2310521	วิศวกรรมเมแทบอลิซึม	2(2-0-6)
	Metabolic Engineering	
2310522	เทคโนโลยีชีวภาพของคาร์โบไฮเดรต	2(2-0-6)
	Carbohydrate Biotechnology	
2310524	โครงสร้างและสมบัติเชิงโมเลกุลของโปรตีน	2 (2-0-6)
	Structure and Molecular Properties of Proteins	
2310525*	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางโอมิกส์	2(2-0-6)
	Omics Science and Technology	
2310554	พันธุวิศวกรรม	2(2-0-6)
	Genetic Engineering	
2310555	ปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม	2(0-6-2)
	Genetic Engineering Laboratory	(สำหรับแบบ 2.1 เท่านั้น)
3.1.3.3	รายวิชาเลือก	
<b>แบบ 2.1</b>	<b>2 หน่วยกิต</b>	
<b>แบบ 2.2</b>	<b>7 หน่วยกิต</b>	
2310502	เทคโนโลยีชีวภาพของเอนไซม์	3(3-0-9)

	Enzyme Biotechnology	
2310503	ชีวเคมีของพืช	3(3-0-9)
	Plant Biochemistry	
2310505	การเปลี่ยนรูปทางชีวเคมีเพื่อการประยุกต์ด้านสิ่งแวดล้อม	3(3-0-9)
	Biochemical Transformation for Environmental Application	
2310506	ชีวสารสนเทศ 1	3(2-2-8)
	Bioinformatics I	
2310507	ชีววิทยาโมเลกุลของยีน	3(3-0-9)
	Molecular Biology of Gene	
2310520	เอนไซม์วิทยาเชิงกลไก	2(2-0-6)
	Mechanistic Enzymology	
2310521	วิศวกรรมเมแทบอลิซึม	2(2-0-6)
	Metabolic Engineering	
2310522	เทคโนโลยีชีวภาพของคาร์โบไฮเดรต	2(2-0-6)
	Carbohydrate Biotechnology	
2310524	โครงสร้างและสมบัติเชิงโมเลกุลของโปรตีน	2 (2-0-6)
	Structure and Molecular Properties of Proteins	
2310525*	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางโอมิกส์	2(2-0-6)
	Omics Science and Technology	
2310554	พันธุวิศวกรรม	2(2-0-6)
	Genetic Engineering	
2310555	ปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม	2(0-6-2)
	Genetic Engineering Laboratory	(สำหรับแบบ 2.1 เท่านั้น)
2310640	จีโนมิกส์และชีววิทยาระบบ	3 (2-2-8)
	Genomics and Systems Biology	

นิสิตสามารถเรียนวิชาการห้ต่ำกว่า 500 ได้แต่ต้องเรียนโดยประเมินผลเป็นแบบ S/U เท่านั้น

#### 3.1.3.4 วิทยานิพนธ์

2310829	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.1)	60 หน่วยกิต
	Dissertation	
2310830	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.2)	72 หน่วยกิต
	Dissertation	
2310828	วิทยานิพนธ์ (แบบ 2.1 และ 2.2)	48 หน่วยกิต
	Dissertation	
2310894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคณาจารย์	- หน่วยกิต

	Doctoral Dissertation Seminar	
2310897	การสอบวัดคุณสมบัติ	- หน่วยกิต
	Qualifying Examination	

## 3.1.4 แผนการศึกษา

**แบบ 1.1**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาแรก

		หน่วยกิต
2310894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	-
2310829	วิทยานิพนธ์	10
	<b>รวม</b>	<b>10</b>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2310894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	-
2310829	วิทยานิพนธ์	10
	<b>รวม</b>	<b>10</b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาแรก

		หน่วยกิต
2310894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	-
2310897	การสอบวัดคุณสมบัติ	-
2310829	วิทยานิพนธ์	10
	<b>รวม</b>	<b>10</b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2310894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	-
2310829	วิทยานิพนธ์	10
	<b>รวม</b>	<b>10</b>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาแรก

		หน่วยกิต
2310894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	-

2310829	วิทยานิพนธ์	10
	<b>รวม</b>	<b>10</b>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่สอง

		<b>หน่วยกิต</b>
2310894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	-
2310829	วิทยานิพนธ์	10
	<b>รวม</b>	<b>10</b>

**แบบ 1.2**

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาแรก

		<b>หน่วยกิต</b>
2310894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	-
2310830	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

		<b>หน่วยกิต</b>
2310894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	-
2310830	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาแรก

		<b>หน่วยกิต</b>
2310894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	-
2310830	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง

		<b>หน่วยกิต</b>
2310894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	-

2310830	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาแรก

		หน่วยกิต
2310894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	-
2310830	วิทยานิพนธ์	9
2310897	การสอบวัดคุณสมบัติ	-
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2310894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	-
2310830	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาแรก

		หน่วยกิต
2310894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	-
2310830	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2310894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	-
2310830	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

**แบบ 2.1**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาแรก

		หน่วยกิต
2310612	ชีวเคมีขั้นสูงและชีววิทยาศาสตร์โมเลกุล	2
2310613	การควบคุมเชิงชีวเคมีขั้นสูง	2
2310701	สัมมนา 1	1
2310xxx	วิชาบังคับเลือก/เลือก	4

		<b>รวม</b>	<b>9</b>
<u>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง</u>			
			หน่วยกิต
2310702	สัมมนา 2		1
2310xxx	วิชาบังคับเลือก/เลือก		2
2310828	วิทยานิพนธ์		8
	<b>รวม</b>		<b>11</b>
<u>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาแรก</u>			
			หน่วยกิต
2310894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคฤภูิบัณฑิต		-
2310828	วิทยานิพนธ์		10
2310897	การสอบวัดคุณสมบัติ		-
	<b>รวม</b>		<b>10</b>
<u>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง</u>			
			หน่วยกิต
2310894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคฤภูิบัณฑิต		-
2310828	วิทยานิพนธ์		10
	<b>รวม</b>		<b>10</b>
<u>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาแรก</u>			
			หน่วยกิต
2310894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคฤภูิบัณฑิต		-
2310828	วิทยานิพนธ์		10
	<b>รวม</b>		<b>10</b>
<u>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่สอง</u>			
			หน่วยกิต
2310894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคฤภูิบัณฑิต		-
2310828	วิทยานิพนธ์		10
	<b>รวม</b>		<b>10</b>

**แบบ 2.2**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาแรก

		หน่วยกิต
2310610	ชีวเคมีของเซลล์	2 (S/U)
2310612	ชีวเคมีขั้นสูงและชีววิทยาศาสตร์โมเลกุล	2

2310613	การควบคุมเชิงชีวเคมีขั้นสูง	2
2310656	เทคนิคทางชีวเคมีของโปรตีนเชิงบูรณาการ	3
2310894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	-
2310555	ปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม	2
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2310xxx	วิชาบังคับเลือก/เลือก	8
2310894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	-
2310828	วิทยานิพนธ์	4
	<b>รวม</b>	<b>12</b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาแรก

		หน่วยกิต
2310xxx	วิชาบังคับเลือก/เลือก	5
2310701	สัมมนา 1	1
2310828	วิทยานิพนธ์	4
	<b>รวม</b>	<b>10</b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2310702	สัมมนา 2	1
2310828	วิทยานิพนธ์	8
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาแรก

		หน่วยกิต
2310894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	-
2310828	วิทยานิพนธ์	8
2310897	การสอบวัดคุณสมบัติ	-
	<b>รวม</b>	<b>8</b>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2310894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	-
2310828	วิทยานิพนธ์	8

	<b>รวม</b>	<b>8</b>
<u>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาแรก</u>		
		หน่วยกิต
2310894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	-
2310828	วิทยานิพนธ์	8
	<b>รวม</b>	<b>8</b>

		หน่วยกิต
<u>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่สอง</u>		
2310894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	-
2310828	วิทยานิพนธ์	8
	<b>รวม</b>	<b>8</b>

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

\*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)

สภาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว

ในการประชุมครั้งที่ .....868.....วันที่ 27 ต.ค. 2565  
มคอ.2  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วันที่ประทับตรา 6 ม.ค. 2566



หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย  
ไม่มี

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

##### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

###### แบบ 1

แบบ 1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

แบบ 1.2 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

###### แบบ 2

แบบ 2.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

แบบ 2.2 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษา:

แบบ 1.1 เป็นหลักสูตร 3 ปี และมีระยะเวลาศึกษาไม่เกิน 6 ปีการศึกษา นับจากภาคการศึกษาแรกที่  
รับเข้าศึกษาในหลักสูตร

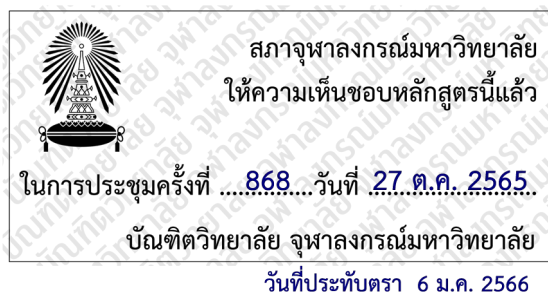
แบบ 1.2 เป็นหลักสูตร 4 ปี และมีระยะเวลาศึกษาไม่เกิน 8 ปีการศึกษา นับจากภาคการศึกษาแรกที่  
รับเข้าศึกษาในหลักสูตร

แบบ 2.1 เป็นหลักสูตร 3 ปี และมีระยะเวลาศึกษาไม่เกิน 6 ปีการศึกษา นับจากภาคการศึกษาแรกที่  
รับเข้าศึกษาในหลักสูตร

แบบ 2.2 เป็นหลักสูตร 4 ปี และมีระยะเวลาศึกษาไม่เกิน 8 ปีการศึกษา นับจากภาคการศึกษาแรกที่  
รับเข้าศึกษาในหลักสูตร

##### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

	แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2	
				แขนงวิชา เซรามิกและ วัสดุศาสตร์	แขนงวิชา พอลิเมอร์ และสิ่งทอ
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	48	72	48	72	72
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	-	12	24	24
- รายวิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชา	-	-	-	12	14
- รายวิชาเลือก	-	-	12	12	10
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	48	72	36	48	48



### หมายเหตุ

1. ในภาคการศึกษาใดที่นิสิตไม่ได้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาสัมมนา นิสิตจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2311894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต (Doctoral Dissertation Seminar) ทุกภาคการศึกษาจนกว่าจะสำเร็จการศึกษาโดยไม่นับหน่วยกิต ประเมินผลเป็น S/U และต้องได้รับสัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนสำเร็จการศึกษา
2. นิสิตต้องสอบผ่านรายวิชา 2311897 การสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ภายใน 3 ภาคการศึกษา สำหรับนิสิตแบบ 1.1 และแบบ 2.1 และภายใน 4 ภาคการศึกษา สำหรับนิสิตแบบ 1.2 และ 2.2
3. นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2311898 การสอบภาษาต่างประเทศ (Foreign Language Examination) โดยไม่นับหน่วยกิต ประเมินผลเป็น S/U และต้องได้รับสัญลักษณ์ S ก่อนสำเร็จการศึกษา
4. กรณีที่นิสิตมีความรู้ไม่เพียงพอ คณะกรรมการบริหารหลักสูตร อาจให้เรียนรายวิชาอื่นเพื่อปรับพื้นฐาน โดยไม่นับหน่วยกิตและประเมินผลเป็น S/U

### 3.1.3 รายวิชา

#### 1) รายวิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชา (แบบ 2.2)

	<u>แขนงวิชาเซรามิกและวัสดุศาสตร์</u>	12 หน่วยกิต
2311601	เคมีเชิงฟลิกของเซรามิกและวัสดุเครือข่าย Crystal Chemistry of Ceramics and Allied Materials	3 (3-0-9)
2311604	อุณหพลศาสตร์ของของแข็ง Thermodynamics of Solids	2 (2-0-6)
2311606*	หลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเซรามิก Principles for Ceramic Science and Technology	3 (3-0-9)
2311608	จลนศาสตร์ของวัสดุ Kinetics of Materials	2 (2-0-6)
2311639	วิธีวิทยาการวิจัยทางวัสดุศาสตร์ Research Methodology in Materials Science	2 (2-0-6)
	<u>แขนงวิชาพอลิเมอร์และสิ่งทอ</u>	14 หน่วยกิต
2311545	การตรวจสอบและการวิเคราะห์พอลิเมอร์ Characterization and Analysis of Polymers	3 (3-0-9)
2311635	แนวคิดทางวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ Concepts in Polymer Science	3 (3-0-9)

---

\* รายวิชาเปิดใหม่

2311636	วัสดุสิ่งทอขั้นสูง Advanced Textile Materials	3 (3-0-9)
2311637	สมบัติของวัสดุพอลิเมอร์และเส้นใย Properties of Polymeric and Fibrous Materials	3 (3-0-9)
2311639	วิธีวิทยาการวิจัยทางวัสดุศาสตร์ Research Methodology in Materials Science	2 (2-0-6)
<b>2) รายวิชาเลือก</b>		
	<u>แบบ 2.1</u>	12 หน่วยกิต
	<u>แบบ 2.2</u>	
	<u>แขนงวิชาเซรามิกและวัสดุศาสตร์</u>	12 หน่วยกิต
	<u>แขนงวิชาพอลิเมอร์และสิ่งทอ</u>	10 หน่วยกิต
2311501	การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือขั้นสูง Advanced Instrumental Analysis	2 (2-0-6)
2311502	วัสดุศาสตร์กับสิ่งแวดล้อม Materials Science and Environment	2 (2-0-6)
2311503	วัสดุเซรามิกชีวภาพ Bioceramic Materials	2 (2-0-6)
2311504	การเผาผนึกวัสดุเซรามิก Sintering of Ceramics	2 (2-0-6)
2311505*	วัสดุสำหรับกักเก็บพลังงาน Materials for Energy Storage	3 (2-2-8)
2311545	การตรวจสอบและการวิเคราะห์พอลิเมอร์ Characterization and Analysis of Polymers	3(3-0-9)
2311548*	กระบวนการผลิตแบบเติม Add Manuf	3 (2-2-8)
2311549*	วัสดุสำหรับการใช้งานด้านสุขภาพ Materials for Healthcare Applications	2 (2-0-6)
2311551	สารเคลือบผิวที่บ่มด้วยรังสี Radiation Curing Coatings	2 (2-0-6)

2311552	วัสดุนาโนและการประยุกต์ Nanomaterials and Applications	2 (2-0-6)
2311553	การเคลือบสิ่งทอ Textile Coatings	2 (2-0-6)
2311554*	กระบวนการสร้างนวัตกรรมทางวัสดุศาสตร์ Innovation Process in Materials Science	2 (2-0-6)
2311555	การดัดแปรพอลิเมอร์ Polymer Modification	2 (2-0-6)
2311556	การรีไซเคิลพลาสติก Plastic Recycling	2 (2-0-6)
2311557	สารเติมแต่งพลาสติก Plastic Additives	2 (2-0-6)
2311558	การประยุกต์พลาสมาในทางวัสดุศาสตร์ Plasma Applications in Materials Science	2 (2-0-6)
2311559	สมบัติสถานะของแข็งของพอลิเมอร์ Solid State Properties of Polymers	2 (2-0-6)
2311560	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของยาง Science and Technology of Rubber	2 (2-0-6)
2311561	สิ่งทอเทคนิคัล Technical Textiles	2 (2-0-6)
2311562	วัสดุเชิงประกอบ Composite Materials	2 (2-0-6)
2311563	พอลิเมอร์ผสม Polymer Blends	2 (2-0-6)
2311564	สารช่วยในการให้สีสิ่งทอ Auxiliaries in Textile Coloration	2 (2-0-6)
2311565	ทรัพย์สินทางปัญญาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Intellectual Property in Science and Technology	2 (2-0-6)
2311566	วัสดุและบรรจุภัณฑ์ Materials and Packaging	2 (2-0-6)

2311567	เคมีไฟฟ้าในของแข็งสำหรับการเก็บและแปลงพลังงาน Solid State Electrochemistry for Energy Storage and Conversion	3 (3-0-9)
2311568	พอลิเมอร์ที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ Biodegradable Polymer	2 (2-0-6)
2311569	อิเล็กทรอนิกส์เซรามิกส์ Electroceramics	3 (3-0-9)
2311588	วัสดุและนวัตกรรมด้วยแรงบันดาลใจจากธรรมชาติ Materials and Innovation Inspired by Nature	3 (3-0-9)
2311601	เคมีเชิงผลึกของเซรามิกและวัสดุเครือข่าย Crystal Chemistry of Ceramics and Allied Materials	3 (3-0-9)
2311602	เคมีของคอลลอยด์และสมบัติของไฮดรอกไซด์อะลูมิเนียมซิลิเกต Chemistry of Colloid and Properties of Hydrated Alumino Silicates	3 (3-0-9)
2311604	อุณหพลศาสตร์ของของแข็ง Thermodynamics of Solids	2 (2-0-6)
2311605	อุณหพลศาสตร์และเคมีขั้นสูงของแก้ว Advanced Thermodynamics and Chemistry of Glass	3 (3-0-9)
2311606*	หลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเซรามิก Principles for Ceramic Science and Technology	3 (3-0-9)
2311607	ความแข็งแรงและกลศาสตร์ของแก้วและเซรามิก Strength and Mechanics of Glasses and Ceramics	3 (3-0-9)
2311608	จลนศาสตร์ของวัสดุ Kinetics of Materials	2 (2-0-6)
2311609	วัสดุเซรามิกวิศวกรรมขั้นสูง Advanced Engineering Ceramic Materials	2 (2-0-6)
2311613	ความก้าวหน้าในการเตรียมวัสดุ Advance in Material Preparations	3 (3-0-9)
2311615	กระบวนการขึ้นรูปเซรามิกขั้นสูง 1 Advanced Ceramic Fabrication Processes I	2 (2-0-6)
2311616	กระบวนการขึ้นรูปเซรามิกขั้นสูง 2 Advanced Ceramic Fabrication Processes II	2 (2-0-6)

---

\* รายวิชาเปิดใหม่

2311620	เคมีเชิงฟิสิกส์ของพอลิเมอร์ Physical Chemistry of Polymers	3 (3-0-9)
2311621	วิทยาศาสตร์เส้นใยสิ่งทอขั้นสูง Advanced Textile Fiber Science	3 (3-0-9)
2311623	เทคโนโลยีการขึ้นรูปพอลิเมอร์ Polymer Processing Technology	3 (3-0-9)
2311624	พอลิเมอร์ที่ใช้ทางการแพทย์ Biomedical Polymers	2 (2-0-6)
2311625	วิทยากระแสนของพอลิเมอร์ Rheology of Polymers	2 (2-0-6)
2311626	สารเติมแต่งพอลิเมอร์ Polymer Additives	2 (2-0-6)
2311628	การเคลือบด้วยพอลิเมอร์ Polymeric Coating	2 (2-0-6)
2311634	เซลล์ลูลาร์พอลิเมอร์ Cellular Polymers	2 (2-0-6)
2311635	แนวคิดทางวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ Concepts in Polymer Science	3 (3-0-9)
2311636	วัสดุสิ่งทอขั้นสูง Advanced Textile Materials	3 (3-0-9)
2311637	สมบัติของวัสดุพอลิเมอร์และเส้นใย Properties of Polymeric and Fibrous Materials	3 (3-0-9)
2311639	วิธีวิทยาการวิจัยทางวัสดุศาสตร์ Research Methodology in Materials Science	2 (2-0-6)
2311643	วัสดุเซรามิกอุณหภูมิสูง High Temperature Ceramic Materials	2 (2-0-6)
2311650	ผงสีและสีย้อม Pigments and Dyes	2 (2-0-6)
2311651	ฟิล์ม Films	2 (2-0-6)
2311652	การสร้างเส้นใย Fiber Formation	3 (3-0-9)

2311659	การหน่วงไฟของพอลิเมอร์และสิ่งทอ Flame Retardancy of Polymers and Textiles	2 (2-0-6)
2311681	เรื่องคัดเฉพาะทางเซรามิก 1 Selected Topics in Ceramics I	1 (1-0-3)
2311682	เรื่องคัดเฉพาะทางเซรามิก 2 Selected Topics in Ceramics II	2 (2-0-6)
2311683	เรื่องคัดเฉพาะทางเซรามิก 3 Selected Topics in Ceramics III	3 (1-4-7)
2311684	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ประยุกต์ 1 Selected Topics in Applied Polymer Science I	1 (1-0-3)
2311685	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ประยุกต์ 2 Selected Topics in Applied Polymer Science II	2 (2-0-6)
2311686	เรื่องคัดเฉพาะทางเทคโนโลยีสิ่งทอ 1 Selected Topics in Textile Technology I	1 (1-0-3)
2311687	เรื่องคัดเฉพาะทางเทคโนโลยีสิ่งทอ 2 Selected Topics in Textile Technology II	2 (2-0-6)
2311689	วัสดุโฟโตคะตะลิสต์ Photocatalyst Materials	2 (2-0-6)

นิตินิตแบบ 2.1 สามารถเลือกเรียนรายวิชาในหมวดรายวิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชาเป็นวิชาเลือกได้ และนิตินิตแบบ 2.2 สามารถเลือกเรียนรายวิชาในหมวดรายวิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชาของแขนงวิชาอื่น ๆ เป็นวิชาเลือกได้ นอกจากนี้ นิตินิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนในระดับบัณฑิตศึกษาในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

### 3) วิทยานิพนธ์

2311826	วิทยานิพนธ์ (แบบ 2.1) Dissertation	36 (0-144-0)
2311828	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.1 และแบบ 2.2) Dissertation	48 (0-192-0)
2311830	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.2) Dissertation	72 (0-288-0)

## 4) สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต

2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar	S/U
---------	--	-----

## 5) การสอบวัดคุณสมบัติ

2311897	การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	S/U
---------	--	-----

## 6) การสอบภาษาต่างประเทศ

2311898	การสอบภาษาต่างประเทศ Foreign Language Examination	S/U
---------	--	-----

## 3.1.4 แผนการศึกษา

แบบ 1.1

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

2311828	วิทยานิพนธ์	9
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

2311828	วิทยานิพนธ์	9
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น

2311828	วิทยานิพนธ์	9
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2311897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
	รวม	9

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย

2311828	วิทยานิพนธ์	9
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น**

2311828	วิทยานิพนธ์	9
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย**

2311828	วิทยานิพนธ์	3
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
2311898	การสอบภาษาต่างประเทศ	S/U
	รวม	3
	รวมตลอดหลักสูตร	48

**แบบ 1.2****ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น**

2311830	วิทยานิพนธ์	9
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9

**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย**

2311830	วิทยานิพนธ์	9
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น**

2311830	วิทยานิพนธ์	9
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย**

2311830	วิทยานิพนธ์	9
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
2311897	การสอบวัดคุณสมบัตื	S/U
	รวม	9

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น**

2311830	วิทยานิพนธ์	9
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย

2311830	วิทยานิพนธ์	9
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต	S/U
	รวม	9

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น

2311830	วิทยานิพนธ์	9
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต	S/U
	รวม	9

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย

2311830	วิทยานิพนธ์	9
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต	S/U
2311898	การสอบภาษาต่างประเทศ	S/U
	รวม	9
	รวมตลอดหลักสูตร	72

แบบ 2.1

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

xxxxxxx	รายวิชาเลือก	9
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต	S/U
	รวม	9

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

xxxxxxx	รายวิชาเลือก	3
2311826	วิทยานิพนธ์	6
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต	S/U
	รวม	9

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น

2311826	วิทยานิพนธ์	9
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปบัณฑิต	S/U
2311897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
	รวม	9

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย

2311826	วิทยานิพนธ์	9
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุยฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น

2311826	วิทยานิพนธ์	9
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุยฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย

2311826	วิทยานิพนธ์	3
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุยฎีบัณฑิต	S/U
2311898	การสอบภาษาต่างประเทศ	S/U
	รวม	3
	รวมตลอดหลักสูตร	48

แบบ 2.2แขนงวิชาเซรามิกและวัสดุศาสตร์

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

2311604	อุณหพลศาสตร์ของของแข็ง	2
2311606*	หลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเซรามิก	3
2311639	วิธีวิทยาการวิจัยทางวัสดุศาสตร์	2
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุยฎีบัณฑิต	S/U
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	2
	รวม	9

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

2311601	เคมีเชิงผลึกของเซรามิกและวัสดุเครือข่าย	3
2311608	จลนศาสตร์ของวัสดุ	2
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุยฎีบัณฑิต	S/U
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	4
	รวม	9

\* รายวิชาเปิดใหม่

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น**

2311828	วิทยานิพนธ์	3
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุยฎีบัณฑิต	S/U
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	6
	รวม	9

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย**

2311828	วิทยานิพนธ์	9
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุยฎีบัณฑิต	S/U
2311897	การสอบวัดคุณสมบัตื	S/U
	รวม	9

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น**

2311828	วิทยานิพนธ์	9
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุยฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย**

2311828	วิทยานิพนธ์	9
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุยฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น**

2311828	วิทยานิพนธ์	9
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุยฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย**

2311828	วิทยานิพนธ์	9
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุยฎีบัณฑิต	S/U
2311898	การสอบภาษาต่างประเทศ	S/U
	รวม	9
	รวมตลอดหลักสูตร	72

แบบ 2.2แขนงวิชาพอลิเมอร์และสิ่งทอ**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น**

2311635	แนวคิดทางวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	3
2311636	วัสดุสิ่งทอขั้นสูง	3
2311639	วิธีวิทยาการวิจัยทางวัสดุศาสตร์	2
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	S/U
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	2
	รวม	10

**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย**

2311545	การตรวจสอบและการวิเคราะห์พอลิเมอร์	3
2311637	สมบัติของวัสดุพอลิเมอร์และเส้นใย	3
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	S/U
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	3
	รวม	9

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น**

2311828	วิทยานิพนธ์	4
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	S/U
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	5
	รวม	9

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย**

2311828	วิทยานิพนธ์	9
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	S/U
2311897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
	รวม	9

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น**

2311828	วิทยานิพนธ์	9
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	S/U
	รวม	9

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย**

2311828	วิทยานิพนธ์	9
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	S/U
	รวม	9

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น**

2311828	วิทยานิพนธ์	9
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุยฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9

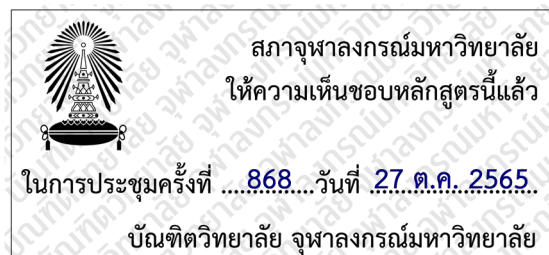
**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย**

2311828	วิทยานิพนธ์	8
2311894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุยฎีบัณฑิต	S/U
2311898	การสอบภาษาต่างประเทศ	S/U
	รวม	8
	รวมตลอดหลักสูตร	72

3.1.4 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

\*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)

มคอ.2



วันที่ประทับตรา 15 พ.ย. 2565

หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต  
 สาขาวิชาจุลชีววิทยาและเทคโนโลยีจุลินทรีย์  
 (หลักสูตรภาษาอังกฤษ/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สาขาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเทคโนโลยีจลินทรีย์ (ป.เอก) จึงคำนวณงบประมาณของแต่ละหลักสูตร โดยให้งบประมาณของหลักสูตรป. ตรี โท และเอก เป็น 80%, 15%, และ 5% ของงบประมาณรวม ตามลำดับ

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ) .....

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

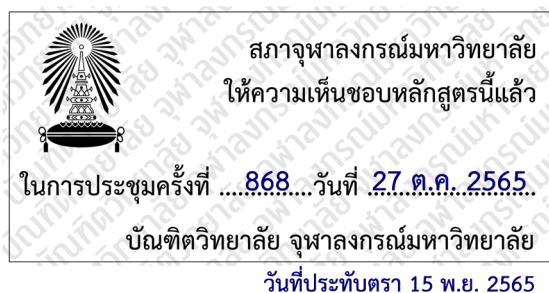
ไม่มี

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

#### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

- |            |             |
|------------|-------------|
| 1) แบบ 1.1 | 48 หน่วยกิต |
| 2) แบบ 1.2 | 72 หน่วยกิต |
| 3) แบบ 2.1 | 48 หน่วยกิต |
| 4) แบบ 2.2 | 72 หน่วยกิต |



#### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

	แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	S/U	12	24
- รายวิชาบังคับ	-	S/U	S/U	9
- รายวิชาเลือก	-	-	12	15
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	48	72	36	48
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	48	72	48	72

หมายเหตุ นิสิตต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาสัมมนาปริญญาเอกทุกภาคการศึกษาโดยไม่นับหน่วยกิตและประเมินผลเป็น S/U

## 3.1.3 รายวิชา

## 1) รายวิชาบังคับ

## แบบ 1.2 และ 2.1 (ประเมินผล S/U และไม่นับหน่วยกิต)

2312677	วิธีวิจัยทางจุลชีววิทยา RESEARCH METHODOLOGY IN MICROBIOLOGY	1(0-3-1)
---------	---	----------

## แบบ 2.2

9 หน่วยกิต

2312689	สรีรวิทยาและพันธุศาสตร์จุลินทรีย์พื้นฐานและขั้นสูง BASIC AND ADVANCED MICROBIAL PHYSIOLOGY AND GENETICS	2(2-0-6)
2312690	เทคนิคปัจจุบันทางจุลชีววิทยา CURRENT TECHNIQUES IN MICROBIOLOGY	2(1-3-4)
2312691	จุลชีววิทยาประยุกต์ในอุตสาหกรรม APPLIED MICROBIOLOGY IN INDUSTRY	2(2-0-6)
2312677	วิธีวิจัยทางจุลชีววิทยา RESEARCH METHODOLOGY IN MICROBIOLOGY	1(0-3-1)
2312714	เอกัตศึกษา 1 INDIVIDUAL STUDY I	2(0-6-2)

## 2) รายวิชาที่กำหนดเพิ่มเติม สำหรับทั้งแบบ 1.1, 1.2, 2.1 และ 2.2

2312708	สัมมนาปริญญาเอก 1 Doctoral Seminar I	1(1-0-3)
2312709	สัมมนาปริญญาเอก 2 Doctoral Seminar II	1(1-0-3)
2312710	สัมมนาปริญญาเอก 3 Doctoral Seminar III	1(1-0-3)
2312711	สัมมนาปริญญาเอก 4 Doctoral Seminar IV	1(1-0-3)
2312712	สัมมนาปริญญาเอก 5 Doctoral Seminar V	1(1-0-3)
2312713	สัมมนาปริญญาเอก 6 Doctoral Seminar VI	1(1-0-3)

นอกจากนี้ นิสิตอาจต้องเรียนรายวิชาเพิ่มเติมหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่น ๆ ตามความเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการบริหารหลักสูตร โดยประเมินผลให้ S/U ไม่นับหน่วยกิต ให้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรฯ โดยนิสิตต้องได้ S ทุกรายวิชาจึงจะสำเร็จการศึกษา กรณีที่นิสิตลงทะเบียนเรียนวิชาสัมมนาปริญญาเอก 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 แล้ว นิสิตจะต้องลงทะเบียนเรียนวิชา 2312894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิตทุกภาคการศึกษาจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา โดยไม่นับหน่วยกิต ประเมินผลเป็น S/U ทั้งนี้ นิสิตต้องได้รับสัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนสำเร็จการศึกษา

### 3) รายวิชาเลือก

	แบบ 2.1	12 หน่วยกิต
	แบบ 2.2	15 หน่วยกิต
2312513	อนุกรมวิธานแบคทีเรีย BACTERIAL SYSTEMATICS	3(2-3-7)
2312541	แบคทีเรียวิทยาทางการแพทย์ MEDICAL BACTERIOLOGY	3(2-3-7)
2312545	การติดเชื้อจุลินทรีย์และภูมิคุ้มกัน MICROBIAL INFECTION AND IMMUNITY	3(3-0-9)
2312546	ชีววิทยาของจุลินทรีย์ภายในเซลล์ BIOLOGY OF INTRACELLULAR MICROBES	2(2-0-6)
2312564	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของยีสต์ YEAST GENETICS LABORATORY	1(0-3-1)
2312565	พันธุศาสตร์โมเลกุลและเทคโนโลยีชีวภาพของยีสต์. MOLECULAR GENETICS AND BIOTECHNOLOGY OF YEAST	3(3-0-9)
2312573	จุลชีววิทยาทางดิน SOIL MICROBIOLOGY	3(2-3-7)
2312574	จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม MICROBIOLOGY FOR INDUSTRY	2(2-0-6)
2312575	ปฏิบัติการทางจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม MICROBIOLOGY FOR INDUSTRY LABORATORY	1(0-3-1)
2312576	จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY	2(2-0-6)
2312567	แนวโน้มใหม่ด้านจุลชีววิทยาประยุกต์ NOVEL TRENDS IN APPLIED MICROBIOLOGY	2(2-0-6)
2312581	เทคโนโลยีทางการหมัก FERMENTATION TECHNOLOGY	3(2-3-7)

2312583	ไวรัสวิทยาของสัตว์น้ำ VIROLOGY OF AQUATIC ANIMALS	3(2-3-7)
2312585	การฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อมโดยชีววิธี BIOREMEDIATION	2(2-0-6)
2312589	เทคโนโลยีทางภูมิคุ้มกัน IMMUNOTECHNOLOGY	2(1-3-4)
2312594	แนวโน้มและเทคโนโลยีในโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกัน TRENDS AND TECHNOLOGIES IN IMMUNE-MEDIATED DISEASES	2(2-0-6)
2312595	ทรัพยากรจุลินทรีย์สำหรับธุรกิจเชิงนวัตกรรม MICROBIAL RESOURCES FOR INNOVATIVE BUSINESS	2(2-0-6)
2312671	ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ MICROBIOLOGICAL PRODUCTS	3(2-3-7)
2312672	เทคโนโลยีทางยีสต์ YEAST TECHNOLOGY	3(2-3-7)
2312673	เอนไซม์ของจุลินทรีย์ MICROBIAL ENZYMES	3(2-3-7)
2312684	เทคโนโลยีกระบวนการผลิตทางชีวภาพ BIOPROCESS TECHNOLOGY	3(2-3-7)
2312686	มุมมองทางชีวภาพในชีววิทยาเชิงคอมพิวเตอร์ BIOLOGICAL ASPECTS IN COMPUTATIONAL BIOLOGY	3(2-3-7)
2312692*	จุลชีววิทยาสำหรับเศรษฐกิจฐานชีวภาพและการพัฒนาที่ยั่งยืน MICROBIOLOGY FOR BIOECONOMY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT	2(2-0-6)
2312715	เอกัตศึกษา 2 INDIVIDUAL STUDY II	2(0-6-2)
2312704	ปัญหาพิเศษ 1 SPECIAL PROBLEM I	2(0-6-2)
2312705	ปัญหาพิเศษ 2 SPECIAL PROBLEM I	2(0-6-2)

นอกจากนี้ นิสิตในหลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาและเทคโนโลยีจุลินทรีย์ สามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนในระดับบัณฑิตศึกษาภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยซึ่งมีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ และเป็นประโยชน์ในการทำวิจัยสำหรับวิทยานิพนธ์ โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

## 3.1.3.3) วิทยานิพนธ์

2312826	วิทยานิพนธ์ (แบบ 2.1) Dissertation	36 (.....)
2312828	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.1 และแบบ 2.2) Dissertation	48 (.....)
2312830	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.2) Dissertation	72 (.....)

## 3.1.3.4) สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต

2312894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar	S/U
---------	--	-----

## 3.1.3.5) การสอบวัดคุณสมบัติ

2312897	การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	S/U
---------	--	-----

## 3.1.4 แผนการศึกษา

## แบบ 1.1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น		จำนวนหน่วยกิต
2312708	สัมมนาปริญญาเอก 1	S/U
2312828	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
2312709	สัมมนาปริญญาเอก 2	S/U
2312828	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น		จำนวนหน่วยกิต
2312710	สัมมนาปริญญาเอก 3	S/U
2312828	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
2312711	สัมมนาปริญญาเอก 4	S/U
2312828	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น		จำนวนหน่วยกิต
2312712	สัมมนาปริญญาเอก 5	S/U
2312828	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
2312713	สัมมนาปริญญาเอก 6	S/U
2312828	วิทยานิพนธ์	3
	<b>รวม</b>	<b>3</b>
	<b>รวมตลอดหลักสูตร</b>	<b>48</b>

## แบบ 1.2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น		จำนวนหน่วยกิต
2312677	วิธีวิจัยทางจุลชีววิทยา	S/U
2312708	สัมมนาปริญญาเอก 1	S/U
2312830	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
2312709	สัมมนาปริญญาเอก 2	S/U
2312830	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น		จำนวนหน่วยกิต
2312710	สัมมนาปริญญาเอก 3	S/U
2312830	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
2312711	สัมมนาปริญญาเอก 4	S/U
2312830	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น		จำนวนหน่วยกิต
2312712	สัมมนาปริญญาเอก 5	S/U
2312830	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
2312713	สัมมนาปริญญาเอก 6	S/U
2312830	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
ปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น		จำนวนหน่วยกิต
2312894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2312830	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
ปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
2312894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2312830	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
	<b>รวมตลอดหลักสูตร</b>	<b>72</b>

## แบบ 2.1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น		จำนวนหน่วยกิต
2312677	วิธีวิจัยทางจุลชีววิทยา	S/U
2312708	สัมมนาปริญญาเอก 1	S/U
xxxxxx	วิชาเลือก	6
	<b>รวม</b>	<b>6</b>
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
2312709	สัมมนาปริญญาเอก 2	S/U
xxxxxx	วิชาเลือก	6
	<b>รวม</b>	<b>6</b>
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น		จำนวนหน่วยกิต
2312710	สัมมนาปริญญาเอก 3	S/U
2312826	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
2312711	สัมมนาปริญญาเอก 4	S/U
2312826	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น		จำนวนหน่วยกิต
2312712	สัมมนาปริญญาเอก 5	S/U
2312826	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
2312713	สัมมนาปริญญาเอก 6	S/U
2312826	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
	<b>รวมตลอดหลักสูตร</b>	<b>48</b>

## แบบ 2.2

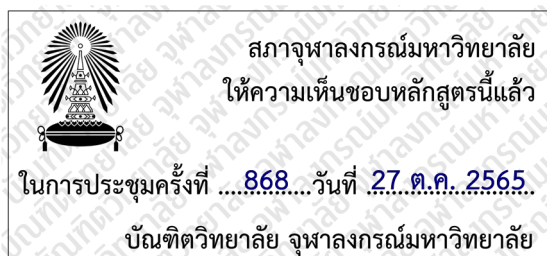
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น		จำนวนหน่วยกิต
2312689	สรีรวิทยาและพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์พื้นฐานและขั้นสูง	2
2312677	วิธีวิจัยทางจุลชีววิทยา	1
2312708	สัมมนาปริญญาเอก 1	S/U
xxxxxx	วิชาเลือก	9
	<b>รวม</b>	<b>12</b>
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
2312690	จุลชีววิทยาประยุกต์ในอุตสาหกรรม	2
2312691	เทคนิคทางจุลชีววิทยาปัจจุบัน	2
2312714	เอกัตศึกษา 1	2
2312709	สัมมนาปริญญาเอก 2	S/U
xxxxxx	วิชาเลือก	3
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น		จำนวนหน่วยกิต
2312710	สัมมนาปริญญาเอก 3	S/U
2312828	วิทยานิพนธ์	9
xxxxxx	วิชาเลือก	3
	<b>รวม</b>	<b>12</b>
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
2312711	สัมมนาปริญญาเอก 4	S/U
2312828	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น		จำนวนหน่วยกิต
2312712	สัมมนาปริญญาเอก 5	S/U
2312828	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
2312713	สัมมนาปริญญาเอก 6	S/U
2312828	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
ปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น		จำนวนหน่วยกิต
2312894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2312828	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
ปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
2312894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2312828	วิทยานิพนธ์	3
	<b>รวม</b>	<b>3</b>
	<b>รวมตลอดหลักสูตร</b>	<b>72</b>

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

\*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)

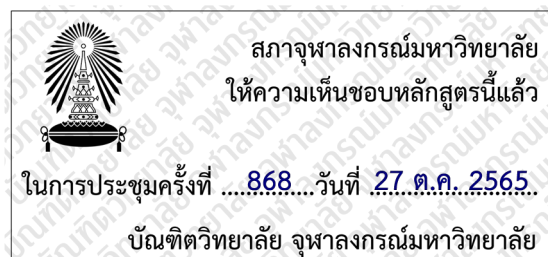
มคอ.2



วันที่ประทับตรา 30 ม.ค. 2566

หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางภาพ  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาเทคโนโลยีทางภาพและการพิมพ์  
คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



วันที่ประทับตรา 30 ม.ค. 2566

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

##### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

สำหรับผู้ที่เข้าศึกษาด้วยวุฒิปริญญาามหาบัณฑิต	48	หน่วยกิต
ระยะเวลาการศึกษา	3	ปี
สำหรับผู้ที่เข้าศึกษาด้วยวุฒิปริญญาบัณฑิต	72	หน่วยกิต
ระยะเวลาการศึกษา	4	ปี

##### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

###### แบบ 1 เน้นการทำวิทยานิพนธ์

###### แบบ 1.1 สำหรับผู้ที่เข้าศึกษาด้วยวุฒิปริญญาามหาบัณฑิต

จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต

###### แบบ 1.2 สำหรับผู้ที่เข้าศึกษาด้วยวุฒิปริญญาบัณฑิต

จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 72 หน่วยกิต

###### แบบ 2 เรียนรายวิชาและทำวิทยานิพนธ์

###### แบบ 2.1 สำหรับผู้ที่เข้าศึกษาด้วยวุฒิปริญญาามหาบัณฑิต

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต

รายวิชาบังคับ 6 หน่วยกิต

รายวิชาเลือก 6 หน่วยกิต

รายวิชาวิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต

###### แบบ 2.2 สำหรับผู้ที่เข้าศึกษาด้วยวุฒิปริญญาบัณฑิต

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 72 หน่วยกิต

รายวิชาบังคับ 6 หน่วยกิต

รายวิชาเลือก 18 หน่วยกิต

รายวิชาวิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต

##### 3.1.3 รายวิชา

รายวิชาบังคับ แบบ 2.1 และ 2.2		แบบ 2.1 และ 2.2 6 หน่วยกิต
รหัส	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
2313604	การวัดค่าสี Colour Measurement	2 (2-0-6)
2313647	เทคโนโลยีทางภาพขั้นสูง Advanced Imaging Technology	2 (2-0-6)
2313711	หัวข้อการวิจัยทางเทคโนโลยีทางภาพในปัจจุบัน 1 Current Research Topics in Imaging Technology I	2 (2-0-6)
2313894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar	0 (0-0-0)

รายวิชาเลือก แบบ 2.1 และ 2.2		แบบ 2.1 6 หน่วยกิต แบบ 2.2 18 หน่วยกิต
รหัส	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
2313501	การวัดสีประยุกต์ Applied Colorimetry	2 (2-0-6)
2313502	การวิเคราะห์ภาพด้วยเครื่องมือ Instrumental Analysis in Imaging Materials	2 (1-3-4)
2313503	เทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์ Packaging Technology	2 (2-0-6)
2313504*	การถ่ายภาพเชิงคำนวณ Computational Photography	2 (2-0-6)
2313505*	วิทยาการข้อมูลสำหรับเทคโนโลยีทางภาพและการพิมพ์ Data Science for Imaging and Printing Technology	2 (1-3-4)
2313506*	วิทยาศาสตร์การอนุรักษ์ภาพและภาพเขียน Conservation Science for Image and Paintings	3 (2-3-7)
2313507*	สีและการใช้งาน Colour and Its Applications	2 (2-0-6)

รายวิชาเลือก แบบ 2.1 และ 2.2		แบบ 2.1 6 หน่วยกิต แบบ 2.2 18 หน่วยกิต
รหัส	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
2313601	เทคโนโลยีการผลิตสื่อพิมพ์ขั้นสูง Advanced in Print Media Technology	2 (2-0-6)
2313602	การมองเห็น Vision	2 (2-0-6)
2313603	การประเมินภาพขั้นสูง Advanced Image Evaluation	2 (2-0-6)
2313605	หมึกพิมพ์ขั้นสูง Advanced Printing Ink	2 (2-0-6)
2313606	เทคโนโลยีกระดาษขั้นสูง Advanced in Paper Technology	2 (2-0-6)
2313608	การประมวลผลภาพดิจิทัล Digital Image Processing	2 (2-0-6)
2313609*	ทัศนคำนวณ Visual Computing	2 (1-3-4)
2313610*	การเรียนรู้ของเครื่องสำหรับเทคโนโลยีทางภาพ Machine Learning for Imaging Technology	2 (1-3-4)
2313612	การทำมาตรฐานการพิมพ์ Printing Standardization	3 (2-3-7)
2313613	คณิตศาสตร์ทางภาพ Mathematics for Imaging	2 (2-0-6)
2313614	การปรากฏสี Color Appearance	2 (2-0-6)
2313615	การผลิตสีขั้นสูง Advanced Color Reproduction	2 (2-0-6)
2313616	สมบัติเชิงทัศนศาสตร์ของวัสดุมีสี Optical Properties of Colored Materials	2 (2-0-6)
2313617	การวิเคราะห์สิ่งพิมพ์และการควบคุมคุณภาพ Print Analysis and Quality Control	2 (2-0-6)

รายวิชาเลือก แบบ 2.1 และ 2.2		แบบ 2.1 6 หน่วยกิต แบบ 2.2 18 หน่วยกิต
รหัส	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
2313619	เอกสารต้องสงสัย Questioned Document	2 (2-0-6)
2313642	วิธีวิทยาการวิจัยและการประยุกต์ Research Methodology and Application	2 (2-0-6)
2313643	การโปรแกรมและการประยุกต์ด้านภาพสี Programming and Application in Color Imaging	2 (2-0-6)
2313644	สีในอุตสาหกรรม Color in Industry	2 (2-0-6)
2313645	วิทยาศาสตร์การมองเห็นประยุกต์และไซโคฟิสิกส์ Applied Vision Science and Psychophysics	2 (2-0-6)
2313648	การพิมพ์ฟังก์ชัน Functional Printing	2 (2-0-6)
2313712	หัวข้อการวิจัยทางเทคโนโลยีทางภาพในปัจจุบัน 2 Current Research Topics in Imaging Technology II	2 (2-0-6)
2313713	เอกัตศึกษาทางเทคโนโลยีทางภาพ Individual Study in Imaging Technology	2 (0-0-8)
2313722	การประมวลผลภาพดิจิทัลขั้นสูง Advanced Digital Image Processing	3 (3-0-9)
2313725	หัวข้อคัดสรรทางเทคโนโลยีทางภาพขั้นสูง Selected Topics in Advanced Imaging Technology	2 (2-0-6)

วิทยานิพนธ์		
รหัส	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
2313826	วิทยานิพนธ์ (แบบ 2.1) Dissertation	36
2313828	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.1 และ 2.2) Dissertation	48

วิทยานิพนธ์		
รหัส	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
2313830	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.2) Dissertation	72

การสอบวัดคุณสมบัติ		
รหัส	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
2313897	การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Exam	0 (0-0-0)

\* รายวิชาเปิดใหม่

#### หมายเหตุ

1. สำหรับรายวิชาเลือก นิสิตอาจเลือกเรียนรายวิชาระดับ 600 ขึ้นไป ให้เป็นรายวิชาเลือกของหลักสูตรได้ ทั้งนี้ต้องผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
2. นิสิตทุกแผนการศึกษาต้องลงทะเบียนรายวิชา **2313894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต** ทุกภาคการศึกษา โดยไม่นับหน่วยกิต และประเมินผลเป็น S/U ทั้งนี้ นิสิตต้องได้รับสัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนสำเร็จการศึกษา
3. นิสิตสามารถสอบวิทยานิพนธ์ได้เมื่อ ได้รับสัญลักษณ์ S ในรายวิชา **2313894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต** จำนวนไม่น้อยกว่าที่กำหนดดังนี้
  - นิสิตแบบ 1.1 และ 2.1 (เข้าศึกษาด้วยวุฒิปริญญาโท) ไม่น้อยกว่า 5 ครั้ง
  - นิสิตแบบ 1.2 และ 2.2 (เข้าศึกษาด้วยวุฒิปริญญาตรี) ไม่น้อยกว่า 7 ครั้ง
4. นิสิตทุกแผนการศึกษาต้องลงทะเบียนรายวิชา **2313897 การสอบวัดคุณสมบัติ** เป็น S/U และนิสิตจะต้องได้สัญลักษณ์ S ภายใน 4 ภาคการศึกษา หากเกินเวลาดังกล่าว ต้องพ้นสภาพนิสิต

#### 3.1.4 แผนการศึกษา

- แบบ 1.1 นิสิตลงทะเบียนรายวิชา 2313828 วิทยานิพนธ์ ภาคการศึกษาละ 8 หน่วยกิต จนครบ 48 หน่วยกิต (6 ภาคการศึกษาต่อเนื่อง)
- แบบ 1.2 นิสิตลงทะเบียนรายวิชา 2313830 วิทยานิพนธ์ ภาคการศึกษาละ 9 หน่วยกิต จนครบ 72 หน่วยกิต (8 ภาคการศึกษาต่อเนื่อง)

## แบบ 2.1

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

## จำนวนหน่วยกิต

2313604	การวัดค่าสี	2
2313711	หัวข้อการวิจัยทางเทคโนโลยีทางภาพในปัจจุบัน 1	2
2313894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคฤสุบัณฑิต วิชาเลือก	S/U 4
	<b>รวม</b>	<b>8</b>

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

## จำนวนหน่วยกิต

2313647	เทคโนโลยีทางภาพขั้นสูง	2
2313894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคฤสุบัณฑิต วิชาเลือก	S/U 6
	<b>รวม</b>	<b>8</b>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น

## จำนวนหน่วยกิต

2313826	วิทยานิพนธ์	9
2313894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคฤสุบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย

## จำนวนหน่วยกิต

2313826	วิทยานิพนธ์	9
2313894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคฤสุบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น

## จำนวนหน่วยกิต

2313826	วิทยานิพนธ์	9
2313894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคฤสุบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย

## จำนวนหน่วยกิต

2313826	วิทยานิพนธ์	9
2313894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคฤสุบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

## แบบ 2.2

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

## จำนวนหน่วยกิต

2313604	การวัดค่าสี	2
2313711	หัวข้อการวิจัยทางเทคโนโลยีทางภาพในปัจจุบัน 1	2
2313894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐิบัณฑิต	S/U
	วิชาเลือก	4
	<b>รวม</b>	<b>8</b>

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

## จำนวนหน่วยกิต

2313647	เทคโนโลยีทางภาพขั้นสูง	2
2313894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐิบัณฑิต	S/U
	วิชาเลือก	6
	<b>รวม</b>	<b>8</b>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น

## จำนวนหน่วยกิต

2313828	วิทยานิพนธ์	6
2313894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐิบัณฑิต	S/U
	วิชาเลือก	4
	<b>รวม</b>	<b>10</b>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย

## จำนวนหน่วยกิต

2313828	วิทยานิพนธ์	6
2313894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐิบัณฑิต	S/U
	วิชาเลือก	4
	<b>รวม</b>	<b>10</b>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น

## จำนวนหน่วยกิต

2313828	วิทยานิพนธ์	9
2313894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐิบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

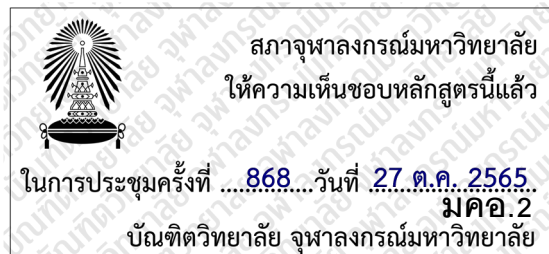
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
2313828	วิทยานิพนธ์	9
2313894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคฤสุบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น		จำนวนหน่วยกิต
2313828	วิทยานิพนธ์	9
2313894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคฤสุบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
2313828	วิทยานิพนธ์	9
2313894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคฤสุบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

\*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)



วันที่ประทับตรา 15 พ.ย. 2565

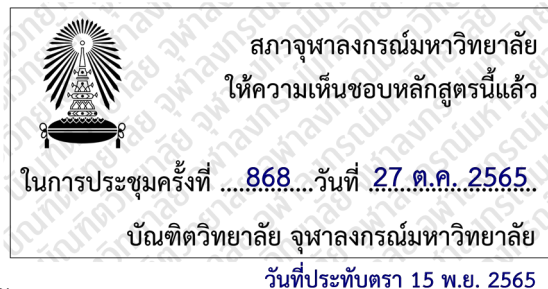


**หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร**  
**(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)**

**ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์**  
**จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

**หมายเหตุ**

- \* จำนวนจากค่าเล่าเรียนนิสิตชาวไทยระดับบัณฑิตศึกษา ตามประกาศฯ เรื่อง อัตราการเรียกเก็บเงินค่าเล่าเรียน พ.ศ. 2562 (67,000 ต่อคนต่อปี)
- \*\* งบประมาณรายจ่ายของหลักสูตรฯ ได้จากการประมาณการจากงบประมาณเงินรายได้ ซึ่งได้รับจัดสรร/อนุมัติจาก ภาควิชาฯ และคณะวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับบัณฑิตศึกษา (เฉลี่ยจาก 3 หลักสูตร)
- \*\*\*จำนวนนิสิตรวมเฉพาะหลักสูตรปรับปรุง

**2.7 ระบบการศึกษา**

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ) การทำงานวิจัยและทำวิทยานิพนธ์

**2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี) ไม่มี****3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน****3.1 หลักสูตร****3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร**

- แบบ 1.1 และ 2.1 48 หน่วยกิต  
ระยะเวลาการศึกษาไม่เกิน 6 ปี
- แบบ 1.2 และ 2.2 72 หน่วยกิต  
ระยะเวลาการศึกษาไม่เกิน 8 ปี

**3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร**

	แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	48	72	48	72
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	-	12	24
รายวิชาบังคับ	-	-	-	6
รายวิชาเลือก	-	-	12	18
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	48	72	36	48

**หมายเหตุ**

1. นิสิตต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2314894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิตในทุกภาคการศึกษาตลอดระยะเวลาที่ศึกษา ทั้งนี้วิชานี้มีการประเมินผลเป็นแบบ S/U และต้องได้รับสัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนสำเร็จการศึกษา
2. นิสิตสามารถลงทะเบียนรายวิชา 2314897 การสอบวัดคุณสมบัติ ได้ ตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษา ทั้งนี้ นิสิตต้องสอบวัดคุณสมบัติและได้รับสัญลักษณ์ S ภายใน 4 ภาคการศึกษา นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษา
3. นิสิตหลักสูตรแบบ 2 ต้องลงทะเบียนรายวิชาเลือกรหัส 23146xx จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

**3.1.3 รายวิชา****3.1.3.1 รายวิชาบังคับ**

<b>แบบ 2.2</b>		6 หน่วยกิต
2314627	การออกแบบการทดลองสำหรับนักเทคโนโลยี Experimental Design for Technologists	3 (3-0-9)
2314634	เทคนิคและการใช้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยอาหาร Food Research Techniques and Instrumentation	3 (2-3-7)

**3.1.3.2 รายวิชาเลือก**

แบบ 2.1		12 หน่วยกิต
แบบ 2.2		18 หน่วยกิต
นิสิตหลักสูตรแบบ 2 ต้องลงทะเบียนรายวิชาเลือกรหัส 23146xx จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต		
2314516	เทคโนโลยีน้ำตาล Sugar Technology	3 (3-0-9)
2314517	เทคโนโลยีลูกกวาดและขนมหวาน Candy and Confectionery Technology	3 (3-0-9)
2314519	ไขมันและน้ำมัน Fats and Oils	3 (3-0-9)
2314520	อาหารคาร์โบไฮเดรต Food Carbohydrates	3 (3-0-9)
2314522	เทคโนโลยีธัญพืช Cereal Technology	3 (2-3-7)
2314523	เทคโนโลยีผักผลไม้ Fruit and Vegetable Technology	3 (3-0-9)

2314532	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์อาหาร Selected Topics in Food Science	3 (3-0-9)
2314533	การบรรจุหีบห่ออาหาร Food Packaging	3 (3-0-9)
2314535	การประเมินอายุการเก็บของอาหาร Food Shelf Life Assessment	3 (3-0-9)
2314536	อาหารและโภชนาการ Food and Nutrition	3 (2-3-7)
2314538	ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อ สัตว์ปีก และสัตว์น้ำ Meat, Poultry and Fishery Products	3 (2-3-7)
2314540	การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร Food Product Research and Development	3 (2-3-7)
2314545	การตลาดทางอาหาร Food Marketing	3 (3-0-9)
2314546	การออกแบบโรงงานและกระบวนการแปรรูปอาหาร Food Plant and Process Design	3 (3-0-9)
2314547	เทคโนโลยีอาหารนม Dairy Technology	3 (2-3-7)
2314548	วิศวกรรมอาหาร Food Engineering	3 (3-0-9)
2314552	เทคโนโลยีแป้ง Starch Technology	3 (2-3-7)
2314556	วัตถุเจือปนอาหาร Food Additives	3 (3-0-9)
2314557	พิษวิทยาทางอาหาร Food Toxicology	3 (3-0-9)
2314559	เทคโนโลยีเครื่องดื่ม Beverage Technology	3 (3-0-9)
2314560	กระบวนการแปรรูปอาหารขั้นสูง 1 Advanced Food Processing I	3 (3-0-9)
2314580	เทคโนโลยีชีวภาพทางอาหาร Food Biotechnology	3 (3-0-9)
2314611	โปรตีนอาหาร Food Proteins	3 (3-0-9)
2314613	จุลชีววิทยาทางอาหารขั้นสูง Advanced Food Microbiology	3 (3-0-9)

2314614	เอนไซม์ทางอาหาร Food Enzymes	3 (3-0-9)
2314635	กระบวนการแปรรูปอาหารขั้นสูง 2 Advanced Food Processing II	3 (3-0-9)
2314636	การแยกในกระบวนการแปรรูปอาหาร Separation in Food Processes	3 (3-0-9)
2314638	คอลลอยด์อาหาร Food Colloids	3 (3-0-9)
2314640	สารให้กลิ่นรสอาหาร Food Flavors	3 (3-0-9)

และ/หรือรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในหลักสูตรบัณฑิตศึกษาของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ได้รับ  
ความเห็นจากคณะกรรมการของภาควิชาฯ

### 3.1.3.3 วิทยานิพนธ์

2314826	วิทยานิพนธ์ (แบบ 2.1) Dissertation	36 (0-144-0)
2314828	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.1 และแบบ 2.2) Dissertation	4/ (0-192-0)
2314830	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.2) Dissertation	72 (0-288-0)

### 3.1.3.4 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต

2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar	S/U
---------	--	-----

### 3.1.3.5 การสอบวัดคุณสมบัติ

2314897	การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	S/U
---------	--	-----

## 3.1.4 แผนการศึกษา

## 3.1.4.1 แบบ 1.1

		จำนวนหน่วยกิต
<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		
2314828	วิทยานิพนธ์	9
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		
2314828	วิทยานิพนธ์	3
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
2314897	การสอบวัดคุณสมบัตื	S/U
	<b>รวม</b>	<b>3</b>
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		
2314828	วิทยานิพนธ์	9
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		
2314828	วิทยานิพนธ์	9
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		
2314828	วิทยานิพนธ์	9
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		
2314828	วิทยานิพนธ์	9
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
	<b>รวมตลอดหลักสูตร</b>	<b>48</b>

## 3.1.4.2 แบบ 1.2

		จำนวนหน่วยกิต
<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		
2314830	วิทยานิพนธ์	9
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9
<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		
2314830	วิทยานิพนธ์	9
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		
2314830	วิทยานิพนธ์	9
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
2314897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
	รวม	9
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		
2314830	วิทยานิพนธ์	9
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9
<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		
2314830	วิทยานิพนธ์	9
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9
<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		
2314830	วิทยานิพนธ์	9
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9
<b>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		
2314830	วิทยานิพนธ์	9
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9

		จำนวนหน่วยกิต
<b>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		
2314830	วิทยานิพนธ์	9
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม		9
<b>รวมตลอดหลักสูตร</b>		<b>72</b>

## 3.1.4.3 แบบ 2.1

		จำนวนหน่วยกิต
<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		
xxxxxx	รายวิชาเลือก	9
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม		9
<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		
xxxxxx	รายวิชาเลือก	3
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2314897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
รวม		3
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		
2314826	วิทยานิพนธ์	9
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม		9
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		
2314826	วิทยานิพนธ์	9
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม		9

		จำนวนหน่วยกิต
<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		
2314826	วิทยานิพนธ์	9
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9
<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		
2314826	วิทยานิพนธ์	9
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9
	<b>รวมตลอดหลักสูตร</b>	<b>48</b>

## 3.1.4.4 แบบ 2.2

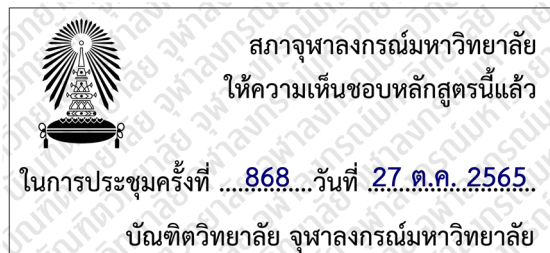
		จำนวนหน่วยกิต
<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		
2314627	การออกแบบการทดลองสำหรับนักเทคโนโลยี	3
2314634	เทคนิคและการใช้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยอาหาร	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	6
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	12
<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	9
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	3
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2314897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
	รวม	3

		จำนวนหน่วยกิต
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		
2314828	วิทยานิพนธ์	9
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9
<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		
2314828	วิทยานิพนธ์	10
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	10
<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		
2314828	วิทยานิพนธ์	10
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	10
<b>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		
2314828	วิทยานิพนธ์	10
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	10
<b>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		
2314828	วิทยานิพนธ์	9
2314894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9
	<b>รวมตลอดหลักสูตร</b>	<b>72</b>

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

\*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)

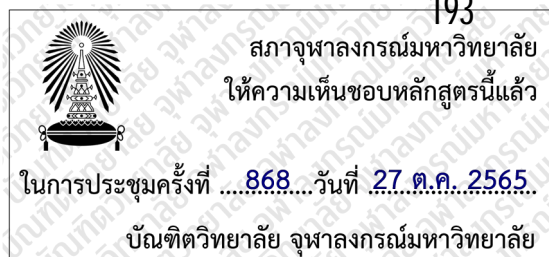
มคอ.2



หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

##### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

3.1 แบบ 1.1	48	หน่วยกิต
3.2 แบบ 1.2	72	หน่วยกิต
3.3 แบบ 2.1	48	หน่วยกิต
3.4 แบบ 2.2	72	หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษา 3 ปีสำหรับแบบ 1.1 และ 2.1

ระยะเวลาการศึกษา 4 ปีสำหรับแบบ 1.2 และ 2.2

##### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

	แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	48	72	48	72
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	-	12	24
- รายวิชาบังคับ	-	-	4	11
- รายวิชาบังคับเลือก	-	-	4	2
- รายวิชาเลือก	-	-	4	48
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	48	72	36	48

#### หมายเหตุ

1. นิสิตจะต้องลงทะเบียนรายวิชา 2341894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต (Doctoral Dissertation Seminar) ทุกภาคการศึกษาโดยประเมินผลเป็น S/U ไม่นับหน่วยกิต และต้องได้รับสัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนสำเร็จการศึกษา ยกเว้นได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรให้ไปทำวิจัย ศึกษา อบรม ในต่างประเทศหรือลาพักการศึกษา และนอกจากนี้หลักสูตรอาจกำหนดให้เรียนรายวิชาหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้นโดยไม่นับหน่วยกิต
2. นิสิตทุกคนต้องสอบผ่านรายวิชา 2341897 การสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)
3. นิสิตทุกคนต้องผ่านการอบรมการควบคุมความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosafety Control) หรือลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2341708 ความปลอดภัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ก่อนสำเร็จการศึกษา

#### รายวิชา

##### 3.1.3.1 รายวิชาบังคับ

<b>แบบ 2.1</b>		<b>4 หน่วยกิต</b>
2341601	เทคโนโลยีชีวภาพ Biotechnology	4(4-0-12)
<b>แบบ 2.2</b>		<b>11 หน่วยกิต</b>
2306532	การดำเนินการหน่วยทั่วไป General Unit Operation	3(3-0-9)
2310651	เทคนิคทางชีวเคมี Biochemical Techniques	2(0-6-2)
2341601	เทคโนโลยีชีวภาพ Biotechnology	4(4-0-12)
2341628	การวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล Experimental Designs and Data Analysis	2(2-0-6)

2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar	(S/U)
2341897	การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	(S/U)

## 3.1.3.2 รายวิชาบังคับเลือก

**แบบ 2.1****4 หน่วยกิต**

ให้เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้

2341501*	การเป็นผู้ประกอบการสำหรับนัก เทคโนโลยีชีวภาพ Entrepreneurship for Biotechnologists	2(2-0-6)
2310651	เทคนิคทางชีวเคมี Biochemical Techniques	2(0-6-2)
2341607	เทคโนโลยีชีวภาพระดับโมเลกุลขั้นสูง Advanced Molecular Biotechnology	2(2-0-6)
2341608	การใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ Use of Instruments for Biotechnology	2(2-0-6)

**แบบ 2.2****2 หน่วยกิต**

ให้เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้

2341501*	การเป็นผู้ประกอบการสำหรับนัก เทคโนโลยีชีวภาพ Entrepreneurship for Biotechnologists	2(2-0-6)
2341607	เทคโนโลยีชีวภาพระดับโมเลกุลขั้นสูง Advanced Molecular Biotechnology	2(2-0-6)
2341608	การใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ Use of Instruments for Biotechnology	2(2-0-6)

## 3.1.3.3 รายวิชาเลือก

**แบบ 2.1****ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต****แบบ 2.2****ไม่น้อยกว่า 11 หน่วยกิต**

หลักสูตรทั้งสองแบบ นิสิตสามารถเลือกรายวิชาในกลุ่มรายวิชาบังคับเลือกหรือจากรายวิชาต่อไปนี้

2302523	เคมีชีวอนินทรีย์ Bio-inorganic Chemistry	2(2-0-6)
2302529	เคมีซูพราโมเลกุล Supramolecular Chemistry	2(2-0-6)
2302531	การสร้างแบบจำลองโมเลกุล 1 Molecular Modeling I	2(2-0-6)
2302548	การเตรียมตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Sample Preparation for Chemical Analysis	2 (2-0-6)

2302571	เคมีการเกษตร Agricultural Chemistry	2(2-0-6)
2302686	เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Chemistry of Natural Products	2(2-0-6)
2302687	สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก Heterocyclic Compounds	2(2-0-6)
2302704	ความปลอดภัยทางเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัย Chemical Safety in Research Laboratory	S/U
2303502	วิธีวิจัยทางชีววิทยา Research Method in Biology	3(3-0-9)
2303515	วิทยาสัตว์เลื้อยคลานและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก Herpetology	3(2-3-7)
2303517	วิทยาสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม Mammalogy	3(2-3-7)
2303518	อะคาโรโลยี Acarology	3(2-3-7)
2303519	หลักอนุกรมวิธานสัตว์ Principles of Animal Taxonomy	3(2-3-7)
2303521	ภูมิศาสตร์สัตว์ Zoogeography	2(2-0-6)
2303523	กีฏวิทยาเชิงเศรษฐกิจ Economic Entomology	3(2-3-7)
2303524	นิเวศวิทยาสัตว์ Animal Ecology	3(2-3-7)
2303526	หลักการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ Principle of Natural Resource Management	3(3-0-9)
2303528	พิษวิทยาของสารกำจัดแมลง Insecticide Toxicology	3(2-3-7)
2303542	กีฏวิทยาทางการแพทย์ Medical Entomology	3(2-3-7)
2303547	สัตว์เศรษฐกิจที่ไม่มีกระดูกสันหลัง Economic Invertebrate	3(2-3-7)
2303554	สรีรวิทยาแมลง Insect Physiology	3(2-3-7)
2303561	นิเวศวิทยาประชากร Population Ecology	3(2-3-7)
2303562	ชีววิทยาโมเลกุล Molecular Biology	3(3-0-9)
2303572	ปฏิบัติการชีววิทยาโมเลกุล Molecular Biology Laboratory	1(0-3-1)

2303604	วิวัฒนาการเชิงโมเลกุล Molecular Evolution	3(3-0-9)
2303609	เซลล์ชีววิทยาขั้นสูง Advanced Cell Biology	4(3-3-10)
2303612	มาลาโคโลยี Malacology	3(2-3-7)
2303655	สรีรวิทยาการสืบพันธุ์ Reproductive Physiology	4(3-3-10)
2305503	พฤกษศาสตร์เชิงอุตสาหกรรม Industrial Botany	2(2-0-6)
2305504	ปฏิบัติการพฤกษศาสตร์เชิงอุตสาหกรรม Industrial Botany Laboratory	1(0-3-1)
2305562	พันธุศาสตร์ชีวเคมี Biochemical Genetics	2( 2-0-6)
2305564	ชีวสารสนเทศเพื่องานวิจัยทางการแพทย์ Bioinformatics for Medical Research	3(2-3-7)
2305666	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลขั้นสูง Advanced Molecular Genetics	3(2-3-7)
2305567	พันธุศาสตร์สมัยใหม่เพื่อชีวอุตสาหกรรม Modern Genetics for Bioindustry	2(2-0-6)
2305568	เวชพันธุศาสตร์ Medical Genetics	2(2-0-6)
2305571	วิธีการทางชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืช Methodology in Plant Molecular Biology	2(2-0-6)
2305572	ปฏิบัติการวิธีการทางชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืช Methodology in Plant Molecular Biology Laboratory	2(0-6-2)
2305582	วิทยาศาสตร์ของเห็ด Mushroom Science	3(2-3-7)
2305584	หลักการป้องกันกำจัดโรคและศัตรูพืช Principles of Plant Disease and Pest Control	3(2-3-7)
2305585	เทคโนโลยีทรานสเจนิกในพืช Plant Transgenic Technology	2(2-0-6)
2305587	เทคโนโลยีชีวภาพการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช Biotechnology in Plant Tissue Culture	2(2-0-6)
2305588	ปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช Biotechnology in Plant Tissue Culture Laboratory	1(0-3-1)
2305589	เทคโนโลยีชีวภาพพืชสมุนไพร Medicinal Plant Biotechnology	3(3-0-9)

2309503	นิเวศของป่าชายเลน Mangrove Ecology	3(3-0-9)
2309504	ระบบนิเวศแนวปะการังและหญ้าทะเล Coral Reef and Seagrass Ecosystem	3(2-3-7)
2309518	พันธุศาสตร์ของปลาและสัตว์น้ำมีเปลือกหรือกระดอง Fish and Shellfish Genetics	3(2-3-7)
2309519	โภชนาการของปลาและสัตว์น้ำมีเปลือกหรือกระดอง Fish and Shellfish Nutrition	3(2-3-7)
2309522	การเพาะและการเลี้ยงตัวอ่อนสัตว์น้ำเศรษฐกิจ Breeding and Larviculture of Economic Aquatic Animals	3(2-3-7)
2309530	วิทยาศาสตร์มลพิษทางน้ำ Water Pollution Science	3(3-0-9)
2309616	ชีววิทยาของการอนุรักษ์ทางทะเล Marine Conservation Biology	3(3-0-9)
2309633	เคมีทางทะเล Marine Chemistry	3(3-0-9)
2310502	เทคโนโลยีชีวภาพของเอนไซม์ Enzyme Biotechnology	3(3-0-9)
2310503	ชีวเคมีของพืช Plant Biochemistry	3(3-0-9)
2310505	การเปลี่ยนรูปทางชีวเคมีเพื่อการประยุกต์ด้านสิ่งแวดล้อม Biochemical Transformation for Environmental Application	3(3-0-9)
2310506	ชีวสารสนเทศ 1 Bioinformatics I	3(2-2-8)
2310507	ชีววิทยาโมเลกุลของยีน Molecular Biology of Gene	3(3-0-9)
2310520	เอนไซม์วิทยาเชิงกลไก Mechanistic Enzymology	2(2-0-6)
2310521	วิศวกรรมเมแทบอลิซึม Metabolic Engineering	2(2-0-6)
2310522	เทคโนโลยีชีวภาพของคาร์โบไฮเดรต Carbohydrate Biotechnology	2(2-0-6)
2310523	จีโนมิกส์และโปรตีโอมิกส์ Genomics and Proteomics	2(2-0-6)
2310554	พันธุวิศวกรรม Genetic Engineering	2(2-0-6)
2310555	ปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม Genetic Engineering Laboratory	2(0-6-2)
2310524	โครงสร้างและสมบัติเชิงโมเลกุลของโปรตีน Structures and Molecular Properties of Proteins	2(2-0-6)

2310640	จีโนมิกส์และชีววิทยาระบบ Genomics and Systems Biology	3 (2-2-8)
2312513	อนุกรมวิชาแบคทีเรีย Bacterial Systematics	3(2-3-7)
2312514	ดีเทอร์มิเนที่ฟราวิทยา Determinative Mycology	3(2-3-7)
2312541	แบคทีเรียวิทยาทางการแพทย์ Medical Bacteriology	3(2-3- 7)
2312545	การติดเชื้อจุลินทรีย์และภูมิคุ้มกัน Microbial Infections and Immunity	3(3-0-9)
2312546	ชีววิทยาของจุลินทรีย์ภายในเซลล์ Biology of Intracellular Microbes	2(2-0-6)
2312562	เทคโนโลยีชีวภาพของยีสต์สำหรับ อุตสาหกรรม Yeast Biotechnology for Industry	3(2-3-7)
2312564	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของยีสต์ Yeast Genetics Laboratory	1(0-3-1)
2312565	พันธุศาสตร์โมเลกุลและเทคโนโลยีชีวภาพของยีสต์ Molecular Genetics and Biotechnology of Yeast	3(3-0-9)
2312567	แนวโน้มใหม่ด้านจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม Novel Trends in Applied Microbiology	2(2-0-6)
2312574	จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม Microbiology for Industry	2(2-0-6)
2312575	ปฏิบัติการทางจุลชีววิทยาทางประยุกต์ Microbiology for Industry Laboratory	1(0-3-1)
2312576	จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม Environment Microbiology	2( 2-0-6)
2312581	เทคโนโลยีทางการหมัก Fermentation Technology	3(2-3-7)
2312582	พลังงานทดแทนจากจุลินทรีย์ Microbial Alternative Energy	1(1-0-3)
2312583	ไวรัสวิทยาของสัตว์น้ำ Virology of Aquatic Animals	3(2-3-7)
2312585	การฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อมโดยชีววิธี Bioremediation	2(2-0-6)
2312589	เทคโนโลยีทางภูมิคุ้มกันวิทยา Immunotechnology	2(1-3-4)
2312594	แนวโน้มและเทคโนโลยีในโรคที่ เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกัน Trends and Technologies in Immune-	2(2-0-6)

	Mediated Diseases	
2312596	ทรัพยากรจุลินทรีย์สำหรับธุรกิจเชิงนวัตกรรม	3(3-0-9)
	Microbial Resources for innovative Business	
2312671	ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์	3(2-3-7)
	Microbiological Products	
2312673	เอนไซม์ของจุลินทรีย์	3(2-3-7)
	Microbial Enzymes	
2312684	เทคโนโลยีกระบวนการผลิตทางชีวภาพ	3(2-3-7)
	Bioprocess Technology	
2312691	จุลชีววิทยาประยุกต์ในอุตสาหกรรม	2(2-0-6)
	Applied Microbiology in Industry	
2314516	เทคโนโลยีน้ำตาล	3(3-0-9)
	Sugar Technology	
2314519	ไขมันและน้ำมัน	3(3-0-9)
	Fats and Oils	
2314520	อาหารคาร์โบไฮเดรต	3(3-0-9)
	Food Carbohydrates	
2314522	เทคโนโลยีธัญพืช	3(2-3-7)
	Cereal Technology	
2314523	เทคโนโลยีผลไม้และผัก	3(2-3-7)
	Fruit and Vegetable Technology	
2314533	การบรรจุหีบห่ออาหาร	3(3-0-9)
	Food Packaging	
2314540	การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร	3(2-3-7)
	Food Product Research and Development	
2314547	เทคโนโลยีอาหารนม	3(2-3-7)
	Dairy Technology	
2314559	เทคโนโลยีเครื่องดื่ม	3(3-0-9)
	Beverage Technology	
2314580	เทคโนโลยีชีวภาพทางอาหาร	3(3-0-9)
	Food Biotechnology	
2314611	โปรตีนอาหาร	3(3-0-9)
	Food Proteins	
2314613	จุลชีววิทยาทางอาหารขั้นสูง	3(3-0-9)
	Advanced Food Microbiology	
2314614	เอนไซม์ทางอาหาร	3(3-0-9)
	Food Enzymes	
2314638	คอลลอยด์อาหาร	3(3-0-9)
	Food Colloids	

2314640	สารให้กลิ่นรสอาหาร Food Flavors	3(3-0-9)
2341609	วิธีปฏิบัติการทางเทคโนโลยีชีวภาพ Practical Methods in Biotechnology	1(0-3-1)
2341707	หัวข้อคัดเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ Selected Topics in Biotechnology	2(2-0-6)
2341708	ความปลอดภัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพ Biotechnological Safety	1(1-0-3)

หรือรายวิชาอื่นที่เป็นวิชาระดับ 500 ขึ้นไป โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย คณะกรรมการบริหารหลักสูตร และภาควิชาที่ทำการสอนวิชานั้น

#### 3.1.3.4 วิทยานิพนธ์

2341828	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.1 และแบบ 2.2) Dissertation	48(0-192-0)	หน่วยกิต
2341830	วิทยานิพนธ์ Dissertation	72(0-288-0)	หน่วยกิต
2341826	วิทยานิพนธ์ Dissertation	36(0-144-0)	หน่วยกิต

#### 3.1.4 แผนการศึกษา

##### แบบ 1.1

##### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

2341828	วิทยานิพนธ์	9	หน่วยกิต
2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	0 (S/U)	
	<b>รวม</b>	<b>9</b>	

##### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

2341828	วิทยานิพนธ์	9	หน่วยกิต
2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	0 (S/U)	
2341897	การสอบวัดคุณสมบัติ	0 (S/U)	
	<b>รวม</b>	<b>9</b>	

##### ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น

2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	0 (S/U)	หน่วยกิต
2341828	วิทยานิพนธ์	9	
	<b>รวม</b>	<b>9</b>	

##### ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย

			หน่วยกิต
	2341828	วิทยานิพนธ์	9
	2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	(S/U)
		<i>รวม</i>	<i>9</i>
<u>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น</u>			
			หน่วยกิต
	2341828	วิทยานิพนธ์	9
	2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	(S/U)
		<i>รวม</i>	<i>9</i>
<u>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย</u>			
			หน่วยกิต
	2341828	วิทยานิพนธ์	3
	2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	(S/U)
		<i>รวม</i>	<i>3</i>
		รวมตลอดหลักสูตร	48
<b>แบบ 1.2</b>			
<u>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น</u>			
			หน่วยกิต
	2341830	วิทยานิพนธ์	9
	2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	(S/U)
		<i>รวม</i>	<i>9</i>
<u>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย</u>			
			หน่วยกิต
	2341830	วิทยานิพนธ์	9
	2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	(S/U)
		<i>รวม</i>	<i>9</i>
<u>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น</u>			
			หน่วยกิต
	2341830	วิทยานิพนธ์	9
	2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	(S/U)
	2341897	การสอบวัดคุณสมบัติ	(S/U)
		<i>รวม</i>	<i>9</i>
<u>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย</u>			
			หน่วยกิต
	2341830	วิทยานิพนธ์	9
	2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	(S/U)
		<i>รวม</i>	<i>9</i>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาแรก

		หน่วยกิต
2341830	วิทยานิพนธ์	9
2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	(S/U)
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย

		หน่วยกิต
2341830	วิทยานิพนธ์	9
2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	(S/U)
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น

		หน่วยกิต
2341830	วิทยานิพนธ์	9
2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	(S/U)
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย

		หน่วยกิต
2341830	วิทยานิพนธ์	9
2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	(S/U)
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
	รวมตลอดหลักสูตร	72

แบบ 2.1ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

		หน่วยกิต
2341601	เทคโนโลยีชีวภาพ	4
2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	(S/U)
XXXXXX	รายวิชาบังคับเลือก	4
XXXXXX	รายวิชาวิชาเลือก	2
	<b>รวม</b>	<b>10</b>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

		หน่วยกิต
2341826	วิทยานิพนธ์	7
2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	(S/U)
2341897	การสอบวัดคุณสมบัติ	(S/U)
XXXXXX	รายวิชาเลือก	2
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น

		หน่วยกิต
2341826	วิทยานิพนธ์	9
2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	(S/U)
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย

		หน่วยกิต
2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	(S/U)
2341826	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น

		หน่วยกิต
2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	(S/U)
2341826	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย

		หน่วยกิต
2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	(S/U)
2341826	วิทยานิพนธ์	2
	<b>รวม</b>	<b>2</b>
	รวมตลอดหลักสูตร	48

แบบ 2.2ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

		หน่วยกิต
2310651	เทคนิคทางชีวเคมี	2
2341601	เทคโนโลยีชีวภาพ	4
2341628	การวางแผนการตลาดและ วิเคราะห์ข้อมูล	2
2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	(S/U)
XXXXXX	รายวิชาบังคับเลือก	2
	<b>รวม</b>	<b>10</b>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

		หน่วยกิต
2306532	การดำเนินการหน่วยทั่วไป	3
2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	(S/U)
XXXXXX	วิชาเลือก	6
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น

		หน่วยกิต
2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	0 (S/U)
2341828	วิทยานิพนธ์	5
2341897	การสอบวัดคุณสมบัติ	(S/U)
XXXXXX	รายวิชาเลือก	5
	<b>รวม</b>	<b>10</b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย

		หน่วยกิต
2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	(S/U)
2341828	วิทยานิพนธ์	10
	<b>รวม</b>	<b>10</b>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น

		หน่วยกิต
2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	(S/U)
2341828	วิทยานิพนธ์	10
	<b>รวม</b>	<b>10</b>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย

		หน่วยกิต
2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	(S/U)
2341828	วิทยานิพนธ์	10
	<b>รวม</b>	<b>10</b>

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น

		หน่วยกิต
2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	(S/U)
2341828	วิทยานิพนธ์	10
	<b>รวม</b>	<b>10</b>

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย

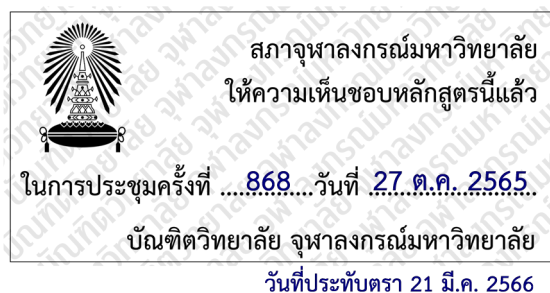
		หน่วยกิต
2341894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	(S/U)
2341828	วิทยานิพนธ์	3
	<b>รวม</b>	<b>3</b>

รวมตลอดหลักสูตร		72
-----------------	--	----

3.1.4 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

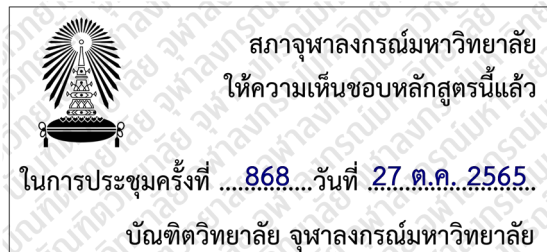
\*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)

มคอ.2



หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต  
สาขาวิชาปิโตรเคมีและวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ)

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามข้อบังคับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

#### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

แบบ 1.1 (สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญามหาบัณฑิต)	48 หน่วยกิต
ระยะเวลาการศึกษา 2 ปี	
แบบ 1.2 (สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาบัณฑิต)	72 หน่วยกิต
ระยะเวลาการศึกษา 3 ปี	
แบบ 2.1 (สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญามหาบัณฑิต)	48 หน่วยกิต
ระยะเวลาการศึกษา 2 ปี	
แบบ 2.2 (สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาบัณฑิต)	72 หน่วยกิต
ระยะเวลาการศึกษา 3 ปี	

#### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

	แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	-	12	24
- รายวิชาบังคับ	-	-	3	9
- รายวิชาบังคับเลือก	-	-	-	6
- รายวิชาเลือก	-	-	9	9
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	48	72	36	48
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	48	72	48	72

#### หมายเหตุ

- นิสิตทุกคนจะต้องลงทะเบียนรายวิชา 2342894 สัมมานาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต ทุกภาคการศึกษาโดยไม่นับหน่วยกิตและประเมินผล S/U
- นิสิตอาจเลือกเรียนรายวิชาระดับหมายเลข 500, 600 และ 700 ของภาควิชาอื่นในคณะวิทยาศาสตร์คณะวิศวกรรมศาสตร์และคณะอื่นในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องได้อีก ทั้งนี้ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาโดยทำบันทึกแจ้งหลักสูตรฯ จึงสามารถใช้เป็นวิชาเลือกในการขอจบการศึกษา
- รายวิชาบังคับและรายวิชาบังคับเลือกต้องได้เกรดไม่ต่ำกว่า C

### 3.1.3 รายวิชา

#### 3.1.3.1 รายวิชาบังคับ

3 หน่วยกิต

##### แบบ 2.1

2342699 เอกซ์ตศึกษา  
Individual Study 3(0-12-0)

##### แบบ 2.2

9 หน่วยกิต

2342601 ปิโตรเคมี  
Petrochemistry 3(3-0-9)

2342604 เทคนิคการแยกสารปิโตรเคมี  
Petrochemical Separation Techniques 3(3-0-9)

2342699 เอกซ์ตศึกษา  
Individual Study (0-12-0)

#### 3.1.3.2 รายวิชาบังคับเลือก

##### แบบ 2.2

6 หน่วยกิต

2342603 ความรู้พื้นฐานของการเร่งปฏิกิริยา  
Fundamentals of Catalysis 3(3-0-9)

2342621 การสังเคราะห์พอลิเมอร์  
Synthesis of Polymers 3(3-0-9)

2342622 สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์  
Physical Properties of Polymer 3(3-0-9)

2342637 พื้นผิวและสารลดแรงตึงผิว  
Surface and Surfactant 2(2-0-6)

#### 3.1.3.3 รายวิชาเลือก

##### แบบ 2.1

9 หน่วยกิต

2342501 การลงทุนโครงการปิโตรเคมี  
Petrochemical Project Investment 3(3-0-9)

2342601 ปิโตรเคมี  
Petrochemistry 3(3-0-9)

2342603 ความรู้พื้นฐานของการเร่งปฏิกิริยา  
Fundamentals of Catalysis 3(3-0-9)

2342604 เทคนิคการแยกสารปิโตรเคมี  
Petrochemical Separation Techniques 3(3-0-9)

2342621 การสังเคราะห์พอลิเมอร์  
Synthesis of Polymers 3(3-0-9)

2342622	สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์ Physical Properties of Polymer	3(3-0-9)
2342626	กระบวนการพอลิเมอไรเซชัน Polymerization Processes	2(2-0-6)
2342628	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ 1 Selected Topics in Polymer Science I	2(2-0-6)
2342637	พื้นผิวและสารลดแรงตึงผิว Surface and Surfactant	2(2-0-6)
<b>แบบ 2.2</b>		<b>9 หน่วยกิต</b>
2342501	การลงทุนโครงการปิโตรเคมี Petrochemical Project Investment	3(3-0-9)
2342601	ปิโตรเคมี Petrochemistry	3(3-0-9)
2342603	ความรู้พื้นฐานของการเร่งปฏิกิริยา Fundamental of Catalysis	3(3-0-9)
2342604	เทคนิคการแยกสารปิโตรเคมี Petrochemical Separation Techniques	3(3-0-9)
2342621	การสังเคราะห์พอลิเมอร์ Synthesis of Polymers	3(3-0-9)
2342622	สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์ Physical Properties of Polymer	3(3-0-9)
2342626	กระบวนการพอลิเมอไรเซชัน Polymerization Processes	2(2-0-6)
2342628	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ 1 Selected Topics in Polymer Science I	2(2-0-6)
2342637	พื้นผิวและสารลดแรงตึงผิว Surface and Surfactant	2(2-0-6)
<b>3.1.3.4 วิทยานิพนธ์</b>		
2342826	วิทยานิพนธ์ (แบบ 2.1) Dissertation	36(0-144-0)
2342828	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.1 และแบบ 2.2) Dissertation	48(0-192-0)
2342830	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.2) Dissertation	72(0-288-0)

## 3.1.3.5 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต

2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	Doctoral Dissertation Seminar	

## 3.1.3.6 การสอบวัดคุณสมบัติ

2342897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
	Qualifying Examination	

## 3.1.4 แผนการศึกษา

## แบบ 1.1

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2342828	วิทยานิพนธ์	12
2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>12</u>
ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2342828	วิทยานิพนธ์	12
2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>12</u>
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2342828	วิทยานิพนธ์	12
2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2342897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
	รวม	<u>12</u>
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2342828	วิทยานิพนธ์	12
2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>12</u>
	รวมตลอดหลักสูตร	<u>48</u>

## แบบ 1.2

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2342830	วิทยานิพนธ์	12
2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>12</u>
ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2342830	วิทยานิพนธ์	12
2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U

	รวม	<u>12</u>
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2342830	วิทยานิพนธ์	12
2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>12</u>
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2342830	วิทยานิพนธ์	12
2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2342897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
	รวม	<u>12</u>
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2342830	วิทยานิพนธ์	12
2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>12</u>
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2342830	วิทยานิพนธ์	12
2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>12</u>
	รวมตลอดหลักสูตร	<u>72</u>
<b>แบบ 1.2</b>		
ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2342830	วิทยานิพนธ์	12
2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>12</u>
ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2342830	วิทยานิพนธ์	12
2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>12</u>
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2342830	วิทยานิพนธ์	12
2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>12</u>
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2342830	วิทยานิพนธ์	12

2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎ	S/U
2342897	การสอบวัดคุณสมบฎฎ	S/U
	รวม	<u>12</u>
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2342830	วิทยานิพนธ์	12
2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎ	S/U
	รวม	<u>12</u>
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2342830	วิทยานิพนธ์	12
2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎ	S/U
	รวม	<u>12</u>
	รวมตลอดหลักสูตร	<u>72</u>
<b>แบบ 2.1</b>		
ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2342699	เอกฎฎศึกษา	3
2342826	วิทยานิพนธ์	6
2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎ	S/U
XXXXXXX	รายวิชาเลือก	3
	รวม	<u>12</u>
ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2342826	วิทยานิพนธ์	12
2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎ	S/U
XXXXXXX	รายวิชาเลือก	3
	รวม	<u>12</u>
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2342826	วิทยานิพนธ์	12
2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎ	S/U
2342897	การสอบวัดคุณสมบฎฎ	S/U
	รวม	<u>12</u>
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2342826	วิทยานิพนธ์	12
2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุขฎฐฎฎฎฎฎฎ	S/U
	รวม	<u>12</u>
	รวมตลอดหลักสูตร	<u>48</u>

## แบบ 2.2

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2342601	ปิโตรเคมี	3
2342604	เทคนิคการแยกสารปิโตรเคมี	3
2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
XXXXXXX	รายวิชาบังคับเลือก	3
XXXXXXX	รายวิชาเลือก	3
	รวม	<u>12</u>
ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2342699	เอกัตศึกษา	3
2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
XXXXXXX	รายวิชาบังคับเลือก	3
XXXXXXX	รายวิชาเลือก	6
	รวม	<u>12</u>
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2342828	วิทยานิพนธ์	12
2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2342897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
	รวม	<u>12</u>
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2342828	วิทยานิพนธ์	12
2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>12</u>
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2342828	วิทยานิพนธ์	12
2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>12</u>
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2342828	วิทยานิพนธ์	12
2342894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	<u>12</u>
	รวมตลอดหลักสูตร	<u>72</u>

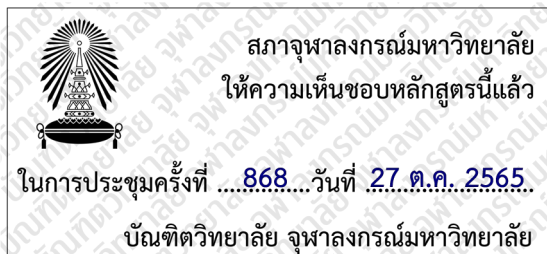
3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

\*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)



หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่น ๆ (ระบุ) .....

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

นิสิตที่เคยศึกษาระดับคุณวุฒิปบัณฑิตในหลักสูตรหรือสถาบันการศึกษาอื่น สามารถเทียบโอนหน่วยกิตได้ ทั้งนี้เป็นไปตามข้อบังคับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

#### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

แบบ 1.1 (สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญามหาบัณฑิต) ระยะเวลาการศึกษา.....3.....ปี	60 หน่วยกิต
แบบ 1.2 (สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาบัณฑิต) ระยะเวลาการศึกษา.....4.....ปี	72 หน่วยกิต
แบบ 2.1 (สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญามหาบัณฑิต) ระยะเวลาการศึกษา.....4.....ปี	60 หน่วยกิต
แบบ 2.2 (สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาบัณฑิต) ระยะเวลาการศึกษา.....5.....ปี	72 หน่วยกิต

#### ระยะเวลาการศึกษา

- ศึกษาได้ไม่เกิน 6 ปีการศึกษา นับจากภาคการศึกษาแรกที่รับเข้าศึกษาในหลักสูตร สำหรับผู้ที่สำเร็จปริญญามหาบัณฑิต
- ศึกษาได้ไม่เกิน 8 ปีการศึกษา นับจากภาคการศึกษาแรกที่รับเข้าศึกษาในหลักสูตร สำหรับผู้ที่สำเร็จปริญญาบัณฑิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร	แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	60	72	60	72
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	-	12	24
- วิชาบังคับ	-	-	2	6
- วิชาบังคับเลือก	-	-	7	12
- วิชาเลือก	-	-	3	6
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	60	72	48	48

- หมายเหตุ 1. การเลือกหลักสูตรแบบใด ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ซึ่งจะประกาศให้ทราบพร้อมผลการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อ
2. นิสิตในหลักสูตรทุกแบบต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2300894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ ระดับคุณวุฒิบัณฑิต ในทุกภาคการศึกษาตลอดระยะเวลาที่ศึกษา ทั้งนี้รายวิชานี้มีการประเมินผลเป็นแบบ S/U และต้องได้สัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนจบการศึกษา
3. นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนรายวิชาต่อไปนี้ โดยไม่นับหน่วยกิต และประเมินผลเป็น S/U

2300501	ทักษะในการถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ Skill in Biological Science Knowledge Transfer	S/U
2300602	แนวคิดแบบบูรณาการและปรัชญาด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ Integrated Concepts and Philosophy in Bioscience	S/U
2300603*	ยุทธศาสตร์การวิจัยเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน Strategic Research for Sustainable Development	S/U

### 3.1.3 รายวิชา

#### 3.1.3.1 รายวิชาบังคับ

1) <u>แบบ 2.1</u>		2 หน่วยกิต
2300601	เทคนิคงานวิจัย Research Techniques	2(1-3-4)
2) <u>แบบ 2.2</u>		6 หน่วยกิต
2300601	เทคนิคงานวิจัย Research Techniques	2(1-3-4)
2300609	เซลล์วิทยาขั้นสูง Advanced Cell Biology	4(3-3-10)

#### 3.1.3.2 รายวิชาบังคับเลือก

<u>แบบ 2.1</u>	7 หน่วยกิต
<u>แบบ 2.2</u>	12 หน่วยกิต

**- แขนงวิชาพฤกษศาสตร์ (Botany)**

2305505	ชีววิทยาโมเลกุลของพืช Plant Molecular Biology	3(3-0-9)
2305507	เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลโมเลกุลทางพืชด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computerized Technique in Plant Molecular Analysis	2(1-2-5)
2305513	เรณูวิทยา Palynology	3(2-3-7)
2305514	วิวัฒนาการของพืช Plant Evolution	3(3-0-9)
2305515	พฤกษศาสตร์การสืบพันธุ์ของพืชดอก Reproductive Botany of Angiosperms	3(3-0-9)
2305521	พฤกษภูมิศาสตร์ Plant Geography	3(2-3-7)
2305550	สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยว Postharvest Physiology	2(2-0-6)
2305551	ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อไม้กับน้ำ Wood–Water Relationships	2(2-0-6)
2305555	สรีรวิทยาของเห็ดรา Physiology of Fungi	3(3-0-9)
2305556	โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ Cell Structure and Function	3(2-3-7)
2305557	การตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ Physical Environment and Plant Response	3(2-3-7)
2305559	สรีรวิทยาของเมล็ด Seed Physiology	3(2-3-7)
2305571	วิธีการทางชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืช Methodology in Plant Molecular Biology	2(2-0-6)
2305572	ปฏิบัติการวิธีการทางชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืช Methodology in Plant Molecular Biology Laboratory	2(0-6-2)
2305582	วิทยาศาสตร์เห็ด Mushroom Science	3(2-3-7)
2305651	สรีรวิทยาขั้นสูงของพืช 1 Advanced Plant Physiology I	2(2-0-6)

**- แขนงวิชานิเวศวิทยา (Ecology)**

2303524	นิเวศวิทยาสัตว์ Animal Ecology	3(2-3-7)
---------	-----------------------------------	----------

2303561	นิเวศวิทยาประชากร Population Ecology	3(2-3-7)
2303563	นิเวศวิทยาเชิงโมเลกุล Molecular Ecology	3(2-3-7)
2305521	พฤกษภูมิศาสตร์ Plant Geography	3(2-3-7)
2305522	นิเวศวิทยาป่าเขตร้อน Tropical Forest Ecology	2(2-0-6)
2305523	ระบบนิเวศป่าและสมดุลคาร์บอน Forest Ecosystem and Carbon Balance	3(2-3-7)
2305524	ระเบียบวิธีวิจัยในนิเวศวิทยาพืช Research Methodology in Plant Ecology	3(2-3-7)
2305621	เรื่องปัจจุบันทางพฤกษนิเวศวิทยา Current Topics in Plant Ecology	2(2-0-6)

**- แขนงวิชาพันธุศาสตร์ (Genetics)**

2305561	พันธุศาสตร์ประชากร Population Genetics	3(3-0-9)
2305569	พันธุศาสตร์สถิติ Statistical Genetics	3(3-0-9)
2305663	พันธุศาสตร์การสืบทอด Transmission Genetics	3(3-0-9)
2305665	เซลล์พันธุศาสตร์ขั้นสูง Advanced Cytogenetics	2(1-3-4)
2305666	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลขั้นสูง Advanced Molecular Genetics	3(2-3-7)
2310506	ชีวสารสนเทศ 1 Bioinformatics I	3(2-2-8)
2310554	พันธุวิศวกรรม Genetic Engineering	2(2-0-6)
2310555	ปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม Genetic Engineering Laboratory	2(0-6-2)

**- แขนงวิชาชีววิทยาระดับโมเลกุลและเซลล์ (Molecular and Cell Biology)**

2305505	ชีววิทยาโมเลกุลของพืช Plant Molecular Biology	3(3-0-9)
---------	--	----------

2305507	เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลโมเลกุลทางพืชด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computerized Technique in Plant Molecular Analysis	2(1-2-5)
2305556	โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ Cell Structure and Function	3(2-3-7)
2305571	วิธีการทางชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืช Methodology in Plant Molecular Biology	2(2-0-6)
2305572	ปฏิบัติการวิธีการทางชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืช Methodology in Plant Molecular Biology Laboratory	2(0-6-2)
2310502	เทคโนโลยีชีวภาพของเอนไซม์ Enzyme Biotechnology	3(3-0-9)
2310503	ชีวเคมีของพืช Plant Biochemistry	3(3-0-9)
2310505	การเปลี่ยนรูปทางชีวเคมีเพื่อการประยุกต์ด้านสิ่งแวดล้อม Biochemical Transformation for Environmental Application	3(3-0-9)
2310506	ชีวสารสนเทศ 1 Bioinformatics I	3(2-2-8)
2310507	ชีววิทยาโมเลกุลของยีน Molecular Biology of Gene	3(3-0-9)
2310520	เอนไซม์วิทยาเชิงกลไก Mechanistic Enzymology	2(2-0-6)
2310521	วิศวกรรมเมแทบอลิซึม Metabolic Engineering	2(2-0-6)
2310522	เทคโนโลยีชีวภาพของคาร์โบไฮเดรต Carbohydrate Biotechnology	2(2-0-6)
2310523	จีโนมิกส์และโปรตีโอมิกส์ Genomics and Proteomics	2(2-0-6)
2310554	พันธุวิศวกรรม Genetic Engineering	2(2-0-6)
2310555	ปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม Genetic Engineering Laboratory	2(0-6-2)
2310610	ชีวเคมีของเซลล์ Cellular Biochemistry	2(2-0-6)
2310611	ชีวเคมีขั้นสูง Advanced Biochemistry	4(4-0-12)
2310651	เทคนิคทางชีวเคมี Biochemical Techniques	2(0-6-2)

**- แผนงวิชาสรีรวิทยา (Physiology)**

2303655	สรีรวิทยาการสืบพันธุ์ Reproductive Physiology	4(3-3-10)
---------	--	-----------

3005710	ชีวเคมีระดับเซลล์ และการควบคุม Cellular Biochemistry and Regulation	2(2-0-6)
3102737	สรีรวิทยาขั้นสูงของเซลล์สัตว์ Advanced Animal Cell Physiology	3(3-0-9)
3102741	ชีวเคมีขั้นสูงในสัตว์ Advanced Animal Biochemistry	3(3-0-9)

**- แขนงวิชาอนุกรมวิธานและความหลากหลายทางชีวภาพ (Taxonomy and Biodiversity)**

2303504	วิวัฒนาการชาติพันธุ์เชิงโมเลกุล Molecular Phylogenetics	3(2-2-8)
2303515	วิทยาสัตว์เลื้อยคลานและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก Herpetology	3(2-3-7)
2303518	อะคาโรโลยี Acarology	3(2-3-7)
2303519	หลักอนุกรมวิธานสัตว์ Principles of Animal Taxonomy	3(2-3-7)
2303521	ภูมิศาสตร์สัตว์ Zoogeography	2(2-0-6)
2303612	มาลาโคโลยี Malacology	3(2-3-7)
2303622	ซิสเต็มมาติกและนิเวศวิทยา Systematics and Ecology	3(2-3-7)
2305513	เรณูวิทยา Palynology	3(2-3-7)
2305514	วิวัฒนาการของพืช Plant Evolution	3(3-0-9)
2305521	พฤกษภูมิศาสตร์ Plant Geography	3(2-3-7)
2305541	ไบรโอโลยี Bryology	1(1-0-3)
2305542	ปฏิบัติการไบรโอโลยี Bryology Laboratory	1(0-3-1)
2305611	พฤกษอนุกรมวิธานขั้นสูง Advanced Plant Taxonomy	3(3-0-9)
2305612	เรื่องปัจจุบันทางอนุกรมวิธานของพืช Current Topics in Plant Taxonomy	1(1-0-3)
2305681	วิธีถ่ายภาพสำหรับวิจัยวิทยาศาสตร์ชีวภาพ Photographic Methods in Biological Research	3(1-6-5)

นอกเหนือจากรายวิชาบังคับเลือกของแต่ละแขนงวิชา นิสิตสามารถเลือกเรียนจากรายวิชาบังคับเลือกจากรายวิชาอื่นที่มีรหัสวิชาตั้งแต่ระดับ 500 ขึ้นไปของภาควิชาที่ร่วมรับผิดชอบหลักสูตร หรือของภาควิชาอื่นในคณะ

วิทยาศาสตร์ หรือของคณะอื่นในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเป็นกรณีไป

### 3.1.3.3 รายวิชาเลือก

แบบ 2.1 3 หน่วยกิต

แบบ 2.2 6 หน่วยกิต

นิสิตสามารถเลือกเรียนจากรายวิชาบังคับเลือก หรือจากรายวิชาอื่นที่มีรหัสวิชาตั้งแต่ระดับ 500 ขึ้นไปของภาควิชาที่ร่วมรับผิดชอบหลักสูตร หรือของภาควิชาอื่นในคณะวิทยาศาสตร์ หรือของคณะอื่นในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 3.1.3.4 วิทยานิพนธ์

2300828	วิทยานิพนธ์ (แบบ 2.1 และแบบ 2.2) Dissertation	48	(0-192-0)
2300829	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.1) Dissertation	60	(0-240-0)
2300830	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.2) Dissertation	72	(0-288-0)

### 3.1.3.5 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต

2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar	S/U	
---------	--	-----	--

### 3.1.3.6 การสอบวัดคุณสมบัติ

2300897	การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	S/U	
---------	--	-----	--

## 3.1.4 แผนการศึกษา

### แบบ 1.1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง		หน่วยกิต
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2300897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
รวม		-
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง		หน่วยกิต
2300501	ทักษะในการถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	S/U
2300602	แนวคิดแบบบูรณาการและปรัชญาด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	S/U
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม		-
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง		หน่วยกิต
2300603	ยุทธศาสตร์การวิจัยเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน	S/U
2300829	วิทยานิพนธ์	12
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม		12

\*รายวิชาเปิดใหม่

<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง</b>		หน่วยกิต
2300829	วิทยานิพนธ์	12
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	12
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง</b>		หน่วยกิต
2300829	วิทยานิพนธ์	12
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	12
<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง</b>		หน่วยกิต
2300829	วิทยานิพนธ์	12
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	12
<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่สอง</b>		หน่วยกิต
2300829	วิทยานิพนธ์	12
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	12
	<b>รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร</b>	<b>60</b>

## แบบ 1.2

<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง</b>		หน่วยกิต
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2300897	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
	รวม	-
<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง</b>		หน่วยกิต
2300501	ทักษะในการถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	S/U
2300602	แนวคิดแบบบูรณาการและปรัชญาด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	S/U
2300830	วิทยานิพนธ์	10
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	10
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง</b>		หน่วยกิต
2300603	ยุทธศาสตร์การวิจัยเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน	S/U
2300830	วิทยานิพนธ์	10
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	10

\*รายวิชาเปิดใหม่

	<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง</b>	หน่วยกิต
2300830	วิทยานิพนธ์	10
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	S/U
	รวม	10
	<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง</b>	หน่วยกิต
2300830	วิทยานิพนธ์	10
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	S/U
	รวม	10
	<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่สอง</b>	หน่วยกิต
2300830	วิทยานิพนธ์	10
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	S/U
	รวม	10
	<b>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง</b>	หน่วยกิต
2300830	วิทยานิพนธ์	10
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	S/U
	รวม	10
	<b>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่สอง</b>	หน่วยกิต
2300830	วิทยานิพนธ์	12
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	S/U
	รวม	12
	รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	72

## แบบ 2.1

	<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง</b>	หน่วยกิต
2300601	เทคนิคงานวิจัย	2
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	S/U
XXXXXXXX	รายวิชาบังคับเลือก/เลือก	5
	รวม	7
	<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง</b>	หน่วยกิต
2300501	ทักษะในการถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	S/U
2300602	แนวคิดแบบบูรณาการและปรัชญาด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	S/U
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	S/U
XXXXXXXX	รายวิชาบังคับเลือก/เลือก	5
	รวม	5

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง		หน่วยกิต
2300603	ยุทธศาสตร์การวิจัยเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน	S/U
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคฤสุบัณฑิต	S/U
2300897	การสอบวัดคุณสมบัติ	-
	รวม	S/U
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง		หน่วยกิต
2300828	วิทยานิพนธ์	8
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคฤสุบัณฑิต	S/U
	รวม	8
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง		หน่วยกิต
2300828	วิทยานิพนธ์	10
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคฤสุบัณฑิต	S/U
	รวม	10
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่สอง		หน่วยกิต
2300828	วิทยานิพนธ์	10
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคฤสุบัณฑิต	S/U
	รวม	10
ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง		หน่วยกิต
2300828	วิทยานิพนธ์	10
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคฤสุบัณฑิต	S/U
	รวม	10
ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่สอง		หน่วยกิต
2300828	วิทยานิพนธ์	10
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคฤสุบัณฑิต	S/U
	รวม	10
	รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	60

หมายเหตุ: นิสิตสามารถปรับเปลี่ยนการลงทะเบียนรายวิชาบังคับเลือก/วิชาเลือกได้ตามความเหมาะสม โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

\*รายวิชาเปิดใหม่

## แบบ 2.2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง		หน่วยกิต
2300601	เทคนิคงานวิจัย	2
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุุญฎีบัณฑิต	S/U
2303609	เชลล์วิทยาชั้นสูง	4
XXXXXXX	รายวิชาบังคับเลือก/เลือก	5
รวม		12
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง		หน่วยกิต
2300602	แนวคิดแบบบูรณาการและปรัชญาด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	S/U
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุุญฎีบัณฑิต	S/U
XXXXXXX	รายวิชาบังคับเลือก/เลือก	5
รวม		12
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง		หน่วยกิต
2300603	ยุทธศาสตร์การวิจัยเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน	S/U
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุุญฎีบัณฑิต	S/U
2300897	การสอบวัดคุณสมบัตื	S/U
รวม		-
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง		หน่วยกิต
2300501	ทักษะในการถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	S/U
2300828	วิทยานิพนธ์	6
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุุญฎีบัณฑิต	S/U
รวม		6
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง		หน่วยกิต
2300828	วิทยานิพนธ์	7
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุุญฎีบัณฑิต	S/U
รวม		7
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่สอง		หน่วยกิต
2300828	วิทยานิพนธ์	7
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุุญฎีบัณฑิต	S/U
รวม		7

\*รายวิชาเปิดใหม่

	<b>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง</b>	หน่วยกิต
2300828	วิทยานิพนธ์	7
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	S/U
	รวม	7
	<b>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่สอง</b>	หน่วยกิต
2300828	วิทยานิพนธ์	7
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	S/U
	รวม	7
	<b>ปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง</b>	หน่วยกิต
2300828	วิทยานิพนธ์	7
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	S/U
	รวม	7
	<b>ปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่สอง</b>	หน่วยกิต
2300828	วิทยานิพนธ์	7
2300894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต	S/U
	รวม	7
	รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	72

หมายเหตุ: นิสิตสามารถปรับเปลี่ยนการลงทะเบียนรายวิชาบังคับเลือก/วิชาเลือกได้ตามความเหมาะสม โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

\*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)



226

สภาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว

ในการประชุมครั้งที่ 860 วันที่ 24 ก.พ. 2565

สำนักบริหารวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มคอ.2



หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต  
สาขาวิชาวัสดุและเทคโนโลยียั่งยืนเพื่ออุตสาหกรรม  
(หลักสูตรนานาชาติ/หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2565)

คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

การเทียบโอนหน่วยกิตและรายวิชาระหว่างหลักสูตรในมหาวิทยาลัยฯ และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัยให้เป็นไปตามระเบียบจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

##### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษา 3 ปี

##### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แบบ 1.1

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 48

จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 48

หมายเหตุ

1. นิสิตทุกคนจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่อไปนี้โดยไม่นับหน่วยกิตและประเมินผลเป็น S/U โดยนิสิตต้องได้รับสัญลักษณ์ S ก่อนจบการศึกษา

2348601\* หัวข้อพิเศษทางวัสดุศาสตร์ยั่งยืน S/U  
Special Topics in Sustainable Materials Science

2348602\* หัวข้อพิเศษทางระบบวัสดุยั่งยืน S/U  
Special Topics in Sustainable Materials System

2. นิสิตทุกคนจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่อไปนี้ทุกภาคการศึกษาโดยไม่นับหน่วยกิตและประเมินผลเป็น S/U โดยนิสิตต้องได้รับสัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนสำเร็จการศึกษา

2348894\* สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต S/U  
Doctoral Dissertation Seminar

3. นิสิตต้องสอบผ่านรายวิชา 2348897 \*การสอบวัดคุณสมบัติ ภายใน 4 ภาคการศึกษา นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษา

2348897\* การสอบวัดคุณสมบัติ S/U  
Qualifying Examination

4. นิสิตอาจต้องเรียนรายวิชาเพิ่มเติมตามความเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ โดยไม่นับหน่วยกิตและประเมินผลเป็น S/U

---

\* รายวิชาเปิดใหม่

## 3.1.3 รายวิชา

## 1) วิทยานิพนธ์

2348828*	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.1) Dissertation	48 (0-192-0)
----------	---------------------------------------	--------------

## 2) สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต

2348894*	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar	S/U
----------	--	-----

## 3) การสอบวัดคุณสมบัติ

2348897*	การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	S/U
----------	--	-----

## 3.1.4 แผนการศึกษา

## แบบ 1.1

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

2348601*	หัวข้อพิเศษทางวัสดุศาสตร์ยั่งยืน	S/U
2348828*	วิทยานิพนธ์	9
2348894*	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

2348828*	วิทยานิพนธ์	9
2348894*	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
	รวม	9

## ปีที่ 2 \*\* ภาคการศึกษาต้น

2348602*	หัวข้อพิเศษทางระบบวัสดุยั่งยืน	S/U
2348828*	วิทยานิพนธ์	9
2348894*	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
2348897*	การสอบวัดคุณสมบัติ	S/U
	รวม	9

\* รายวิชาเปิดใหม่

\*\* ปีที่ 2 นี้สิดจะเดินทางไปศึกษาและทำวิจัยที่สถาบันคู่สัญญาเป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี

ปีที่ 2 \*\* ภาคการศึกษาปลาย

2348828* วิทยานิพนธ์	9
2348894* สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม	9

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น

2348828* วิทยานิพนธ์	9
2348894* สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม	9

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย

2348828* วิทยานิพนธ์	3
2348894* สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	S/U
รวม	3
รวมตลอดหลักสูตร	48

---

\* รายวิชาเปิดใหม่

\*\* ปีที่ 2 นิสิตจะเดินทางไปศึกษาและทำวิจัยที่สถาบันคู่สัญญาเป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี