



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ประมวลรายวิชา (Course Syllabus)

- 1.รหัสวิชา 2301445
 2.ชื่อย่อภาษาอังกฤษ QUANTUM COMP
 3.ชื่อวิชา
 ชื่อภาษาไทย : การคำนวณเชิงควอนตัม
 ชื่อภาษาอังกฤษ : QUANTUM COMPUTATION
 4.หน่วยกิต 3.0 (3.0 – 0.0 – 6.0)
 5.ส่วนงาน
 5.1.คณะ/หน่วยงานเทียบเท่า จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 5.2.ภาควิชา ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์
 5.3.สาขาวิชา
 6.วิธีการวัดผล Letter Grade (A B+ B C+ C D+ D F)
 7.ประเภทรายวิชา Semester Course
 8.ภาคการศึกษาที่เปิดสอน ทวิภาค ภาคปลาย
 9.ปีการศึกษาที่เปิดสอน 2563

10. การจัดการสอน

ตอนเรียน	ผู้สอน	ช่วงเวลาประเมิน
	10003074 รศ.ดร. ชัชวาทย์ อารณเทวัญ	01-04-2564 ถึง 31-05-2564

11.เงื่อนไขรายวิชา

รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน (Prerequisite) : 2301263

12.หลักสูตรที่ใช้รายวิชานี้

- 25420011100345 : วิทยาการคอมพิวเตอร์ (เกียรตินิยม) (rev.2015)
 25420011100345 : วิทยาการคอมพิวเตอร์ (เกียรตินิยม) (rev.2015)
 25420011100345 : วิทยาการคอมพิวเตอร์ (เอกเดี่ยว) (rev.2000)
 25420011100345 : วิทยาการคอมพิวเตอร์ (เอก-โท) (rev.2000)

13.ระดับการศึกษา ปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 3 ปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 4

14.สถานที่เรียน

15.เนื้อหาวิชา

พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับการคำนวณเชิงควอนตัม เกตเชิงควอนตัม วงจรเชิงควอนตัม ขั้นตอนวิธีเชิงควอนตัม ทฤษฎีสารสนเทศเชิงควอนตัม ควอนตัมคอมพิวเตอร์เชิงกายภาพ

Linear algebra for quantum computation; quantum gates; quantum circuits; quantum algorithms; quantum information theory; physical quantum computers.

16.ประมวลการเรียนรายวิชา

16.1.รูปแบบการจัดการเรียนรู้

- ✓ แบบเผชิญหน้า (Informational/Supplemental)

16.2.วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

#	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
1	อธิบายและประยุกต์ใช้พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับการคำนวณเชิงควอนตัม ผลการเรียนรู้ : • 4.4.มีทักษะทางคณิตศาสตร์และสถิติ วิธีการสอน/พัฒนา : • การบรรยาย วิธีการประเมิน : • การสอบข้อเขียน

2	อธิบายการทำงานของเกตเชิงควอนตัมและนำไปสร้างวงจรเชิงควอนตัม ผลการเรียนรู้ : • 1.2.รู้ลึก วิธีการสอน/พัฒนา : • การบรรยาย วิธีการประเมิน : • การสอบข้อเขียน
3	อธิบายและประยุกต์ใช้ขั้นตอนวิธีเชิงควอนตัม ผลการเรียนรู้ : • 1.2.รู้ลึก วิธีการสอน/พัฒนา : • การบรรยาย วิธีการประเมิน : • การสอบข้อเขียน
4	อธิบายและประยุกต์ใช้ทฤษฎีสารสนเทศเชิงควอนตัม ผลการเรียนรู้ : • 1.2.รู้ลึก • 3.1.สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิธีการสอน/พัฒนา : • การบรรยาย วิธีการประเมิน : • การสอบข้อเขียน
5	อธิบายควอนตัมคอมพิวเตอร์เชิงกายภาพ ผลการเรียนรู้ : • 1.2.รู้ลึก วิธีการสอน/พัฒนา : • การบรรยาย วิธีการประเมิน : • การสอบข้อเขียน

ตารางแสดงวัตถุประสงค์เชิง

พฤติกรรม

รายละเอียด 1 2 3 4 5 6 7 8 9
1.1 1.2 2.1 2.2 3.1 3.2 3.3 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 5.1 5.2



16.3.แผนการสอนรายสัปดาห์

สัปดาห์ที่	เนื้อหาที่สอน	การมอบหมายงาน
1	Introduction to Quantum Mechanics วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 1 ผลการเรียนรู้ : • 4.4 ผู้สอน : • ชัชวาทย์	อ่านหนังสือและทำแบบฝึกหัด
2	Quantum Gates วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 2 ผลการเรียนรู้ : • 1.2 ผู้สอน : • ชัชวาทย์	อ่านหนังสือและทำแบบฝึกหัด
3	Quantum Circuits วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 2 ผลการเรียนรู้ : • 1.2 ผู้สอน : • ชัชวาทย์	อ่านหนังสือและทำแบบฝึกหัด
4	Quantum Teleportation วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 2 ผลการเรียนรู้ : • 1.2 ผู้สอน : • ชัชวาทย์	อ่านหนังสือและทำแบบฝึกหัด
5	Synthesis of Quantum Circuits วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 2 ผลการเรียนรู้ : • 1.2 ผู้สอน : • ชัชวาทย์	อ่านหนังสือและทำแบบฝึกหัด
6	Deutsch's Algorithm, Deutsch-Jozsa Algorithm วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 3 ผลการเรียนรู้ : • 1.2 ผู้สอน : • ชัชวาทย์	อ่านหนังสือและทำแบบฝึกหัด
7	Grover's Algorithm วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 3 ผลการเรียนรู้ : • 1.2	อ่านหนังสือและทำแบบฝึกหัด

	ผู้สอน : • ชัชวีย์	
8	Quantum Fourier Transform วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 3 ผลการเรียนรู้ : • 1.2 ผู้สอน : • ชัชวีย์	อ่านหนังสือและทำแบบฝึกหัด
9	Shor's Algorithm วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 3 ผลการเรียนรู้ : • 1.2 ผู้สอน : • ชัชวีย์	อ่านหนังสือและทำแบบฝึกหัด
10	Quantum Information Theory วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 4 ผลการเรียนรู้ : • 1.2 • 3.1 ผู้สอน : • ชัชวีย์	อ่านหนังสือและทำแบบฝึกหัด
11	Quantum Computers วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 5 ผลการเรียนรู้ : • 1.2 ผู้สอน : • ชัชวีย์	อ่านหนังสือและทำแบบฝึกหัด
12	Quantum Programming: IBM Q วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 5 ผลการเรียนรู้ : • 1.2 ผู้สอน : • ชัชวีย์	ทดลองใช้คอมพิวเตอร์แบบควอนตัมของ IBM Q
13	Quantum Programming: Qiskit วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 5 ผลการเรียนรู้ : • 1.2 ผู้สอน : • ชัชวีย์	ทดลองเขียนโปรแกรมแบบควอนตัมด้วย Qiskit
14	Research Article: Quantum Supremacy วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 5 ผลการเรียนรู้ : • 1.2 ผู้สอน : • ชัชวีย์	อ่านและอภิปรายบทความวิจัย
15	Research Article: Quantum Machine Learning วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 5 ผลการเรียนรู้ : • 1.2 ผู้สอน : • ชัชวีย์	อ่านและอภิปรายบทความวิจัย

16.4. สื่อการสอน (Media)

- ✓ เขียนกระดาษ
- ✓ สื่อนำเสนอในรูปแบบ Powerpoint media
- ✓ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เว็บไซต์

16.5. การติดต่อสื่อสารกับนิสิตผ่านระบบเครือข่าย

16.5.1. รูปแบบการสื่อสารและวิธีการ

ใช้งาน: ✓ อีเมล/Email

16.5.2. ระบบจัดการการเรียนรู้ (LMS)

ที่ใช้

16.6. จำนวนชั่วโมงที่ให้คำปรึกษาแก่นิสิต

2.0 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

16.7. การประเมินผล

กิจกรรมการประเมิน	ร้อยละ
แบบฝึกหัด การบ้าน โครงการ	25.00
คะแนนสอบปลายภาค	25.00
แบบฝึกหัด การบ้าน โครงการ	25.00
คะแนนสอบปลายภาค	25.00

เกณฑ์การวัดผล

ใช้เกณฑ์การวัดผลการศึกษาแบบอิงเกณฑ์ดังนี้ เป็นผลการประเมินผลของรายวิชาที่ผ่านการพิจารณาเห็นชอบจากของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรของภาควิชาฯ 85 คะแนน ขึ้นไป ได้ A 80 คะแนน ขึ้นไป ได้ B+ 75 คะแนน ขึ้นไป ได้ B 70 คะแนน ขึ้นไป ได้ C+ 65 คะแนน ขึ้นไป ได้ C 60 คะแนน ขึ้นไป ได้ D+ 55 คะแนน ขึ้นไป ได้ D ต่ำกว่า 55 คะแนน ได้ F

17.รายชื่อหนังสืออ่านประกอบ

17.1.หนังสือบังคับ

1. Michael A. Nielsen, Isaac L. Chuang . Quantum Computation and Quantum Information: 10th Anniversary Edition. Cambridge University Press; 10th Anniversary edition (January 31, 2011). ISBN. ISBN-10: 1107002176, ISBN-13: 978-1107002173.
2. Vladimir Silva. Practical Quantum Computing for Developers. Apress; 1st edition (January 11, 2019). ISBN. ISBN10: 1484242173, ISBN13: 9781484242179.

17.2.หนังสืออ่านเพิ่มเติม

17.3.บทความวิจัย/บทความวิชาการ (ถ้ามี)

17.4.สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

18.การประเมินการสอน

18.1.การประเมินการสอน ผ่านระบบ CUCAS - SCE

18.2.การปรับปรุงจากผลการประเมินการสอนครั้งที่ผ่านมา
ปรับปรุงและเรียบเรียงเนื้อหาให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

19.หมายเหตุ