รายละเอียดการแข่งขันราชมงคลวิชาการวิศวกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 11

1. กำหนดการแข่งขันฯ
2. กติกาการแข่งขันฯ
3. ใบสมัครเข้าร่วมการแข่งขันฯ

คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
โทร 086 999 0359 Email : apr.engineernon@gmail.com

กำหนดการการแข่งขันราชมงคลวิชาการวิศวกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 11
ระหว่างวันที่ 23 – 25 มกราคม 2562
ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี

<u>วันพุธที่ 23 มกราคม 2562</u>

เวลา 08.00 น. – 08.30 น
- ลงทะเบียนผู้เข้าร่วมการแข่งขันราชมงคลวิชาการวิศวกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 11
- ลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมการสอบแข่งขันคณิตศาสตร์เชิงวิศวกรรม ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เขตพื้นที่จังหวัดนนทบุรี

เวลา 08.30 น. – 09.00 น.
- พิธีเปิดการแข่งขันราชมงคลวิชาการวิศวกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 11

เวลา 09.00 น. – 10.00 น.
- ขอเชิญเข้าร่วมงานเปิดบ้านวิศวกรรม

เวลา 10.00 น. – 12.00 น.
- แข่งขันคณิตศาสตร์เชิงวิศวกรรม ณ อาคารราชมงคล 36 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี (เขตใต้)
- ประชุมสภาคณบดี ณ ห้องประชุมสุวรรณภูมิ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี (เขตใต้)

เวลา 13.00 น. เป็นต้นไป
- เชิญประชุมคณะกรรมการ และอาจารย์ผู้ควบคุมทีม
  1. การแข่งขันวิชาชีพพื้นฐานทางวิศวกรรม
  2. การแข่งขันเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ 2 มิติ
  3. การแข่งขันเขียนแบบวิศวกรรมด้วยคอมพิวเตอร์สามมิติ (3D Modeling)
  4. การแขงขันดานเครื่องจักรกลอัตโนมัติ (CNC)
  5. การแข่งขันงานเชื่อมโลหะ ทักษะการเชื่อม SMAW
  6. การแข่งขันมาตรวิทยาด้านมิติ
  7. การแข่งขันการเขียนแบบวิศวกรรมโยธาด้วยคอมพิวเตอร์ (AutoCAD 2016)
  8. Self Compact Concrete รักษ์โลกตามเป้าหมาย
  9. การแข่งขันหุ่นยนต์บินอัตโนมัติบังคับวิทยุแบบปีกหมุน (โดรน)
  10. แข่งขันพัฒนาโปรแกรมสำหรับอ่านค่าจากเซ็นเซอร์ผ่านระบบเครือข่าย
  11. แข่งขันระบบควบคุมอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม
  12. การแข่งขันทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม **“น้ำเสียสู่น้ำใส”**

13. การประกวดโปสเตอร์สหกิจศึกษา
14. การประกวดโครงงานและสิ่งประดิษฐ์
15. กิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านประกันคุณภาพของนักศึกษา

<u>วันพฤหัสบดีที่ 24 มกราคม 2562</u>

เวลา 08.00 น. – 17.00 น.

- รายงานตัวเข้าร่วมแข่งขัน ณ สถานที่จัดการแข่งขันแต่ละรายการ

1. การแข่งขันวิชาชีพพื้นฐานทางวิศวกรรม
2. การแข่งขันเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ 2 มิติ
3. การแข่งขันเขียนแบบวิศวกรรมด้วยคอมพิวเตอร์สามมิติ (3D Modeling)
4. การแขงขันดานเครื่องจักรกลอัตโนมัติ (CNC)
5. การแข่งขันงานเชื่อมโลหะ ทักษะการเชื่อม SMAW
6. การแข่งขันมาตรวิทยาด้านมิติ
7. การแข่งขันการเขียนแบบวิศวกรรมโยธาด้วยคอมพิวเตอร์ (AutoCAD 2016)
8. Self Compact Concrete รักษ์โลกตามเป้าหมาย
9. การแข่งขันหุ่นยนต์บินอัตโนมัติบังคับวิทยุแบบปีกหมุน (โดรน)
10. แข่งขันพัฒนาโปรแกรมสำหรับอ่านค่าจากเซ็นเซอร์ผ่านระบบเครือข่าย
11. แข่งขันระบบควบคุมอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม
12. การแข่งขันทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม **“น้ำเสียสู่น้ำใส”**
13. การประกวดโปสเตอร์สหกิจศึกษา
14. การประกวดโครงงานและสิ่งประดิษฐ์
15. กิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านประกันคุณภาพของนักศึกษา

เวลา 18.00 น. – 21.00 น.

- พิธีมอบโล่รางวัลการแข่งขันและงานเลี้ยงรับรอง ณ อาคารราชมงคล 36 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี (เขตใต้)

<u>วันศุกร์ที่ 25 มกราคม 2562</u>

เวลา 06.00 น. – 16.00 น.

- เยี่ยมชมศิลปวัฒนธรรมจังหวัดนนทบุรี

กติกาการแข่งขันราชมงคลวิชาการวิศวกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 11

หัวข้อการแข่งขัน การแข่งขันวิชาชีพพื้นฐานทางวิศวกรรม

จำนวนผู้เข้าแข่งขัน จำนวนไม่เกิน 4 คนต่อมหาวิทยาลัย
(มทร.อีสาน วิทยาเขตนครราชสีมา และวิทยาเขตขอนแก่น
ให้นับเป็นต่างมหาวิทยาลัย)

จำนวนผู้ควบคุมทีม จำนวน 1 คน

คุณสมบัติของผู้เข้าแข่งขัน

เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีทุกสาขาวิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

กำหนดการแข่งขัน

จำนวน 2 วัน

วันที่ 23 มกราคม 2562 เวลา 13.00 - 16.00 น. เชิญอาจารย์ผู้ควบคุมทีมประชุมคัดเลือกข้อสอบ/กรรมการคุมสอบและกรรมการตรวจข้อสอบ
เวลา 16.00 - 17.00 น. จัดทำข้อสอบ ณ มทร.สุวรรณภูมิ

วันที่ 24 มกราคม 2562 เวลา 09.00 - 12.00 น. ทำการแข่งขัน
เวลา 13.00 - 16.00 น. กรรมการตรวจข้อสอบและจัดลำดับผลการสอบ
เวลา 19.00 - 20.30 น. ประกาศผลและมอบรางวัล

***หมายเหตุ กำหนดการอาจมีการเปลี่ยนได้ ตามความเหมาะสม

สถานที่การแข่งขัน

อาคาร 9 ชั้น 5 ห้อง 9505 และ 9506 คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี (เขตใต้)

อุปกรณ์ที่ผู้แข่งขันต้องเตรียมมาเอง

1. ปากกาน้ำเงิน
2. บัตรประจำตัวนักศึกษา
3. เครื่องคำนวณเฉพาะการ บวก ลบ คูณ หาร ทางเจ้าภาพเป็นผู้จัดเตรียมให้

กติกาการแข่งขัน

1. นักศึกษาที่เข้าร่วมการแข่งขันต้องทำข้อสอบให้ครบทุกข้อ
2. นักศึกษาแข่งขันทำข้อสอบ 1 ทีม ต่อ 1 ชุด
3. ข้อสอบที่ใช้ในการแข่งขันประกอบด้วยรายวิชา
   - วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)

- กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)
- เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)
- โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)

4. ข้อสอบเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก รายวิชาละ 25 ข้อใน 1 ชุด
5. นักศึกษาต้องแสดงบัตรประจำตัวนักศึกษา ให้กรรมการแข่งขันก่อนเข้าห้องสอบ
6. รายงานตัวหลังเวลาสอบเกิน 30 นาที หมดสิทธิ์แข่งขัน
7. มีเวลาทำข้อสอบ 3 ชั่วโมง ผู้เข้าร่วมแข่งขันออกจากห้องสอบได้หลังการแข่งขันผ่านไป 30 นาที
8. สอบแข่งขันห้ามใช้โทรศัพท์ในระหว่างการสอบ
9. ระหว่างสอบหากผู้เข้าแข่งขันสงสัยในตัวข้อสอบ ให้สอบถามกรรมการคุมสอบเท่านั้น
10. การแต่งกายของผู้เข้าแข่งขันต้องถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย หากผู้เข้าแข่งขันผิดกฎระเบียบ จะถือว่าหมดสิทธิ์เข้าแข่งขัน
11. อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณเฉพาะการ บวก ลบ คูณ หาร ทางเจ้าภาพเป็นผู้จัดเตรียมให้
12. การตัดสินของคณะกรรมการให้ถือเป็นที่สิ้นสุด

เกณฑ์การตัดสิน

เรียงลำดับรางวัลจากคะแนนมากไปหาน้อยของนักศึกษาแต่ละคน กรณีที่มีคะแนนเท่ากัน นักศึกษาที่ใช้เวลาในการทำข้อสอบน้อยกว่าจะได้ลำดับรางวัลนั้นไป ส่วนนักศึกษาที่ใช้เวลาในการทำข้อสอบมากกว่าจะได้รางวัลในลำดับถัดไป

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหัวข้อการแข่งขัน

1. อาจารย์สุทธิสาร อนันตรัตนชัย
   Email : sutthisan@yahoo.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 9004 4531
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
2. อาจารย์ ดร.สมพงษ์ พิริยายนต์
   Email : somponggg@yahoo.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 09 5245 3619
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
3. อาจารย์ทศพล ศรีสุมังคลังกูร
   Email : totsapon5109@yahoo.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 09 8475 6643
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์

4. อาจารย์ธนกฤต ภัทรเกษวิทย์
Email : kengthai@windowslive.com
หมายเลขโทรศัพท์ : 06 2297 9936
โทรสาร 0 2526 6423
อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
5. อาจารย์ภาคภูมิ คันธวิวรณ์
Email : ppoomm14@hotmail.com
หมายเลขโทรศัพท์ : 08 1937 6902
โทรสาร 0 2526 6423
อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
6. อาจารย์บรรจบ แสนเจริญ
Email : bjsdata@hotmail.com
หมายเลขโทรศัพท์ : 08 4697 8083
โทรสาร 0 2526 6423
อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์

กติกาการแข่งขันราชมงคลวิชาการวิศวกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 11

หัวข้อการแข่งขัน การแข่งขันเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ 2 มิติ

จำนวนผู้เข้าแข่งขัน จำนวน 2 คน ต่อ 1 ทีม
จำนวน 1 ทีม ต่อ มหาวิทยาลัยฯ
(มทร.รัตนโกสินทร์ 2 ทีม, มทร.อีสาน 2 ทีม)

จำนวนผู้ควบคุมทีม จำนวน 1 คน ต่อ 1 ทีม

คุณสมบัติของผู้เข้าแข่งขัน

เป็นนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาคปกติ และผ่านการเรียนรายวิชาเขียนแบบวิศวกรรม

กำหนดการแข่งขัน

จำนวน 2 วัน

วันที่ 23 มกราคม 2562	เวลา 13.00 – 16.30 น.	เชิญผู้ควบคุมทีมและผู้เข้าแข่งขันประชุม และจับฉลากที่นั่ง
วันที่ 24 มกราคม 2562	เวลา 09.00 – 12.00 น.	ภาคปฏิบัติ
	เวลา 13.00 – 14.00 น.	ภาคทฤษฎี
	เวลา 16.00 – 16.30 น.	สรุปผลการแข่งขัน

สถานที่การแข่งขัน

อาคาร 18 ชั้น 9 ห้อง 18094 คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี (เขตใต้)

เอกสารรายงานตัวที่ผู้แข่งขันต้องเตรียมมาเอง

1. ใบสมัครตามแบบฟอร์มที่ผู้จัดการแข่งขันกำหนด
2. สำเนาบัตรนักศึกษา หรือสำเนาบัตรประชาชน พร้อมการรับรองสำเนา
3. สำเนาบัตรของอาจารย์ที่ปรึกษาทีม

การเตรียมตัวผู้เข้าแข่งขัน

1. แต่งกายชุดนักศึกษาประจำมหาวิทยาลัย
2. บัตรประจำตัวนักศึกษา

กติกาการแข่งขัน

1. การแข่งขันแบ่งเป็น ภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ
2. ห้ามนักศึกษาที่ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน เข้าแข่งขัน
3. รางวัลจะมอบในนามมหาวิทยาลัยฯ ที่ส่งเข้าแข่งขัน

4. การคิดคะแนน จะนำคะแนนทฤษฎี และปฏิบัติ รวมกันของนักศึกษาแต่ละคน อิสระจากกัน ถ้าคะแนนรวมของนักศึกษามหาวิทยาลัยใดมากที่สุดจะถือว่ามหาวิทยาลัยฯ ได้รางวัลชนะเลิศในนามมหาวิทยาลัยฯ

5. ห้ามนักศึกษาใช้คอมพิวเตอร์ของตนเอง ใช้คอมพิวเตอร์ที่ผู้จัดเตรียมไว้ให้เท่านั้น

6. โปรแกรมที่ใช้ในการแข่งขัน AutoCAD 2012

7. การพิมพ์แบบงานออกทางเครื่องพิมพ์ (ตรวจแบบจากกระดาษที่พิมพ์เสร็จสมบูรณ์)

8. ขนาดกระดาษ A3 (กรอบตาราง title block ผู้จัดการแข่งขันเตรียมไว้ให้ภายในเครื่อง)

9. ผู้เข้าแข่งขันหรือตัวแทน เข้าแข่งขันจับฉลากหมายเลขเครื่องคอมพิวเตอร์ ในวันที่ 23 มกราคม 2562

10. ผู้เข้าแข่งขัน ต้องรายงานตัวเข้าแข่งขันก่อนเวลา 15 นาที เพื่อจับฉลากแบบทดสอบภาคปฏิบัติ เมื่อถึงเวลากรรมการจะดำเนินการแจกแบบเพื่อเริ่มการแข่งขัน

กรรมการตัดสิน กรรมการภายนอก

ภาคทฤษฎี ประกอบด้วย

1. การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่างๆ เป็นต้น

2. ระบบปฏิบัติการในการจัดการแฟ้มข้อมูล เช่น การเข้า – ออกโปรแกรม CAD การบันทึกแฟ้มข้อมูลลงบนแผ่นซีดีข้อมูล การค้นหา การคัดลอกแฟ้มข้อมูล เป็นต้น

3. คำสั่งต่าง ๆ ของโปรแกรม
   - 3.1 คำสั่งในการเขียน และแก้ไขรูป
   - 3.2 คำสั่งในการเปลี่ยนสมบัติของวัตถุ เช่น เปลี่ยนสีและลวดลาย
   - 3.3 คำสั่งในการกำหนดขนาด และสร้างสัญลักษณ์พิเศษต่าง ๆ
   - 3.4 คำสั่งในการใช้เครื่องมือช่วยในการเขียนแบบ
   - 3.5 คำสั่งในการปรับขนาดของการมองเห็นวัตถุ
   - 3.6 คำสั่งในการสอดแทรกรายละเอียดลงในแบบ

4. คำสั่งต่างๆ ของโปรแกรม CAD ในการเขียนภาพแยกชิ้นจากการวัดขนาดชิ้นงานจริงหรือแบบงาน

5. คำสั่งของโปรแกรม CAD ในการพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์

6. การออกจากโปรแกรม และวิธีการเลิกใช้คอมพิวเตอร์

7. การตรวจสอบ และบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

ภาคปฏิบัติ ประกอบด้วย

1. การใช้คำสั่งพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการแฟ้มข้อมูล

2. การอ่านแบบภาพฉาย ภาพตัด สัญลักษณ์มุมมองภาพ การกำหนดขนาด การกำหนดพิกัดความคลาดเคลื่อน

3. การเขียนแบบภาพประกอบ 2 มิติ
4. การสร้างตารางรายการวัสดุ (BOM) ตามมาตรฐาน และนำมาใช้ร่วมกับแบบงานที่เขียนไว้
5. การใช้โปรแกรม CAD เพื่อเขียนแบบตามร่างได้ถูกต้อง
6. การพิมพ์หรือพล็อตแบบได้
7. การออกจากโปรแกรมหลังจากการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ หลังจากการใช้งาน
8. การปฏิบัติงานตรงต่อเวลา รักษาวินัย มีความซื่อสัตย์

ทัศนคติ ประกอบด้วย

การปฏิบัติงานที่ตรงต่อเวลา การรักษาวินัย มีความซื่อสัตย์ และประหยัด

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหัวข้อการแข่งขัน

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นนทโชติ อุดมศรี
   Email : nonthachoti@hotmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 1565 2455
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
2. อาจารย์ ดร.สมพงษ์ พิริยายนต์
   Email : somponggg@hotmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 09 5245 3619
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
3. อาจารย์บุญเลิศ วัฒนนภาเกษม
   Email : w.boonlert2507@gmail.comD
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 6518 2107
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
4. อาจารย์ประวิทย์ ตฤณรัชตเมธี
   Email : prawit19738@gmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 1668 5938
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์

กติกาการแข่งขันราชมงคลวิชาการวิศวกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 11

หัวข้อการแข่งขัน การแข่งขันเขียนแบบวิศวกรรมด้วยคอมพิวเตอร์สามมิติ (3D Modeling)

จำนวนผู้เข้าแข่งขัน จำนวน 2 คน ต่อ 1 ทีม
จำนวน 1 ทีม ต่อ มหาวิทยาลัย

จำนวนผู้ควบคุมทีม จำนวน 1 คน ต่อ 1 ทีม

คุณสมบัติของผู้เข้าแข่งขัน

1. เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
2. สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องทุกสาขา

กำหนดการแข่งขัน

จำนวน 3 วัน

วันที่ 23 มกราคม 2561	เวลา 13.00 – 17.00 น.	ประชุมกติกาการแข่งขันผู้ควบคุมทีม
วันที่ 24 มกราคม 2561	เวลา 08.30 – 09.00 น.	ลงทะเบียนแข่งขัน พร้อมชี้แจ้งกติกาการแข่งขันสำหรับผู้เข้าแข่งขัน
	เวลา 09.00 – 12.00 น.	แข่งขันเขียนแบบวิศวกรรมด้วยคอมพิวเตอร์สามมิติ
	เวลา 13.00 – 16.30 น.	คณะกรรมการตรวจแบบการแข่งขัน
วันที่ 25 มกราคม 2561	เวลา 09.00 – 12.00 น.	สรุปผลการแข่งขัน / มอบโล่รางวัล / พิธีปิด

สถานที่การแข่งขัน

อาคาร 15 ชั้น 4 สาขาวิศวกรรมเครื่องมือและพิมพ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี **(เขตใต้)**

สิ่งที่ผู้แข่งขันต้องเตรียมมาเอง

1. ใบสมัครตามแบบฟอร์มที่ผู้จัดการแข่งขันกำหนด
2. สำเนาบัตรนักศึกษา หรือสำเนาบัตรประชาชน พร้อมการรับรองสำเนา 1 ชุด
3. สำเนาบัตรของอาจารย์ที่ปรึกษาทีม พร้อมการรับรองสำเนา 1 ชุด
4. แต่งกายชุดปฏิบัติการประจำมหาวิทยาลัย
5. เครื่องคิดเลขสำหรับวิศวกร

กติกาการแข่งขัน

1. ผู้เข้าแข่งขัน 1 ทีมมี 2 คน จะต้องใช้คอมพิวเตอร์ในการเขียนแบบคนละ 1 เครื่องโดยคิดคะแนนรวมกัน ถ้าคะแนนเท่ากันตัดสินด้วยเกณฑ์เวลา

2. ผู้เข้าแข่งขันสามารถใช้ซอฟต์แวร์เขียนแบบวิศวกรรมด้วยคอมพิวเตอร์สามมิติ ได้ทุกซอฟท์แวร์ กรณีที่ผู้เข้าแข่งขันใช้ซอฟท์แวร์นอกเหนือจาก Solid Edge และ Nx ผู้เข้าแข่งขันต้องนำคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งซอฟท์แวร์ที่ต้องการใช้แข่งขันมาเอง

3. ผู้เข้าแข่งขันทีมละ 2 คน

4. ผู้เข้าแข่งขันสามารถเขียนแบบงานสามมิติจากแบบสองมิติตามที่กำหนดได้

5. ห้ามออกจากห้องในระหว่างการแข่งขันก่อนได้รับอนุญาต

6. ในระหว่างการแข่งขันไม่อนุญาตให้พบอาจารย์ผู้ควบคุม และห้ามปรึกษากับทีมอื่น

7. เมื่อหมดเวลาการแข่งขัน ห้ามให้ผู้เข้าแข่งขันออกจากห้องโดยไม่ได้รับอนุญาต

8. กรรมการตรวจงานที่ผู้เข้าแข่งขันเขียนจากไฟล์งานสามมิติโดยดูความถูกต้องรูปร่างและขนาดที่ผู้เข้าแข่งขันเขียนขึ้น ถ้าคะแนนรวมการแข่งขันเท่ากันจะให้ความสำคัญที่ปริมาตรชิ้นงานสามมิติ และเวลาที่ใช้ในการแข่งขันตามลำดับ

9. คำตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นที่สิ้นสุด

เกณฑ์การติดสิน

คะแนนรวมทั้งหมด 100 คะแนนโดยมีรายละเอียดดังนี้

ตรวจงานที่ผู้เข้าแข่งขันเขียนจากไฟล์งานสามมิติโดยดูความถูกต้องรูปร่างและขนาดที่ผู้เข้าแข่งขันเขียนขึ้นถ้าคะแนนรวมการแข่งขันเท่ากันจะให้ความสำคัญที่ปริมาตรชิ้นงานสามมิติ และเวลาที่ใช้ในการแข่งขันตามลำดับ 100 คะแนน

คำชี้แจงเพิ่มเติม:

การแข่งขันเขียนแบบวิศวกรรมด้วยคอมพิวเตอร์สามมิติ (3D Modeling)

คณะกรรมการจัดการแข่งขันได้จัดเตรียมแบบสองมิติที่ใช้ในการแข่งขัน

ข้อกำหนด:

มาตรฐานที่ใช้แข่งขันมาตรฐาน International Standards Organization (ISO)

สิ่งที่ต้องทำ:

1. ผู้เข้าแข่งขันได้รับมอบแบบสองมิติจากคณะกรรมการ พร้อมเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการแข่งขัน
2. ผู้เข้าแข่งขันจะต้องเขียนแบบสามมิติจากซอฟต์แวร์อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหัวข้อการแข่งขัน

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พัชระ กัญจนกาญจน์
   Email : patkun1976@hotmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 1573 5443
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องมือและแม่พิมพ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์

2. อาจารย์ ดร.ภาสพิรุฬห์ วัชรศรีสำเริง
Email : b.sresomroeng@gmail.com
หมายเลขโทรศัพท์ : 09 2289 1951
โทรสาร 0 2526 6423
อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องมือและแม่พิมพ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
3. อาจารย์ สัญญา คำจริง
Email : skumjing@hotmail.com
หมายเลขโทรศัพท์ : 09 3525 4995
โทรสาร 0 2526 6423
อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องมือและแม่พิมพ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
4. อาจารย์ พิชิต อ่อนปรางค์
Email : opichit@hotmail.com
หมายเลขโทรศัพท์ : 08 1488 0957
โทรสาร 0 2526 6423
อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องมือและแม่พิมพ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
5. อาจารย์ เฉลิม ขุนเอียด
Email : tun_pct@hotmail.com
หมายเลขโทรศัพท์ : 08 6466 9242
โทรสาร 0 2526 6423
อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องมือและแม่พิมพ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
6. อาจารย์ บดินเดช จูมมณี
Email : brodindech.j@rmutsb.ac.th
หมายเลขโทรศัพท์ : 08 7720 0023
โทรสาร 0 2526 6423
อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องมือและแม่พิมพ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์

กติกาการแข่งขันราชมงคลวิชาการวิศวกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 11

หัวข้อการแข่งขัน การแข่งขันด้านเครื่องจักรกลอัตโนมัติ (CNC)

แบ่งเป็น
1. การเขียนโปรแกรมซีเอ็นซีในงานกลึงและงานกัด
2. การใช้โปรแกรม CAD/CAM ช่วยในการผลิตชิ้นงานด้วยเครื่องจักรกลอัตโนมัติ

จำนวนผู้เข้าแข่งขัน
1. การเขียนโปรแกรมซีเอ็นซีในงานกลึงและงานกัด
   จำนวน 2 คน ต่อ 1 ทีม
2. การใช้โปรแกรม CAD/CAM ช่วยในการผลิตชิ้นงานด้วยเครื่องจักรกลอัตโนมัติ
   จำนวน 2 คน ต่อ 1 ทีม
   โดยจำกัดคณะละ 1 ทีมต่อประเภทการแข่งขัน

จำนวนผู้ควบคุมทีม ทีมละ 1 ท่าน

คุณสมบัติของผู้เข้าแข่งขัน

1. เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล หรือคณะอื่นที่ร่วมสนับสนุนงบประมาณในการแข่งขัน
2. สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องทุกสาขา

กำหนดการแข่งขัน

จำนวน 3 วัน

วันที่ 23 มกราคม 2561	เวลา 08.30 – 17.00 น.	ผู้เข้าร่วมแข่งขันการเขียนโปรแกรมซีเอ็นซีฯ เข้าอบรมโปรแกรม MTS Simulation
วันที่ 24 มกราคม 2561	เวลา 08.30 – 09.00 น.	ลงทะเบียนแข่งขัน พร้อมชี้แจ้งกติกาการแข่งขัน
	เวลา 09.00 – 12.00 น.	แข่งขันการเขียนโปรแกรมซีเอ็นซีฯ การใช้โปรแกรม CAD/CAM ช่วยในการผลิตฯ
	เวลา 13.00 – 16.30 น.	คณะกรรมการตรวจให้คะแนน การเขียนโปรแกรมซีเอ็นซีฯ
วันที่ 25 มกราคม 2561	เวลา 09.00 – 12.00 น.	แข่งขัน CAD/CAM ในงานกัด
	เวลา 13.00 – 16.30 น.	คณะกรรมการตรวจให้คะแนน การใช้โปรแกรม CAD/CAM ช่วยในการผลิตฯ
		สรุปผลการแข่งขัน / มอบโล่รางวัล / พิธีปิด

สถานที่การแข่งขัน

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องมือและพิมพ์ อาคาร 15 ชั้น 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี (เขตใต้)

ผู้แข่งขันต้องเตรียมมาเอง

1. ใบสมัครตามแบบฟอร์มที่ผู้จัดการแข่งขันกำหนด
2. สำเนาบัตรนักศึกษา หรือสำเนาบัตรประชาชน พร้อมการรับรองสำเนา
3. สำเนาบัตรของอาจารย์ที่ปรึกษาทีม
4. แต่งกายชุดนักศึกษาหรือชุดปฏิบัติการประจำมหาวิทยาลัย
5. ชุดอุปกรณ์ความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติและอุปกรณ์อื่นที่จำเป็นในการแข่งขันตามมติประชุม

ลักษณะการแข่งขัน

1. การเขียนโปรแกรมซีเอ็นซีในงานกัดและงานกลึง (ใช้ Control FANUC Oi –T / FANUC Oi – MC) ผู้เข้าแข่งขัน (2 คนต่อ 1 ทีม) เขียนขั้นตอนการทำงานและโปรแกรมงานกัดและงานกลึง ตามแบบงานที่คณะกรรมการกำหนด ลงในเอกสารแบบฟอร์มและโปรแกรม MST Simulation โดยคณะกรรมการจัดการแข่งขันจะตรวจโปรแกรมผ่านโปรแกรม MST Simulation

2. การใช้โปรแกรม CAD/CAM ช่วยในการผลิตชิ้นงานด้วยเครื่องจักรกลอัตโนมัติ (ใช้ Control Mitsubishi M70 Milling) ผู้เข้าแข่งขัน (2 คนต่อ 1 ทีม) กำหนดขั้นตอนการทำงาน สร้างเส้นทางเดินเครื่องมือตัดจากโปรแกรม CAD/CAM ส่งโปรแกรมเส้นทางเดินเครื่องมือตัดของผู้เข้าแข่งขันเข้าเครื่องจักร ผู้เข้าแข่งขันสามารถเลือกใช้เครื่องมือตัดได้ด้วยตนเอง โดยทางผู้จัดการแข่งขันจะจัดเตรียมเครื่องมือตัดที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางที่มีขนาดแตกต่างกันให้กับผู้เข้าร่วมแข่งขัน และผู้แข่งขันจะเป็นผู้ควบคุมเครื่องจักรด้วยตนเอง โดยมีเจ้าหน้าที่ Set up เครื่องจักรและเครื่องมือตัดให้กับผู้เข้าร่วมการแข่งขัน

แนวทางการแข่งขัน

ผู้เข้าแข่งขันต้องจัดเตรียมคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งซอฟต์แวร์ที่ต้องการใช้แข่งขันมาเอง โดยสามารถใช้โปรแกรม CAD/CAM ได้ทุกซอฟท์แวร์

เกณฑ์การติดสิน:

คะแนนรวมทั้งหมด 100 คะแนนโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การวางแผนปฏิบัติงาน	30 คะแนน
2. ความถูกต้องของโปรแกรม	25 คะแนน
3. การทำงานด้วยความปลอดภัย	20 คะแนน
4. ความรวดเร็วและเวลาในการทำงาน	25 คะแนน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหัวข้อการแข่งขัน

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พัชระ กัญจนกาญจน์
   Email : patkun1976@hotmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 1573 5443
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องมือและแม่พิมพ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
2. อาจารย์รวินท์ธนัตถ์ ทิพย์เสนา
   Email : rawintanath.t@rmutsb.ac.th
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 1984 6177
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
3. อาจารย์บดินเดช จูมมณี
   Email : brodindech.j@rmutsb.ac.th
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 7720 0023
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องมือและแม่พิมพ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์

กติกาการแข่งขันราชมงคลวิชาการวิศวกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 11

หัวข้อการแข่งขัน การแข่งขันงานเชื่อมโลหะ ทักษะการเชื่อม SMAW

จำนวนผู้เข้าแข่งขัน แข่งขัน 2 ทีม จำนวน 1 คนต่อ 1 ทีม
สำรองจำนวน 1 คน ต่อมหาวิทยาลัย

จำนวนผู้ควบคุมทีม ไม่ได้กำหนด

คุณสมบัติของผู้เข้าแข่งขัน

1. นักศึกษาผู้เข้าแข่งขันจะต้องไม่เคยได้รับรางวัล ชนะเลิศอันดับที่ 1 ระดับชาตินานาชาติของการแข่งขันทักษะงานเชื่อมจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) การแข่งขันราชมงคลวิชาการวิศวกรรม และเคยผ่านการทดสอบจากสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน
2. เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่กำลังศึกษาอยู่ในระบบเท่านั้น
3. มีบัตรประจำตัวนักศึกษาหรือหนังสือรับรองการมีสภาพเป็นนักศึกษาติดรูปถ่าย และลงนามโดยผู้บริหารหน่วยงาน
4. อาจารย์ผู้ดูแลอย่างน้อย 1 คนต่อ 1 ทีม

กำหนดการแข่งขัน จำนวน 2 วัน

วันที่ 23 มกราคม 2562	เวลา 10.00 – 11.00 น.	ชี้แจงกติกาการแข่งขันรวมทั้ง อาจารย์ผู้ควบคุมและผู้เข้าแข่งขันทั้งหมด
	เวลา 11.00 – 12.00 น.	แข่งขันทางด้านทฤษฎี
	เวลา 13.00 – 13.30 น.	ทดลองการใช้เครื่องและอุปกรณ์
	เวลา 13.30 – 16.30 น.	เริ่มการแข่งขันด้านปฏิบัติงานเชื่อม 10 ทีมแรก
วันที่ 24 มกราคม 2562	เวลา 09.00 – 09.30 น.	ทดลองการใช้เครื่องและอุปกรณ์
	เวลา 09.30 – 12.30 น.	เริ่มการแข่งขันด้านปฏิบัติงานเชื่อม 10 ทีมหลัง
	เวลา 13.00 – 16.00 น.	กรรมการทำการตรวจสอบชิ้นงานประกาศผล

สถานที่การแข่งขัน

คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ (เขตใต้)

อุปกรณ์ที่ผู้เข้าแข่งขันต้องเตรียมมาเอง

1. แว่นตานิรภัย
2. หน้ากากเชื่อม
3. ถุงมือหนัง+เสื้อหนัง
4. เครื่องเจียระไนมือพร้อมใบหินเจียร จำนวน 2 ใบ
5. สายไฟพร้อมปลั๊ก

6. แปรงลวด+ล้อขัด+ล้อแปรงลวด

อุปกรณ์ในการแข่งขันที่เจ้าภาพเตรียมให้

1. เครื่องเชื่อม
2. ชิ้นงานเชื่อม
3. ชิ้นงานทดลองเชื่อม จำนวน 2 ชิ้น
4. ลวดเชื่อม SMAW E7016 ขนาด 3.2 มม. ยี่ห้อ KOBE ชนิดกล่องสีแดง
5. ตู้อบลวดเชื่อม
6. กระบอกอบลวดเชื่อม

กติกาการแข่งขัน

1. การแต่งกายชุดฝึกงานของหน่วยที่สังกัดหรือตามที่คณะกรรมการจัดการแข่งขันกำหนด
2. รายงานตัวก่อนเริ่มการแข่งขันอย่างน้อย 15 นาที
3. รายงานตัวหลังจากเริ่มการแข่งขันไปแล้ว 15 นาทีจะถูกตัดสิทธิ์ในการแข่งขัน ยกเว้นเหตุสุดวิสัยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการจัดการแข่งขัน แต่ไม่มีการต่อเวลาให้ทุกกรณี
4. มีอุปกรณ์เครื่องมือตามที่คณะกรรมการกำหนดเท่านั้น
5. ระหว่างการแข่งขันไม่อนุญาตให้ผู้แข่งขันยืมเครื่องมือหรืออุปกรณ์จากผู้เข้าร่วมการแข่งขันหรือคณะกรรมการ
6. ห้ามบุคคลภายนอกเข้าไปในบริเวณพื้นที่การแข่งขัน
7. ระหว่างการแข่งขันห้ามอาจารย์ผู้ควบคุมทีมให้คำปรึกษาหรือแนะนำผู้เข้าแข่งขัน
8. ผู้เข้าแข่งขันต้องปฏิบัติตามกฎกติกาที่คณะกรรมการจัดการแข่งขันกำหนดอย่างเคร่งครัด
9. กรณีผู้เข้าแข่งขันตัวจริงไม่สามารถทำการแข่งขันได้ เนื่องจากเจ็บป่วยจะต้องมีใบรับรองแพทย์จากโรงพยาบาลของรัฐเท่านั้น ถึงจะสามารถเปลี่ยนตัวสำรองลงทำการแข่งขันแทนได้
10. ในกรณีคะแนนเฉลี่ยเท่ากัน ผู้เข้าแข่งขันที่ใช้เวลาน้อยกว่าจะเป็นผู้ได้อันดับดีกว่า
11. ผลการตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นที่สิ้นสุด ตามเกณฑ์ที่สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานกำหนด (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมที่ เอกสารแนบที่ 1 ใบงานการแข่งขันทักษะงานเชื่อม)
12. แต่ละทีมต้องจ่ายค่าสมัคร ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน ทีมละ 100 บาท

กรรมการตัดสิน

1. จากสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาวิชาชีพช่างเชื่อม และ/หรือ
2. จากหน่วยงานที่อื่นที่ได้รับการแต่งตั้ง

เกณฑ์การให้คะแนน

ตามเกณฑ์ที่สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานกำหนด (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมที่ เอกสารแนบที่ 2 เกณฑ์การตัดสิน)
เวลาในการแข่งขัน

1. การแข่งขันทักษะด้านภาคทฤษฎี จำนวน 1 ชั่วโมง

2. การแข่งขันทักษะด้านภาคปฏิบัติ จำนวน 3 ชั่วโมง
3. การแข่งขันทักษะด้านภาคปฏิบัติ มีจำนวน 4 ใบงาน
4. จัดเก็บเครื่องมือทำความสะอาดเครื่องมือ-อุปกรณ์และเครื่องจักร

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหัวข้อการแข่งขัน

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จักรินทร์ น่วมทิม
   E-mail : Jakarin1975@hotmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ 08 1363 9542
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์รำพึง เจริญยศ
   E-mail : ramp_dong@hotmail.co.th
   หมายเลขโทรศัพท์ 08 6655 3123
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

การทดสอบฝีมือช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ ระดับ 1

ใบให้คะแนน การตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Test)

แบบฟอร์ม A

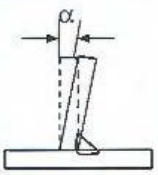
เลขที่สอบ.....ชื่อ – สกุล .....หมายเลขทะเบียนช่างเชื่อม.....

ลำดับที่	รายการตรวจสอบ (MARKING ASPECT)	คะแนนเต็ม Max. score	ชิ้นงาน (TEST PIECES)			
			1	2	3	4
	การตรวจผลขั้นต้น ☐ ผ่าน (ACCEPT) ☐ ไม่ผ่าน (REJECT)		PB	PF	PD	ปกติ PF
1	บริเวณเริ่มต้นแนวเชื่อมสมบูรณ์หรือไม่? (Start of weld occurred incomplete fusion and crater crack or not)	10				
2	บริเวณปลายแนวเชื่อมสมบูรณ์หรือไม่? (The end of weld occurred incomplete fusion and crater crack or not)	10				
3	มีรอยซัดอาร์กบนผิวหน้าชิ้นงานหรือไม่? (Are stray arc strikes absent?)	10				
4	ผิวชิ้นงานและหน้าแนวเชื่อมได้ขัดสแลก และสะเก็ดเชื่อมออกได้หมดหรือไม่? (Is all surface slag and spatter removed from joint and surrounding area?)	10				
5	ผิวหน้าแนวเชื่อมมีการเจียระไนหรือไม่? (Is the face of weld free from grinding?)	10				
6	แนวเชื่อมมีรูพรุนหรือไม่? (Is the weld metal free of surface porosity?)	10				
7	แนวเชื่อมมีรอยกัดแหว่งหรือไม่? (Is the weld joint free from undercut?)	10				
8	แนวเชื่อมมีรอยซอบซ้อนหรือไม่? (Is the weld joint free from of overlap?)	10				
9	แนวเชื่อมมีสแลกฝังเห็นได้ที่ผิวหรือไม่? (Is the weld joint completely or free of surface slag?)	10				
10	ระยะขาของแนวเชื่อมเท่ากันหรือไม่? (Is excessive asymmetry fillet weld?)	10				
11	ขนาดโพรดของแนวเชื่อมได้ตามข้อกำหนดหรือไม่? Is the fillet size (throat = a) in accordance with specification?	10				
12	แนวเชื่อมด้านหน้านูนเกินไปหรือไม่? (Is the weld joint free of excessive face reinforcement?)	10				
13	รอยต่อฟิลเล็ทเกิดหดตัวเชิงมุมหรือไม่? (Is the joints free from angular distortion?)	10				
	คะแนนเต็ม	130				
	130/4.333 = 30	30				
	รายชื่อกรรมการที่ตรวจ ประธานกรรมการ..... (หมายเลข AWI.....)					

	I.....(หมายเลข AWI.....) 2.....(หมายเลข AWI.....)

ใบประกอบแบบฟอร์ม A : เกณฑ์การให้คะแนนการตรวจสอบด้วยสายตา

(MARKING CRITERIA :VT) (MMAW)

ลำดับที่	ข้อกำหนดการให้คะแนนอ้างอิง ตาม ISO 5817 ระดับ C
1	<u>ลักษณะแนวเชื่อมเริ่มต้น</u> กองนูนผิดปกติ มีสแลกฝัง, มีรูพรุน, มีรอยแตกปลาย หรือมีรอยเว้าผิดปกติ มีจุดบกพร่องอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งหมดให้ 4 คะแนน
2	<u>ลักษณะแนวเชื่อมปลายรอย</u> กองนูนผิดปกติ มีสแลกฝัง, มีรูพรุน, มีรอยแตกปลาย หรือมีรอยเว้าผิดปกติ มีจุดบกพร่องอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งหมดให้ 4 คะแนน
3	<u>รอยซึดอาร์ก</u> 1. หลายรอยแต่ละรอยยาวไม่เกิน 5 มม. ให้ 7 คะแนน 2. รอยเดียวหรือหลายรอย รอยใดรอยหนึ่งยาวเกิน 5 มม. ให้ 4 คะแนน 3. หลายรอยทุกรอยยาวเกิน 5 มม. และถ้ารอยเดียวยาวเกิน 10 มม. ให้ 1 คะแนน
4	<u>สะเก็ดเชื่อม</u> 1. ขจัดได้ 90% ให้ 10 คะแนน 2. ขจัดได้ 80% ถึง 89% ให้ 7 คะแนน 3. ขจัดได้ 70% ถึง 79% ให้ 4 คะแนน 4. ขจัดได้น้อยกว่า 70% ให้ 1 คะแนน
5	<u>รอยเจียระไนผิวหน้าแนวเชื่อม</u> 1. รอยเจียระไนไม่เกิน 1ซม^2 ให้ 5 คะแนน 2. รอยเจียระไนเกิน 1ซม^2 ให้ 1 คะแนน
6	<u>รูพรุนรูเดียวหรือหลายรูรวมกัน</u> มีขนาดเกิน 0.3a แต่ไม่เกิน 0.4 a ให้ 7 คะแนน มีขนาดเกิน 0.4 a แต่ไม่เกิน 0.5a ให้ 4 คะแนน มีขนาดเกิน 0.5a ให้ 1 คะแนน
7	<u>ความลึกของรอยกัด</u> ลึกเกิน 0.5 มม. แต่ไม่เกิน 1.0 มม. ให้ 7 คะแนน ลึกเกิน 1.0 มม. แต่ไม่เกิน 2.0 มม. ให้ 4 คะแนน ลึกเกิน 2.0 มม. ให้ 1 คะแนน
8	<u>รอยขอบซ้อน</u> มีหนึ่งจุดให้ 4 คะแนน ถ้ามากกว่า 1 จุด ให้ 1 คะแนน
9	<u>สแลกจมที่ผิวมีจุดเดียวหรือหลายจุดรวมกัน</u> มีขนาดเกิน 0.2 a แต่ไม่เกิน 0.3a ให้ 7 คะแนน มีขนาดเกิน 0.3a แต่ไม่เกิน 0.5a ให้ 4 คะแนน มีขนาดเกิน 0.5a ให้ 1 คะแนน
10	<u>ขนาดขาแนวเชื่อม</u> ต่างกันเกิน 2.0 มม. แต่ไม่เกิน 3 มม. ให้ 7 คะแนน ต่างกันเกิน 3 มม. แต่ไม่เกิน 4 มม. ให้ 4 คะแนน ต่างกันเกิน 4 มม. ให้ 1 คะแนน
11	<u>ขนาด a</u> a มากกว่า 6 มม. แต่ไม่เกิน 7 มม. ให้ 7 คะแนน $a = 5^{+2}_{-0}$ a มากกว่า 7 มม. แต่ไม่เกิน 8 มม. ให้ 4 คะแนน a มากกว่า 8 มม. ให้ 1 คะแนน
12	<u>ความนูนของรอยเชื่อม</u> มากกว่า 3 มม. แต่ไม่เกิน 5 มม. ให้ 7 คะแนน มากกว่า 5 มม. แต่ไม่เกิน 6 มม. ให้ 4 คะแนน มากกว่า 6 มม. ให้ 1 คะแนน
13	<u>การหดตัวเชิงมุม</u> (α) α มากกว่า 5° แต่ไม่เกิน 7° ให้ 7 คะแนน α มากกว่า 7° แต่ไม่เกิน 8° ให้ 4 คะแนน α มากกว่า 8° ให้ 1 คะแนน 

	กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน	
	การทดสอบฝีมือช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ ระดับ 1 ใบให้คะแนน การตรวจสอบด้วยวิธีกดหัก(FEACTURE TEST)	แบบฟอร์ม B

เลขที่สอบ.....ชื่อ – สกุล .....หมายเลขทะเบียนช่างเชื่อม.....

ลำดับที่	ให้เจาะร่องลึกน้อยกว่า 50% การเตรียมชิ้นงานทดสอบ		คะแนนเต็ม Max. SCORE	ชิ้นงาน (TEST PIECES)			
				1	2	3	4
	รายการตรวจสอบ (MARKING ASPECT)	ข้อกำหนดการให้คะแนน (MARKING CRITERIA)		PB	PF	PD	D150 PF
1	มีสแลกฝังในหรือไม่ (Are fillet completely slag inclusions)	(ถ้ามี ISO 5817 จะไม่ยอมรับ Not Permitted) ถ้าไม่มีสะแลกฝังใน ให้ 15 คะแนน ถ้ามียาวไม่เกิน0.2a ให้ 12 คะแนน ถ้ามียาวเกิน 0.2a แต่ไม่เกิน 0.3a ให้ 10 คะแนน ถ้ามียาวเกิน 0.3a แต่ไม่เกิน 0.4a ให้ 8 คะแนน ถ้ามียาวเกิน 0.4a แต่ไม่เกิน 0.5a ให้ 6 คะแนน ถ้ายาวเกิน 0.5a ให้ 1 คะแนน	15				
2	ด้านขอบถูกหลอมหรือไม่ (Is edge of square butt completely melted)	หลอมตลอดให้ 15 คะแนน ไม่หลอมไม่เกิน 10 มม. ให้ 12 คะแนน ไม่หลอมเกิน 10 แต่ไม่เกิน 20 มม. ให้ 9 คะแนน ไม่หลอมเกิน 20 แต่ไม่เกิน 30 มม. ให้ 6 คะแนน ไม่หลอมเกิน 30 มม. ให้ 1 คะแนน	15				
3	เนื้อโลหะเชื่อมเกิดโพรงตัวหนอนยาว หรือไม่ (Is weld metal completely worm holes)	(ISO 5817 ไม่ยอมรับ) ถ้ามี ไม่เกิน 3 มม. ให้ 7 คะแนน ถ้ามีเกิน 3 มม. แต่ไม่เกิน 4 มม. ให้ 4 คะแนน ถ้ามีเกิน 4 มม. ให้ 1 คะแนน	10				
4	เนื้อโลหะเชื่อมเกิดโพรงแก๊สหรือไม่ (Is weld metal completely porosity)	ไม่มีให้ 10 คะแนน ϕ ขนาดรูแต่ละรูไม่เกิน 0.3a ให้ 8 คะแนน ϕ ขนาดรูแต่ละรูเกิน0.3aแต่ไม่เกิน0.4a ให้6 คะแนน ϕ ขนาดรูแต่ละรูเกิน0.4aแต่ไม่เกิน0.5aให้ 4 คะแนน ϕ ขนาดรูแต่ละรูเกิน0.5a ให้ 1 คะแนน ถ้ามีกลุ่มรูพรุน ϕ รวมกันไม่เกิน 3 มม. ให้ 8 คะแนน ถ้ามีกลุ่มรูพรุน ϕ รวมกันเกิน 3 มม. แต่ไม่เกิน4 มม. ให้ 6 คะแนน ถ้ามีกลุ่มรูพรุนϕ รวมกันเกิน 4 มม. ให้ 1 คะแนน	10				
		รวม	**50**				

ประธานกรรมการ.....(หมายเลข AWI.....)

กรรมการ 1.....(หมายเลข AWI.....)2.....(หมายเลข AWI.....)

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

การทดสอบฝีมือช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ ระดับ 1
ใบให้คะแนน การประกอบชิ้นงานตามแบบและข้อกำหนด
(ASSEMBLY ACCORDING TO PRINTS & SPECIFICATION)

แบบฟอร์ม C

เลขที่สอบ.....ชื่อ – สกุล .....หมายเลขทะเบียนช่างเชื่อม.....

ลำดับที่	รายการตรวจสอบ (MARKING ASPECT)	ข้อกำหนดการให้คะแนน (MARKING CRITERIA)	คะแนน(SCORE) เต็ม	คะแนน(SCORE) ได้
ชิ้นงานที่ 1 PB	- การประกอบชิ้นงานตามแบบ - การวางชิ้นงานตามตำแหน่งท่าเชื่อม - การใช้ชนิดกระแสไฟเชื่อม - การต่อขั้วกระแสไฟเชื่อม - การเลือกใช้ประเภทลวดเชื่อม	ไม่ผิด ให้ 10 คะแนน ผิด 1 จุด ให้ 5 คะแนน ผิด 2 จุดหรือมากกว่าให้ 1 คะแนน	10	
ชิ้นงานที่ 2 PF	- การประกอบชิ้นงานตามแบบ - การวางชิ้นงานตามตำแหน่งท่าเชื่อม - การใช้ชนิดกระแสไฟเชื่อม - การต่อขั้วกระแสไฟเชื่อม - การเลือกใช้ประเภทลวดเชื่อม	ไม่ผิด ให้ 10 คะแนน ผิด 1 จุด ให้ 5 คะแนน ผิด 2 จุดหรือมากกว่าให้ 1 คะแนน	10	
ชิ้นงานที่ 3 PD	- การประกอบชิ้นงานตามแบบ - การวางชิ้นงานตามตำแหน่งท่าเชื่อม - การใช้ชนิดกระแสไฟเชื่อม - การต่อขั้วกระแสไฟเชื่อม - การเลือกใช้ประเภทลวดเชื่อม	ไม่ผิด ให้ 10 คะแนน ผิด 1 จุด ให้ 5 คะแนน ผิด 2 จุดหรือมากกว่าให้ 1 คะแนน	10	
ชิ้นงานที่ 4 150 PF	- การประกอบชิ้นงานตามแบบ - การวางชิ้นงานตามตำแหน่งท่าเชื่อม - การใช้ชนิดกระแสไฟเชื่อม - การต่อขั้วกระแสไฟเชื่อม - การเลือกใช้ประเภทลวดเชื่อม	ไม่ผิด ให้ 10 คะแนน ผิด 1 จุด ให้ 5 คะแนน ผิด 2 จุดหรือมากกว่าให้ 1 คะแนน	10	
		คะแนน	40	40/4=10

ประธานกรรมการ.....(หมายเลข AWI.....)

กรรมการ 1.....(หมายเลข AWI.....)2.....(หมายเลข AWI.....)

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

การทดสอบช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ ระดับ 1
ใบให้คะแนน ความปลอดภัยและความสามารถในการปฏิบัติงาน

แบบฟอร์ม D

เลขที่สอบ .....ชื่อ-สกุล.....หมายเลขทะเบียนช่างเชื่อม.....

ลำดับที่	รายการตรวจผล (MARKING ASPECT)	ข้อกำหนดการให้คะแนน (MARKING CRITERIA)	คะแนน (score)	
			เต็ม	ได้
ชิ้นงานที่ 1 PB		ไม่ผิด ให้ 10 คะแนน ผิด 1 จุด ให้ 5 คะแนน ผิด 2 จุด ให้ 1 คะแนน	10	
ชิ้นงานที่ 2 PF		ไม่ผิด ให้ 10 คะแนน ผิด 1 จุด ให้ 5 คะแนน ผิด 2 จุด ให้ 1 คะแนน	10	
ชิ้นงานที่ 3 PD		ไม่ผิด ให้ 10 คะแนน ผิด 1 จุด ให้ 5 คะแนน ผิด 2 จุด ให้ 1 คะแนน	10	
ชิ้นงานที่ 4 D150 PF		ไม่ผิด ให้ 10 คะแนน ผิด 1 จุด ให้ 5 คะแนน ผิด 2 จุด ให้ 1 คะแนน	10	
		คะแนน	40	40/4=10

หมายเหตุ ข้อกำหนดการให้คะแนน

1. การใช้เครื่องเชื่อมและอุปกรณ์ ถูกต้องหรือไม่
2. การต่อขั้วเชื่อมที่ปลอดภัย
3. การใช้อุปกรณ์จับยึดและอุปกรณ์ช่วย
4. การใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล ถูกต้องหรือไม่
5. การป้องกันอุบัติเหตุในการทำงาน ถูกต้องหรือไม่
6. การเจีย การตะไบ ถูกต้องหรือไม่
7. การเคาะสแลก การใช้สกัด ถูกต้องหรือไม่
8. การเก็บรักษาเครื่องมือ
9. การทำความสะอาดชิ้นงาน และบริเวณทำงาน
10. เวลาในการปฏิบัติงาน
11. การใช้วัสดุอย่างประหยัด
12. ขณะปฏิบัติงานทำให้คนอื่นบาดเจ็บ
13. ทำให้เครื่องและอุปกรณ์ชำรุด
14. การทำให้เกิดเพลิงไหม้

ประธานกรรมการ.....
(หมายเลข AWI.....)
กรรมการ 1.....
(หมายเลข AWI.....)
กรรมการ 2.....
(หมายเลข AWI.....)

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

การทดสอบฝีมือช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ ระดับ 1
ใบให้คะแนน ประเมินผลรวม

แบบฟอร์ม E

เลขที่สอบ.....ชื่อ – สกุล .....หมายเลขทะเบียนช่างเชื่อม.....

แบบฟอร์ม คะแนน	การประเมินผลชิ้นงาน (ASSESSMENT CRITERIA)	คะแนน	ชิ้นงาน 1 PB	2 PF	3 PD	4 D150 PF
A	การตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Test)	30				
B	การตรวจสอบด้วยวิธีกดหัก (Fracture Test)	50				
C	การประกอบชิ้นงานตามแบบและข้อกำหนด (Assembly According to Prints & Specification)	10				
D	ความปลอดภัย และความสามารถในการปฏิบัติ (Safety and Competency Interpretation)	10				
	รวมคะแนน	100				
			400/4 = 100			

การการตัดสินผลการทดสอบ (ภาคทักษะ)

คะแนน 90 -100 = ผ่าน – ดีมาก

คะแนน 80 – 89 = ผ่าน – ดี

คะแนน 70 – 79 = ผ่าน – พอใช้

คะแนน 60 – 69 = ไม่ผ่านเกณฑ์ (โดยให้ทดสอบใหม่ได้ 1 ครั้ง ดูรายละเอียด ข้อ 2.3.3การสอบแก้ตัวภาคทักษะ)

คะแนน 0 – 59 = ไม่ผ่านเกณฑ์ (โดยให้ฝึกใหม่ ไม่น้อยกว่า 60 วัน)

ประธานกรรมการ.....(หมายเลขAWI.....)

กรรมการ 1.....(หมายเลขAWI.....)

กรรมการ 2.....(หมายเลขAWI.....)

รายละเอียดการทดสอบใหม่ (Retest)

- ถ้าสอบผ่าน2-3 ชิ้น ไม่ผ่าน 1 -2 ชิ้น และคะแนนอยู่ในช่วง 60 – 69 คะแนน ให้สอบเฉพาะที่ไม่ผ่าน 1-2 ชิ้นภายใน30 วัน
- ถ้าสอบผ่าน 1 ชิ้น ไม่ผ่าน 3 ชิ้น คะแนนทั้ง 3 ชิ้น อยู่ในเกณฑ์ 60 -69 คะแนนให้สอบเฉพาะที่ไม่ผ่าน ทั้ง 3 ชิ้นที่ไม่ผ่านภายใน 60 วัน
- ถ้าสอบไม่ผ่านทั้ง 4 ชิ้น และคะแนนทั้ง 4 ชิ้น อยู่ในเกณฑ์เฉลี่ย 60 -69 จะให้สอบที่ไม่ผ่านทั้ง 4 ชิ้นภายใน 90 วัน

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
กระทรวงแรงงาน
Ministry of Labor
Department of Skill Development

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ

สำหรับ

งานเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ

THAI NATIONAL SKILL STANDARD
FOR
MANUAL METAL ARC WELDING

การทดสอบรับรองช่างเชื่อม
WELDER APPROVAL TEST

ตามมาตรฐาน ISO 9606-1
Meets the requirements of ISO 9606-1

ข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม: ISO 9606-1 111 P FW W01 B t10 PB ss
WELDING PROCEDURE SPECIFICATION:

ประเภทเหล็กกล้า: W01 (AWS B1.1 Group I)
STEEL GROUP:

ความหนาของชิ้นงาน: 10 mm.
BASE METAL THICKNESS:

ช่วงความหนาที่ครอบคลุมถึง: 3 - 20 mm.
THICKNESS RANGE QUALIFIED:

กระบวนการเชื่อม: งานเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ
WELDING PROCESS: Manual Metal Arc Welding (ISO 4063 111)

ท่าเชื่อม: ISO 6947 FW-PB (AWS 2F)
POSITION:

ทิศทางการเชื่อม: ไม่บังคับ
PROGRESSION: N/A

ตำแหน่งที่ครอบคลุมถึง: FW PA;PB BW
POSITION(S) QUALIFIED:

ลวดเชื่อม: ยอก AW ISO 2560 E51-X BXX (A5.1 E7012)
ELECTRODE:

ลวดเชื่อมที่ครอบคลุมถึง: B; R; A; RA; RB
ELECTRODES QUALIFIED:

เชื่อมแนวเดี่ยวหรือหลายแนว: เชื่อมแนวเดี่ยวหรือหลายแนว
SINGLE OR MULTIPLE PASS: Single or Multiple Pass

ความเร็วในการเชื่อม: ไม่บังคับ
TRAVEL SPEED: N/A

การอุ่นก่อนเชื่อม: ไม่มี
PREHEAT: None

อุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อม: 250° C Max
INTERPASS TEMPERATURE:

การอุ่นหลังเชื่อม: ไม่มี
POST WELD HEAT TREATMENT: None

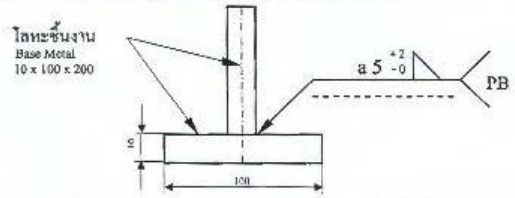
การเตรียมชิ้นงานเชื่อม: ผิวหน้าต้องปราศจากคราบหนา สนิท สนิม ความชื้น น้ำมัน ฝุ่น
BASE METAL PREPARATION: Surface shall be free of thick scale, slag, rust, moisture, oil, dirt

การทำความสะอาดระหว่างเที่ยวเชื่อม: เคาะและแปรงในตำแหน่งที่เชื่อม ห้ามเจียระไน
INTERPASS CLEANING: Chipping and brushing in the welding position. No grinding

การทำความสะอาดขั้นสุดท้าย: เคาะและแปรง ห้ามเจียระไน
FINAL CLEANING: Chipping and brushing No grinding

ขนาดลวดเชื่อม ELECTRODE SIZE	กระแสไฟเชื่อม WELDING CURRENT แอมแปร์ AMPERAGE	แรงดัน VOLTAGE โวลต์ VOLT	ขั้วเชื่อม POLARITY
Ø2.6 mm.	60-90	22-26	ตามคู่มือลวดเชื่อมกำหนด
Ø3.2 mm.	80-120	22-26	ตามคู่มือลวดเชื่อมกำหนด
Ø4.0 mm.	100-150	22-26	ตามคู่มือลวดเชื่อมกำหนด

รูปร่างต่อ: เชื่อมฟิลเล็ท – ท่าระดับ, ISO 6947 FW PB (AWS 2F)
JOINT CONFIGURATION: Fillet Weld-Horizontal Position, ISO 6947 FW PB (AWS 2F)



รูปที่ 5.5 ISO 9606-1 111 P FW W01 B t10 PB ss
Figure

ตามข้อกำหนด 4.6.1.2.5

DSD/TWS Welding Approval WPS 5/9/18

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
กระทรวงแรงงาน
Ministry of Labor
Department of Skill Development

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ

สำหรับ

งานเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ

THAI NATIONAL SKILL STANDARD
FOR
MANUAL METAL ARC WELDING

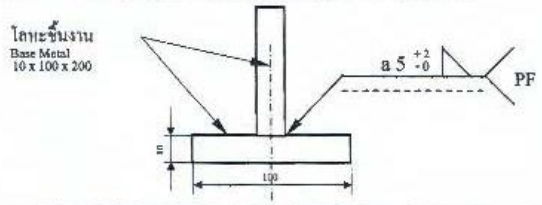
การทดสอบรับรองช่างเชื่อม
WELDER APPROVAL TEST

ตามมาตรฐาน ISO 9606-1
Meets the requirements of ISO 9606-1

ข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม: WELDING PROCEDURE SPECIFICATION:	ISO 9606-1 111 P FW W01 B t10 PF ss		
ประเภทเหล็กกล้า: STEEL GROUP:	W01 (AWS D1.1 Group I)		
ความหนาของชิ้นงาน: BASE METAL THICKNESS:	10 mm.	ช่วงความหนาที่ครอบคลุมถึง: THICKNESS RANGE QUALIFIED:	3 - 20 mm.
กระบวนการเชื่อม: WELDING PROCESS:	งานเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ Manual Metal Arc Welding (ISO 4063 111)		
ท่าเชื่อม: POSITION:	ISO 6947 FW-PF (AWS 3Fup)	ทิศทางการเชื่อม: PROGRESSION:	ตั้งขึ้น Upward
ตำแหน่งที่ครอบคลุมถึง: POSITION(S) QUALIFIED:		FW PA;PB;PF	BW
ลวดเชื่อม: ELECTRODE:	มอก.4W ISO 2560 E51-X BXX (A5.1 E70IX)	ลวดเชื่อมที่ครอบคลุมถึง: ELECTRODES QUALIFIED:	B; R; A; RA; RB
เชื่อมแนวเดียวหรือหลายแนว: SINGLE OR MULTIPLE PASS:	เชื่อมแนวเดียวหรือหลายแนว Single or Multiple Pass	ความเร็วในการเชื่อม: TRAVEL SPEED:	ไม่บังคับ N/A
การอุ่นก่อนเชื่อม: PREHEAT:	ไม่มี None	อุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อม: INTERPASS TEMPERATURE:	250° C Max
การอุ่นหลังเชื่อม: POST WELD HEAT TREATMENT:	ไม่มี None		
การเตรียมชิ้นงานเชื่อม: BASE METAL PREPARATION:	ผิวหน้าต้องปราศจากคราบหนา สนิม สนิม ความชื้น น้ำมัน สิ่งสกปรก Surface shall be free of thick scale, slag, rust, moisture, oil, dirt		
การทำความสะอาดระหว่างเที่ยวเชื่อม: INTERPASS CLEANING:	สกัดและแปรงในตำแหน่งท่าเชื่อม Chipping and brushing in the welding position.	ห้ามเจียระไน No grinding	
การทำความสะอาดขั้นสุดท้าย: FINAL CLEANING:	สกัดและแปรง Chipping and brushing	ห้ามเจียระไน No grinding	

ขนาดลวดเชื่อม ELECTRODE SIZE	กระแสไฟเชื่อม WELDING CURRENT แอมแปร์ AMPERAGE	แรงดัน VOLTAGE โวลต์ VOLT	ขั้วเชื่อม POLARITY
Ø2.6 mm.	60-90	22-26	ตามคู่มือลวดเชื่อมกำหนด
Ø3.2 mm.	80-120	22-26	ตามคู่มือลวดเชื่อมกำหนด
Ø4.0 mm.	100-150	22-26	ตามคู่มือลวดเชื่อมกำหนด

รูปร่อยต่อ: เชื่อมฟิลเล็ท – ท่าตั้งขึ้น, ISO 6947 FW PF (AWS 3F-up)
JOINT CONFIGURATION: Fillet Weld-Vertical Upward Position, ISO 6947 FW PF (AWS 3F-up)



รูปที่ 5.6 ISO 9606-1 111 P FW W01 B t10 PF ss ตามข้อกำหนด 4.6.1.2.6
Figure

DSD/TWS Welding Approval WPS 5/9/18

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
กระทรวงแรงงาน
Ministry of Labor
Department of Skill Development

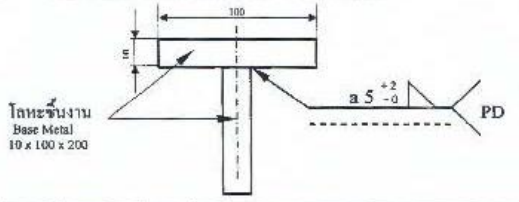
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ
สำหรับ
งานเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ
THAI NATIONAL SKILL STANDARD
FOR
MANUAL METAL ARC WELDING

การทดสอบรับรองช่างเชื่อม / **WELDER APPROVAL TEST** — ตามมาตรฐาน ISO 9606-1 / Meets the requirements of ISO 9606-1

ข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม: WELDING PROCEDURE SPECIFICATION:	ISO 9606-1 111 P FW W01 B t10 PD ss		
ประเภทเหล็กกล้า: STEEL GROUP:	W01 (AWS D1.1 Group I)		
ความหนาของชิ้นงาน: BASE METAL THICKNESS:	10 mm.	ช่วงความหนาที่ครอบคลุมถึง: THICKNESS RANGE QUALIFIED:	3 - 20 mm.
กระบวนการเชื่อม: WELDING PROCESS:	งานเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ Manual Metal Arc Welding (ISO 4063 111)		
ท่าเชื่อม: POSITION:	ISO 6947 FW-PD (AWS 4F)	ทิศทางการเชื่อม: PROGRESSION:	ไม่บังคับ N/A
ตำแหน่งที่ครอบคลุมถึง: POSITION(S) QUALIFIED:	FW PA;PB;PD;PF	BW	
ลวดเชื่อม: ELECTRODE:	เหล็กผสม ISO 2560 E51-X B32X (AWS A5.1 E7018)	ลวดเชื่อมที่ครอบคลุมถึง: ELECTRODES QUALIFIED:	B; R; A; RA; RB
เชื่อมแนวเดียวหรือหลายแนว: SINGLE OR MULTIPLE PASS:	เชื่อมแนวเดียวหรือหลายแนว Single or Multiple Pass	ความเร็วในการเชื่อม: TRAVEL SPEED:	ไม่บังคับ N/A
การอุ่นก่อนเชื่อม: PREHEAT:	ไม่มี None	อุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อม: INTERPASS TEMPERATURE:	250 °C Max
การอุ่นหลังเชื่อม: POST WELD HEAT TREATMENT:	ไม่มี None		
การเตรียมชิ้นงานเชื่อม: BASE METAL PREPARATION:	ผิวหน้าต้องปราศจากตะกรันหนา สนิม ความชื้น น้ำมัน ฝุ่น Surface shall be free of thick scale, slag, rust, moisture, oil, dirt		
การทำความสะอาดระหว่างเที่ยวเชื่อม: INTERPASS CLEANING:	สกัดและแปรงในตำแหน่งท่าเชื่อม Chipping and brushing in the welding position.	ห้ามเจียระไน No grinding	
การทำความสะอาดขั้นสุดท้าย: FINAL CLEANING:	สกัดและแปรง Chipping and brushing	ห้ามเจียระไน No grinding	

ขนาดลวดเชื่อม ELECTRODE SIZE	กระแสไฟเชื่อม WELDING CURRENT แอมแปร์ AMPERAGE	แรงดัน VOLTAGE โวลต์ VOLT	ขั้วเชื่อม POLARITY
Ø2.6 mm.	60-90	22-26	ตามคู่มือลวดเชื่อมกำหนด
Ø3.2 mm.	80-120	22-26	ตามคู่มือลวดเชื่อมกำหนด
Ø4.0 mm.	100-150	22-26	ตามคู่มือลวดเชื่อมกำหนด

รูปร่องต่อ: เชื่อมฟิลเล็ท – ท่าเหนือศีรษะ, ISO 6947 FW PD (AWS 4F)
JOINT CONFIGURATION: Fillet Weld-Overhead Position, ISO 6947 FW PD (AWS 4F)



รูปที่ 5.7 Figure — ISO 9606-1 111 P FW W01 B t10 PD ss — ตามข้อกำหนด 4.6.1.2.7

DSD/TWS Welding Approval WPS 5/9/13

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
กระทรวงแรงงาน
Ministry of Labor
Department of Skill Development

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ
สำหรับ
งานเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ
THAI NATIONAL SKILL STANDARD
FOR
MANUAL METAL ARC WELDING

การทดสอบรับรองช่างเชื่อม
WELDER APPROVAL TEST

ตามมาตรฐาน ISO 9606-1
Meets the requirements of ISO 9606-1

ข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม: ISO 9606-1 111 T FW W01 B t6.0 D150 PF ss
WELDING PROCEDURE SPECIFICATION:

ประเภทเหล็กกล้า: W01 (AWS D1.1 Group I)
STEEL GROUP:

ความหนาของชิ้นงาน: 6 mm. ช่วงความหนาที่ครอบคลุมถึง: 3 - 12 mm.
BASE METAL THICKNESS: THICKNESS RANGE QUALIFIED:

กระบวนการเชื่อม: งานเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ
WELDING PROCESS: Manual Metal Arc Welding (ISO 4063 111)

ท่าเชื่อม: ISO 6947 FW PF (AWS 5F-up) ทิศทางการเชื่อม: ขึ้นบน
POSITION: PROGRESSION: Upward

ตำแหน่งที่ครอบคลุมถึง: FW PA;PB;PD;PF BW
POSITION(S) QUALIFIED:

ลวดเชื่อม: มอก.49/ISO 2560 E51-X.EXX (A5.1 E70XX) ลวดเชื่อมที่ครอบคลุมถึง: B; R; A; RA; RB
ELECTRODE: ELECTRODES QUALIFIED:

เชื่อมแนวเดียวหรือหลายแนว: เชื่อมแนวเดียวหรือหลายแนว ความเร็วในการเชื่อม: ไม่บังคับ
SINGLE OR MULTIPLE PASS: Single or Multiple Pass TRAVEL SPEED: N/A

การอุ่นก่อนเชื่อม: ไม่มี อุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อม: 250 °C Max
PREHEAT: None INTERPASS TEMPERATURE:

การอุ่นหลังเชื่อม: ไม่มี
POST WELD HEAT TREATMENT: None

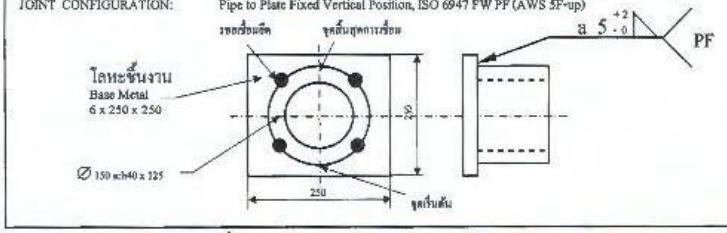
การเตรียมชิ้นงานเชื่อม: ต้องปราศจากตะกรันหนา ตะเกล็น สนิม ความชื้น น้ำมัน ฝุ่น
BASE METAL PREPARATION: Surface shall be free of thick scale, slag, rust, moisture, oil, dirt

การทำความสะอาดระหว่างเที่ยวเชื่อม: เกรมและแปรงในตำแหน่งที่เชื่อม ห้ามเจียระไน
INTERPASS CLEANING: Chipping and brushing in the welding position. No grinding

การทำความสะอาดขั้นสุดท้าย: เกรมและแปรง ห้ามเจียระไน
FINAL CLEANING: Chipping and brushing No grinding

ขนาดลวดเชื่อม ELECTRODE SIZE	กระแสไฟเชื่อม WELDING CURRENT แอมแปร์ AMPERAGE	แรงดัน VOLTAGE โวลต์ VOLT	ขั้วเชื่อม POLARITY
Ø2.6 mm.	60-90	22-26	ตามคู่มือลวดเชื่อมกำหนด
Ø3.2 mm.	80-120	22-26	ตามคู่มือลวดเชื่อมกำหนด
Ø4.0 mm.	100-150	22-26	ตามคู่มือลวดเชื่อมกำหนด

รูปรอยต่อ: เชื่อมท่อต่อฟิลเล็ทแผ่นยึดแน่น เชื่อมขึ้น, ISO 6947 FW PF (AWS 5F-up)
JOINT CONFIGURATION: Pipe to Plate Fixed Vertical Position, ISO 6947 FW PF (AWS 5F-up)



รูปที่ 5.8 ISO 9606-1 111 T FW W01 B t6.0 D150 PF ss ตามข้อกำหนด 4.6.1.2.8
Figure

DSD/TWS Welding Approval WPS 5/9/18

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
กระทรวงแรงงาน
Ministry of Labor
Department of Skill Development

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ

สำหรับ

งานเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ

THAI NATIONAL SKILL STANDARD
FOR
MANUAL METAL ARC WELDING

การทดสอบรับรองช่างเชื่อม
WELDER APPROVAL TEST

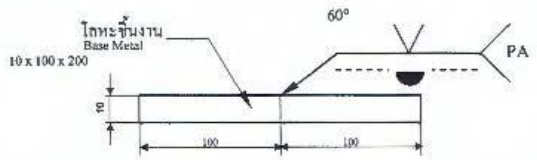
ตามมาตรฐาน ISO 9606-1
Meets the requirements of ISO 9606-1

ข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม: WELDING PROCEDURE SPECIFICATION:	ISO 9606-1 111 P BW W01 B t10 PA ss nb		
ประเภทเหล็กกล้า: STEEL GROUP:	W01 (AWS D1.1 Group I)		
ความหนาของชิ้นงาน: BASE METAL THICKNESS:	10 mm.	ช่วงความหนาที่ครอบคลุมถึง: THICKNESS RANGE QUALIFIED:	3 - 20 mm.
กระบวนการเชื่อม: WELDING PROCESS:	งานเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ Manual Metal Arc Welding (ISO 4063 111)		
ท่าเชื่อม: POSITION:	ISO 6947 BW-PA (AWS 1G)	ทิศทางการเชื่อม: PROGRESSION:	ไม่บังคับ N/A
ตำแหน่งที่ครอบคลุมถึง: POSITION(S) QUALIFIED:	FW PA; PB	BW	PA;
ลวดเชื่อม: ELECTRODE:	mm. AWS ISO 2560 ES1-K EXX (AS.1 E7013)	ลวดเชื่อมที่ครอบคลุมถึง: ELECTRODES QUALIFIED:	B; R; A; RA; RB
เชื่อมแนวเดียวหรือหลายแนว: SINGLE OR MULTIPLE PASS:	เชื่อมแนวเดียวหรือหลายแนว Single or Multiple Pass	ความเร็วในการเชื่อม: TRAVEL SPEED:	ไม่บังคับ N/A
การอุ่นก่อนเชื่อม: PREHEAT:	ไม่มี None	อุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อม: INTERPASS TEMPERATURE:	250 °C Max
การอุ่นหลังเชื่อม: POST WELD HEAT TREATMENT:	ไม่มี None		
การเตรียมชิ้นงานเชื่อม: BASE METAL PREPARATION:	ผิวหน้าต้องปราศจากรอยแตกขนาด สะเก็ด สนิม ความชื้น เศษมัน ฝุ่น Surface shall be free of thick scale, slag, rust, moisture, oil, dirt		
การทำความสะอาดระหว่างเที่ยวเชื่อม: INTERPASS CLEANING:	เคาะสลัดแปรงในตำแหน่งที่เชื่อม Chipping and brushing in the welding position.	ห้ามเจียระไน No grinding	
การทำความสะอาดขั้นสุดท้าย: FINAL CLEANING:	เคาะสลัดแปรง Chipping and brushing	ห้ามเจียระไน No grinding	

ขนาดลวดเชื่อม ELECTRODE SIZE	กระแสไฟเชื่อม WELDING CURRENT แอมแปร์ AMPERAGE	แรงดัน VOLTAGE โวลต์ VOLT	ขั้วเชื่อม POLARITY
Ø2.6 mm.	60-90	22-26	ตามคู่มือลวดเชื่อมกำหนด
Ø3.2 mm.	80-120	22-26	ตามคู่มือลวดเชื่อมกำหนด
Ø4.0 mm.	100-150	22-26	ตามคู่มือลวดเชื่อมกำหนด

รูปร่อยต่อ: JOINT CONFIGURATION: เชื่อมต่อชน บาก V ด้านเดียว ท่าราบ, ISO 6947 BW PA (AWS 1G)
Butt Weld-Single-V-Groove Flat Position, ISO 6947 BW PA (AWS 1G)

มุม 60° $^{\pm 5^\circ}$ Angle
หน้าราก 2.5 $^{\pm 0.5}$ mm. Root face
ร่องห่างแนวราก 2.5 $^{\pm 0.5}$ mm. Root opening



รูปที่ 5.9 Figure ISO 9606-1 111 P BW W01 B t10 PA ss nb

ตามข้อกำหนด 4.6.1.2.9

DSD/TWS Welding Approval WPS 5/9/18

กติกาการแข่งขันราชมงคลวิชาการวิศวกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 11

หัวข้อการแข่งขัน การแข่งขันมาตรวิทยาด้านมิติ

จำนวนผู้เข้าแข่งขัน จำนวน 2 คนต่อ 1 ทีม
จำนวนไม่เกิน 2 ทีมต่อ มหาวิทยาลัย
(มทร.อีสาน วิทยาเขตนครราชสีมา และวิทยาเขตขอนแก่น ให้นับเป็นต่างมหาวิทยาลัยกัน)

คุณสมบัติของผู้เข้าแข่งขัน

เป็นนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์หรือคณะที่เกี่ยวข้องของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลโดยจัดส่งเข้าร่วมการแข่งขันได้ไม่เกิน 2 ทีมพร้อมหลักฐานการเป็นนักศึกษา

กำหนดการแข่งขัน

จำนวน 3 วัน

วันที่ 23 มกราคม 2562	เวลา 13.00 – 17.00 น.	ประชุมอาจารย์ควบคุมทีมและนักศึกษา
วันที่ 24 มกราคม 2562	เวลา 09.00 – 12.00 น.	เริ่มการแข่งขัน
	เวลา 13.00 – 16.00 น.	แข่งขัน (ต่อ)
วันที่ 25 มกราคม 2562	เวลา 09.00 – 12.00 น.	เริ่มการแข่งขัน
	เวลา 13.00 – 17.00 น.	ประชุมตัดสินการแข่งขันและพิธีปิด

หมายเหตุ: กำหนดการอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

สถานที่การแข่งขัน

อาคารปฏิบัติการสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการชั้น 4 คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี

ข้อสอบที่ใช้ในการแข่งขัน

1. ภาคทฤษฎี 50%
   50 ข้อ *50 คะแนน* มีทั้งแบบเลือกและเติมคำตอบ
2. ภาคปฏิบัติ 50%
   10 ข้อ *50 คะแนน* (วัดขนาดชิ้นงานตามจุดที่กำหนดในแบบงาน)

โดยนำคะแนนทั้ง 2 ส่วนมารวมกัน คะแนนรวมทั้งสิ้น ***100 คะแนน***

กติกาการแข่งขัน

1. ให้กรรมการดำเนินการจับสลากแบ่งเป็นกลุ่มที่ 1 แข่งขันภาคทฤษฎี และกลุ่มที่ 2 แข่งขันภาคปฏิบัติ โดยทีมที่แข่งขันในภาคปฏิบัติ กรรมการจะให้ผู้เข้าแข่งขันจับสลากเลือกชิ้นงานก่อนที่การแข่งขันจะเริ่มขึ้น

2. ข้อสอบแบ่งออกเป็นภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ และความถูกต้องในการคำนวณ และใช้ค่าแก้ในภาคปฏิบัติ โดยจะนำคะแนนทั้ง 3 ส่วนมารวมกัน

3. ไม่สามารถเปลี่ยนข้อสอบ และกระดาษคำตอบได้เมื่อการแข่งขันผ่านไปแล้ว 15 นาที

4. เวลาในการทำข้อสอบภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ กำหนดไว้ช่วงละ 3 ชั่วโมง เมื่อครบเวลากรรมการจะให้สัญญาณหมดเวลา ผู้เข้าแข่งขันสามารถส่งข้อสอบได้หลังจากเวลาแข่งขันผ่านไปแล้ว 1 ชั่วโมง ผู้ที่ส่งข้อสอบก่อนกรรมการจะลงบันทึกเวลา ณ ขณะนั้น และกำหนดให้เวลาที่ใช้ในการแข่งขันมีผลต่อการจัดเรียงลำดับคะแนน

5. ในกรณีที่มีปัญหาสุดวิสัยจากการเดินทางเพื่อเข้าร่วมการแข่งขันทีมแข่งขันจะไม่สามารถเข้าแข่งขันได้เมื่อเวลาผ่านไปแล้ว 30 นาที* *ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของคณะกรรมการว่าจะอนุญาตให้เข้าร่วมแข่งขันได้หรือไม่*

6. ให้ใช้ปากกาสีน้ำเงินเท่านั้นในการเขียนคำตอบ ห้ามใช้ดินสอ หรือใช้น้ำยาลบคำผิด

7. การเขียนคำตอบให้เขียนลงในช่องว่างที่กำหนดให้ หากเขียนผิดอนุญาตให้ขีดเส้นทับคำตอบที่ไม่ต้องการ และเขียนคำตอบที่ถูกต้องลงข้างๆ พร้อมเซ็นชื่อกำกับ สามารถดึงข้อสอบออกจากชุด และทดเลขคำนวณด้านหลังข้อสอบได้

8. ห้ามนำข้อสอบ และห้ามคัดลอก หรือทำสำเนาต่างๆ รวมถึงเครื่องมือและอุปกรณ์ใดๆ ที่กำหนดใช้ในการแข่งขันออกจากห้องสอบ

9. การแข่งขันภาคปฏิบัติให้ผู้เข้าแข่งขันใช้ถุงมือที่ฝ่ายจัดการแข่งขันจัดเตรียมให้ หรือให้ใช้ถุงมือที่เตรียมมาและได้นำแสดงต่อกรรมการผู้ควบคุมการแข่งขันแล้ว ในระหว่างการใช้เครื่องมืออุปกรณ์และหยิบจับชิ้นงานทุกกรณี

10. การทำเครื่องมืออุปกรณ์ และชิ้นงานตกหล่น หรือทำให้เกิดความเสียหาย จะถูกพิจารณาตัดคะแนนจากคณะกรรมการควบคุมการแข่งขัน

11. การขออนุญาตออกจากห้องสอบระหว่างการแข่งขัน เช่นไปเข้าห้องสุขาสามารถแจ้งกรรมการคุมสอบได้ โดยกรรมการจะเป็นผู้พาผู้เข้าแข่งขันไป และระหว่างนั้นห้ามติดต่อพูดคุยกับผู้ควบคุมทีมหรือบุคคลอื่นๆ

12. ห้ามนำอุปกรณ์สื่อสารใดๆ เข้าห้องแข่งขันอย่างเด็ดขาด หากตรวจพบจะถูกเชิญออกจากสถานที่แข่งขันในทันที

13. ห้ามผู้เข้าแข่งขันกระทำการเป็นการรบกวนผู้เข้าแข่งขันอื่น และห้ามผู้ควบคุมทีมตลอดจนผู้ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการแข่งขันเข้าไปยังสถานที่แข่งขัน เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการควบคุมการแข่งขัน

14. เนื่องจากเป็นการแข่งขันแบบสลับช่วงเช้า และบ่ายหลัง ส่งข้อสอบแล้วไม่อนุญาตให้ผู้เข้าแข่งขันออกจากห้องแข่งขันในช่วงเช้า โดยให้กลับมานั่งรอที่โต๊ะแข่งขันจนกว่าจะหมดเวลาแข่งขัน

15. หากมีข้อสงสัยใดๆ ให้ยกมือถามคณะกรรมการผู้ควบคุมการสอบแข่งขันฯ

16. ในกรณีที่ผู้เข้าแข่งขันไม่ได้บันทึกชื่อสถานศึกษา และหมายเลขชิ้นงาน กรรมการจะให้คะแนนเป็น 0 (ศูนย์คะแนน)

17. การแข่งขันในภาคบ่าย ผู้เข้าแข่งขันสามารถส่งข้อสอบ และออกจากห้องแข่งขันได้เมื่อผ่านเวลา 1 ชั่วโมงไปแล้ว

18. การตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นที่สิ้นสุด

เนื้อหาข้อสอบ

1. ข้อสอบภาคทฤษฎี
   - ก. คำศัพท์มาตรวิทยา
   - ข. หน่วย SI
   - ค. หลักการเลือกเครื่องมือวัด
   - ง. การคำนวณค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานการทดลอง
   - จ. การคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนและค่าแก้
   - ฉ. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องมือวัด
   - ช. ปัจจัยที่ส่งผลต่อความถูกต้องของการวัด
   - ซ. ระบบคุณภาพ
   - ฌ. ความรู้พื้นฐานและความรู้ทั่วไปอื่นๆ

2. ข้อสอบภาคปฏิบัติ (พิจารณาความถูกต้องในการเลือกใช้เครื่องมือวัด ทักษะในการวัด และการคำนวณผลการวัด) โดยใช้เครื่องมือวัดด้านมิติในการแข่งขันได้แก่
   - ก. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ (Vernier Caliper)
   - ข. ไมโครมิเตอร์ (Micrometer)
   - ค. นาฬิกาวัดแบบแกนยุบตัว (Dial Indicator)
   - ง. นาฬิกาวัดแบบคาน (Dial Test Indicator)
   - จ. ไฮเกจแบบนาฬิกาวัด (Dial Height Gage)
   - ฉ. เกจบล๊อค (Gauge Block)

อุปกรณ์ที่ผู้แข่งขันต้องเตรียมมาเอง

ปากกาสีน้ำเงิน

ค่าใช้จ่ายการแข่งขัน

1. ค่าตอบแทนคณะกรรมการในการจัดการแข่งขันฯ จากสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ (มว.) และบริษัท สุมิพล คอร์ปอเรชั่น จำกัด และเครือข่าย (บริษัท มิตูโตโย ประเทศไทย จำกัด) ทางสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ (มว.) และบริษัท สุมิพล คอร์ปอเรชั่น จำกัด เป็นผู้รับผิดชอบให้การสนับสนุน

2. ค่าเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ประกอบที่ใช้ในการแข่งขันฯ จากและบริษัท สุมิพล คอร์ปอเรชั่น จำกัด และเครือข่าย (บริษัท มิตูโตโย ประเทศไทย จำกัด) ทางบริษัท สุมิพล คอร์ปอเรชั่น จำกัด เป็นผู้รับผิดชอบให้การสนับสนุน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบการแข่งขัน

1. อาจารย์อนุชา ขวัญสุข
   Email : k_anucha2515@hotmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 09 3579 2588
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
2. อาจารย์สมชาย ศูนย์กลาง
   Email : soonklangs@gmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 6779 8788
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
3. อาจารย์สุทธิสาร อนัตรัตนชัย
   Email : sutthisan@yahoo.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 9004 4531
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาคารปฏิบัติการสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการชั้น 4
คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
ศูนย์นนทบุรี(เขตใต้)

กติกาการแข่งขันราชมงคลวิชาการวิศวกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 11

หัวข้อการแข่งขัน การแข่งขันการเขียนแบบวิศวกรรมโยธาด้วยคอมพิวเตอร์ (AutoCAD 2016)

จำนวนผู้เข้าแข่งขัน จำนวน 1 คนต่อ 1 ทีม
จำนวน 2 ทีมต่อมหาวิทยาลัย
(มทร.อีสาน วิทยาเขตนครราชสีมา และวิทยาเขตขอนแก่น ให้นับเป็นต่างมหาวิทยาลัย)

จำนวนผู้ควบคุมทีม จำนวน 1 คนต่อ 1 ทีม

คุณสมบัติของผู้เข้าแข่งขัน

1. เป็นนักศึกษาปัจจุบันที่กำลังศึกษาระดับปริญญาตรีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
2. สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องทุกสาขา

กำหนดการแข่งขัน

จำนวน 2 วัน
วันที่ 23 มกราคม 2562 เวลา 13.00 - 16.00 น. เชิญคณะกรรมการประชุมคัดเลือกข้อสอบ ณ มทร.สุวรรณภูมิ
เวลา 16.00 - 17.00 น. จัดทำข้อสอบ ณ มทร.สุวรรณภูมิ
วันที่ 24 มกราคม 2562 เวลา 09.00 - 16.00 น. ทำการแข่งขัน
เวลา 19.00 - 20.30 น. ประกาศผลและมอบรางวัล ณ มทร.สุวรรณภูมิ
***หมายเหตุ กำหนดการอาจมีการเปลี่ยนได้ ตามความเหมาะสม

สถานที่การแข่งขัน

อาคาร 21 ชั้น 5 ห้อง 21052 คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี (เขตเหนือ)

อุปกรณ์ที่ผู้แข่งขันต้องเตรียมมาเอง

1. บัตรประจำตัวนักศึกษา
2. สำเนาบัตรประชาชน

ลักษณะการแข่งขัน

1. ลักษณะการแข่งขัน 1. การแข่งขันเป็นลักษณะการประลองการเขียนแบบวิศวกรรม 2 มิติ ด้วยโปรแกรม AutoCAD โดยแบ่งเป็นทีม ทีมๆละ 1 คน โดยมหาวิทยาลัย 1 มหาวิทยาลัย ส่งได้ไม่เกิน 2 ทีม และเป็นนักศึกษาภาคภายใต้คณะเดียวกัน และมีอาจารย์ควบคุมทีม มหาวิทยาลัยฯ ละ 1 คน
2. การแข่งขันใช้เวลา 6 ชั่วโมง ประกอบด้วย

2.1 การสร้างแบบงานทางวิศวกรรม (Drawing)

1) แบบแปลนโครงสร้าง มาตรส่วน 1:100
2) แบบขยายโครงสร้าง เสา คาน พื้น 1:25
3) รูปตัดตามขวางและตามยาว 1:100

กติกาการแข่งขัน

1. นักศึกษาแสดงบัตรประจำตัวนักศึกษา ให้กรรมการแข่งขันเข้าห้องสอบ
2. รายงานตัวหลังเวลาสอบเกิน 30 นาที หมดสิทธิ์สอบ
3. กำหนดให้อาจารย์ที่ปรึกษา 1 ท่านต่อทีมที่เข้าแข่งขัน 1 มหาวิทยาลัย
4. ผู้เข้าร่วมการแข่งขัน 1 คน ต่อทีม ทางเจ้าภาพจัดเตรียมคอมพิวเตอร์และ Software โปรแกรม AutoCad 2016 โดยตั้งค่าโปรแกรมไว้ในรูปแบบ Original
5. คณะกรรมการที่ตัดสินเป็นกรรมการจากภายนอก จำนวน 2 ท่าน
6. ห้ามนำเอกสารหรืออุปกรณ์อื่นใดเข้าห้องระหว่างแข่งขัน เว้นแต่ที่คณะกรรมการจัดเตรียมให้
7. ห้ามออกนอกห้องแข่งขันในระหว่างการแข่งขัน
8. ในระหว่างการแข่งขันไม่อนุญาตให้เข้าพบอาจารย์ผู้ควบคุม และห้ามปรึกษากับทีมอื่น
9. ผู้เข้าร่วมการแข่งขันทีมใด ที่มีข้อซักถามให้ดำเนินการถามก่อนการแข่งขันเท่านั้น
10. ผู้เข้าร่วมการแข่งขันคนใดที่เขียนแบบเสร็จ ให้ทำการพิมพ์แบบลงในกระดาษ A2 แล้วนำมาส่งให้คณะกรรมการเพื่อลงเวลา ก่อนออกจากห้องแข่งขัน
11. เมื่อเวลาแข่งขันสิ้นสุดลง ผู้เข้าแข่งขันจะหมดสิทธิ์ส่งแบบ
12. หากผู้เข้าร่วมการแข่งขันมีคะแนนเท่ากัน จะตัดสินด้วยเวลาที่ใช้ในการเขียนแบบ
13. คำตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นที่สิ้นสุด

เกณฑ์การตัดสิน

1. คะแนนรวม 100 คะแนน
2. แบบสั่งงาน (Working Drawing)
   - 2.1 ความครบถ้วนของแบบ 20 คะแนน
   - 2.2 มาตรส่วนที่ถูกต้อง 20 คะแนน
   - 2.3 การจัดวางหน้ากระดาษของแบบที่ส่ง 20 คะแนน
   - 2.4 น้ำหนักเส้นที่เขียนเหมาะสม 20 คะแนน
   - 2.5 ขนาดตัวอักษรที่เหมาะสม 20 คะแนน

ชี้แจงเพิ่มเติม

ปฏิบัติการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ เจ้าภาพจัดตรียมแบบแปลนพื้น และรายละเอียดของหน้าตัดโครงสร้าง จำนวน 3 รูปแบบ

เมื่อทำการแข่งขัน กรรมการจากหน่วยงานภายนอก จะทำการสุ่มแบบที่ใช้ในการแข่งขันโดยวิธีจับฉลาก แบบที่กรรมการจับขึ้นมา จะเป็นแบบที่ใช้ในการแข่งขัน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหัวข้อการแข่งขัน

1. อาจารย์ ดร.ขจรศักดิ์ เจ้ากรมทอง
   Email : kajohnsak.c@rmutsb.ac.th
   หมายเลขโทรศัพท์ : 09 8529 8254
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
2. อาจารย์เชิงชาญ แสงวิสุทธิ์
   Email : sangvisut01@yahoo.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 1496 6353
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
3. อาจารย์พัลยมล หางนาค
   Email : tuleklek@gmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 09 0971 6709
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์

กติกาการแข่งขันราชมงคลวิชาการวิศวกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 11

หัวข้อการแข่งขัน Self Compact Concrete รักษ์โลกตามเป้าหมาย

จำนวนผู้เข้าแข่งขัน จำนวน 3 คนต่อ 1 ทีม
จำนวนทีมต่อมหาวิทยาลัยดังต่อไปนี้
1. มทร. ธัญบุรี จำนวน 2 ทีม
2. มทร. กรุงเทพ จำนวน 2 ทีม
3. มทร. ตะวันออก จำนวน 2 ทีม
4. มทร. พระนคร จำนวน 2 ทีม
5. มทร. รัตนโกสินทร์ จำนวน 2 ทีม
6. มทร. ล้านนา จำนวน 3 ทีม
7. มทร. ศรีวิชัย จำนวน 2 ทีม
8. มทร. อีสาน จำนวน 5 ทีม
9. มทร. สุวรรณภูมิ จำนวน 2 ทีม
รวมจำนวนทีมทั้งหมด 22 ทีม

จำนวนผู้ควบคุมทีม จำนวน 1 คนต่อ 1 ทีม

คุณสมบัติของผู้เข้าแข่งขัน

ผู้เข้าร่วมการแข่งขันต้องเป็นนักศึกษาในภาคเรียนปัจจุบัน จากทุกวิทยาเขต/ศูนย์ ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล โดยสมัครได้ ตามแบบฟอร์มรายละเอียดที่กำหนด ส่งได้ทุกวิทยาเขตหรือทุกศูนย์พื้นที่ ที่มีการเปิดการเรียนการสอนคณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยส่งได้ศูนย์พื้นที่ละ 1 ทีม ในมหาวิทยาลัยที่มีการเปิดการเรียนการสอนหลายพื้นที่ ส่งได้ทุกศูนย์พื้นที่ แต่ต้องเป็นทีมที่มาจากต่างวิทยาเขต/ศูนย์พื้นที่

กำหนดการแข่งขัน

จำนวน 2 วัน
วันที่ 23 มกราคม 2562 (วันหล่อคอนกรีต)
เวลา 08.00 – 09.00 น. ลงทะเบียน และจับฉลากลำดับของทีม
เวลา 09.00 – 09.30 น. จับฉลากเป้าหมายของกำลังอัดคอนกรีตที่ใช้แข่งขัน
เวลา 09.30 – 11.00 น. ตรวจเช็คมวลรวมหยาบทุกทีม
เวลา 11.00 – 12.00 น. ทุกทีมผสมคอนกรีต
วันที่ 24 มกราคม 2562 (วันทดสอบคอนกรีต)
เวลา 09.00 – 10.00 น. ทุกทีมที่ ถอดแบบ พร้อมทั้งส่งให้กรรมการวัดขนาด

เวลา 11.00 น.	ทดสอบกำลังรับแรงอัดของตัวอย่างคอนกรีต ตัวอย่างที่ 1 และ 2 ของทีมที่ 1 – 22 และทดสอบตัวอย่างที่ 3 จากทีมที่ 22 – 1 ตามลำดับ ณ สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
เวลา 15.00 น.	สรุปผลการแข่งขัน

สถานที่การแข่งขัน

ณ อาคาร 13 สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี (เขตเหนือ)

เอกสารรายงานตัวที่ผู้แข่งขันต้องเตรียมมาเอง

1. ใบสมัครตามแบบฟอร์มที่ผู้จัดการแข่งขันกำหนด
2. สำเนาบัตรนักศึกษา หรือสำเนาบัตรประชาชน พร้อมการรับรองสำเนา
3. สำเนาบัตรของอาจารย์ที่ปรึกษาทีม

ข้อบังคับในการแข่งขัน

ผู้เข้าร่วมแข่งขันต้องใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 ตราทีพีไอ เท่านั้น

อุปกรณ์ที่ใช้ในการแข่งขัน

1. ภาชนะผสมคอนกรีตที่สามารถผสมคอนกรีตได้พร้อมกันทั้ง 3 ตัวอย่างในครั้งเดียว
2. แบบหล่อตัวอย่าง ขนาด 10.00 × 10.00 × 10.00 เซนติเมตร 3 ชุด
3. เกรียงใบโพธิ์ 1 อัน
4. เกรียงปาดปูน 1 อัน
5. ภาชนะสำหรับตวงน้ำและสารลดน้ำ
6. ถุงมือ

รายละเอียดและกติกาการแข่งขัน

การแข่งขันการทดสอบกำลังอัดของคอนกรีตประเภท **Self Compact Concrete รักษ์โลกตามเป้าหมาย** มีรายละเอียดและกติกา

1. ตัวอย่างคอนกรีตที่ใช้ในการแข่งขัน

ตัวอย่าง Self Compact รักษ์โลกตามเป้าหมาย ที่ใช้ในการทดสอบเป็นรูปทรงลูกบาศก์ขนาด 10.0 × 10.0 × 10.0 ซม. โดยแต่ละทีมสามารถหล่อและบ่มตัวอย่างทีมละ 3 ตัวอย่าง โดยที่ตัวอย่างจะคลาดเคลื่อนได้ไม่เกินด้านละ ± 0.50 ซม. มีเนื้อคอนกรีตเรียบสม่ำเสมอ โดยเกิดโพรง/รูพรุนไม่เกินร้อยละ 50 ของปริมาตรทั้งหมด หากไม่เป็นไปตามข้อกำหนด คณะกรรมการมีสิทธิ์ลงความเห็นตัดสิทธิ์ออกจากการแข่งขัน

2. การหล่อตัวอย่าง Self Compact Concrete รักษ์โลกตามเป้าหมาย

2.1 การผสมคอนกรีต กำหนดให้ต้องผสมส่วนผสมคอนกรีตให้มีเนื้อสม่ำเสมอ (มีส่วนประกอบบังคับครบตามข้อกำหนด) **<u>โดยต้องผสมคอนกรีตทั้งหมด 3 ตัวอย่างในครั้งเดียวกัน</u>** ทางคณะกรรมการจัดการแข่งขันจะจัดเตรียมกระแสไฟฟ้า สำหรับการผสมคอนกรีตไว้ให้ ดังนั้นการผสมตัวอย่างคอนกรีต สามารถใช้แรงงานคน หรือเครื่องจักร เครื่องผสมใดๆก็ได้

2.2 การหล่อตัวอย่างคอนกรีต ไม่อนุญาตใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ช่วยในการสั่นหรือเขย่า จี้ ตำ ในแบบหล่อคอนกรีต และต้องใช้ช้อนตักตัวอย่างคอนกรีตที่ทางคณะกรรมการจัดการแข่งขันเตรียมไว้ให้ สำหรับตักตัวอย่างคอนกรีตจากภาชนะผสมเทเข้าแบบหล่อเท่านั้น ไม่มีการดัดแปลงอุปกรณ์ใดๆ และห้ามมิให้อาจารย์ที่ปรึกษาทีม หยิบจับหรือช่วยเหลือนักศึกษา ขณะทำการแข่งขัน

2.3 ทุกทีมเริ่มหล่อคอนกรีตพร้อมกัน ในบริเวณที่จัดไว้ให้ของแต่ละทีม ในเวลาประมาณ 11.00 น. ของวันที่สอง และต้องผสมพร้อมทั้งเทตัวอย่างเข้าแบบหล่อให้เสร็จภายในเวลา**<u>ไม่เกิน 45 นาที</u>** การตักตัวอย่างอย่างเข้าแบบหล่อ ต้องให้คอนกรีตไหลเข้าแบบหล่อด้วยน้ำหนักของคอนกรีตเองเท่านั้น ไม่มีการจี้ เขย่า เคาะ เนื้อคอนกรีตหรือแบบหล่ออย่างเด็ดขาด ไม่มีการขยับแบบหล่อหลังจากการเตรียมตัวอย่างแล้วเสร็จ การทดสอบของแต่ละทีม จะทำการทดสอบตามลำดับที่จับสลากได้ในตัวอย่างแรกและตัวอย่างที่สองส่วนตัวอย่างที่สามทดสอบย้อนกลับจากทีมสุดท้ายถึงทีมแรก ทำการทดสอบจนครบทุกทีม

3. วัสดุที่ใช้ในการหล่อตัวอย่างคอนกรีต

วัสดุที่ใช้ในการผสมคอนกรีตประกอบด้วย

3.1 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ตราทีพีไอ ที่ทางคณะกรรมการจัดงานเตรียมไว้ให้เท่านั้น

3.2 มวลรวมละเอียด (ผ่านตะแกรงร่อนมาตรฐานเบอร์ 4) ที่ได้จากธรรมชาติ หรือวัสดุเหลือทิ้ง

3.3 มวลรวมหยาบ (ค้างตะแกรงมาตรฐานเบอร์ 4) ที่ได้จากวัสดุเหลือทิ้งหรือการนำเศษวัสดุที่ใช้แล้วนำมาเป็นมวลรวมหยาบทั้ง 100% โดยเลือกใช้วัสดุได้ดังต่อไปนี้

3.3.1 เศษยางมะตอย (Ashaltic Concrete)

3.3.2 เศษอิฐมอญ, อิฐมวลเบา, อิฐบล้อก

3.3.3 เศษคอนกรีตที่แตก

3.3.4 เศษยางรถยนต์

3.3.5 เศษกระเบื้อง

3.4 น้ำ

3.5 ส่วนประกอบเพิ่มเติม (จะมีหรือไม่ก็ได้) ที่อนุญาตให้ใช้ในส่วนผสมได้ ได้แก่

3.5.1 สารปอซโซลาน เช่น ซิลิกาฟูม, Metakaolin, เถ้าถ่านหิน เถ้าตะกรันเตาถลุงเหล็ก, เถ้าแกลบ และเถ้าปาล์มน้ำมัน

3.5.2 สารผสมเพิ่ม เช่น ซิลิกาฟูม, สารเร่งการก่อตัว, สารหน่วงการก่อตัว และสารลดน้ำพิเศษ

<u>หมายเหตุ</u> ผู้เข้าร่วมการแข่งขันต้องใช้ปูนซีเมนต์ที่ทางคณะกรรมการจัดเตรียมไว้ให้เท่านั้น

4. ปฏิภาคส่วนผสมของตัวอย่างคอนกรีต

ตัวอย่างคอนกรีตต้องประกอบด้วยส่วนประกอบบังคับครบทุกข้อ โดยกำหนดให้น้ำหนักของมวลรวมหยาบ ไม่น้อยกว่ามวลรวมละเอียดและน้ำหนักมวลรวมละเอียดไม่น้อยกว่าน้ำหนักปูนซีเมนต์ (น้ำหนักมวลรวมหยาบ $\geq$ น้ำหนักมวลรวมละเอียด $\geq$ น้ำหนักปูนซีเมนต์) โดยส่วนประกอบผสมเพิ่ม จะมีหรือไม่ก็ได้

5. การบ่มตัวอย่าง

การบ่มคอนกรีตไม่อนุญาตให้บ่มด้วยวิธีเร่งอุณหภูมิ หรือเร่งปฏิกิริยาไฮเดชั่น และห้ามเคลื่อนย้ายแบบหล่อออกจากสถานที่ ที่ทางคณะกรรมการจัดงานจัดไว้ให้

การกำหนด “ค่ากำลังอัดเป้าหมาย”

การกำหนด “ค่ากำลังอัดเป้าหมาย” โดยคณะกรรมการจัดการแข่งขันจะทำการเชิญผู้มีเกียรติจำนวน 7 ท่าน เพื่อจับฉลากค่ากำลังอัดคอนกรีตจากกล่อง ซึ่งกำหนดไว้ 11 ค่า ได้แก่ 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900 กก/ซม^2 โดยการจับแล้วนำกลับใส่ลงกล่องให้ผู้มีเกียรติจับที่ละท่าน จนครบ 7 ท่าน เพื่อหาค่าเฉลี่ยจากทั้ง 7 ค่า ดังนั้นค่ากำลังอัดเป้าหมาย จะมีค่าอยู่ในช่วง 400 ถึง 900 กก/ซม^2

ตัวอย่างการกำหนด “ค่ากำลังเป้าหมาย”

สมมติว่า ผู้มีเกียรติทั้ง 7 ท่าน หยิบฉลากขึ้นมาท่านละ 1 ฉลาก ดังนี้

- ผู้มีเกียรติท่านที่ 1 หยิบฉลากได้ค่ากำลังอัดเท่ากับ 500 กก/ซม^2
- ผู้มีเกียรติท่านที่ 2 หยิบฉลากได้ค่ากำลังอัดเท่ากับ 550 กก/ซม^2
- ผู้มีเกียรติท่านที่ 3 หยิบฉลากได้ค่ากำลังอัดเท่ากับ 600 กก/ซม^2
- ผู้มีเกียรติท่านที่ 4 หยิบฉลากได้ค่ากำลังอัดเท่ากับ 500 กก/ซม^2
- ผู้มีเกียรติท่านที่ 5 หยิบฉลากได้ค่ากำลังอัดเท่ากับ 650 กก/ซม^2
- ผู้มีเกียรติท่านที่ 6 หยิบฉลากได้ค่ากำลังอัดเท่ากับ 700 กก/ซม^2
- ผู้มีเกียรติท่านที่ 7 หยิบฉลากได้ค่ากำลังอัดเท่ากับ 900 กก/ซม^2

ดังนั้น ค่ากำลังอัดเป้าหมาย = (500+550+600+500+650+700+900)/7 = 628.571 กก/ซม^2

***ใช้ค่ากำลังอัด = 628 กก/ซม^2 เป็นต้น (ตัดเศษทศนิยมทิ้ง)

เกณฑ์การตัดสิน

การตัดสินจะตัดสินจากกำลังรับแรงอัดของตัวอย่างคอนกรีตที่ได้ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยต่ำสุด และผ่านเกณฑ์ความสม่ำเสมอของค่ากำลังอัด โดยมีความแตกต่างของค่ากำลังอัดแต่ละก้อนไม่เกินร้อยละ 15 ของค่ากำลังอัดเฉลี่ย หากเกินเกณฑ์กำหนด ทีมจะถูกตัดสิทธิ์จากการแข่งขัน

<u>หมายเหตุ</u> กรรมการตัดสินรับสมัครจากแต่ละพื้นที่/วิทยาเขตๆ ละไม่เกิน 1 ท่าน

แต่ละทีมที่เข้าร่วมแข่งขัน ต้องเตรียมตัวอย่างคอนกรีตมาทดสอบกำลังอัดคอนกรีตจำนวน 3 ตัวอย่างต่อทีม โดยทีมที่ได้รับรางวัลชนะเลิศ จำต้องทำ “ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย” ให้ได้ต่ำที่สุด

ตัวอย่างการพิจารณาทีมชนเลิศ

สมมติว่า ทีมที่เข้าแข่งขันทำ “ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย” ได้ดังนี้

- ทีม RMUT-A ได้ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย = 2.500%
- ทีม RMUT-B ได้ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย = 4.168%

ดังนั้น ทีมที่ได้รับรางวัลชนะเลิศ ได้แก่ ทีม RUMT-A เนื่องจากทำ “ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย” ได้น้อยที่สุด

นอกจากนี้ **<u>ตัวอย่างทั้ง 3 ตัวอย่างของแต่ละทีม จะต้องผ่านเกณฑ์ความสม่ำเสมอของค่ากำลังอัดโดยมีความแตกต่างของค่ากำลังอัดแต่ละก้อนไม่เกินร้อยละ 15 ของค่ากำลังอัดเฉลี่ย</u>** หากเกินร้อยละ 15 ให้ถือว่าตัวอย่างดังกล่าวไม่สามารถเข้าแข่งขัน เพื่อรับรางวัลนี้ได้ เนื่องจากไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด

วิธีการคำนวณหา “ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย”

วิธีการคำนวณหา “ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย” ทำได้ ดังนี้

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของกำลังอัดคอนกรีตก้อนที่ 1 (ksc) = |ค่ากำลังอัดคอนกรีตก้อนที่ 1 – ค่ากำลังอัดเป้าหมาย|

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของกำลังอัดคอนกรีตก้อนที่ 2 (ksc) = |ค่ากำลังอัดคอนกรีตก้อนที่ 2 – ค่ากำลังอัดเป้าหมาย|

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของกำลังอัดคอนกรีตก้อนที่ 3 (ksc) = |ค่ากำลังอัดคอนกรีตก้อนที่ 3 – ค่ากำลังอัดเป้าหมาย|

$$\text{ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (\%)} = \frac{\text{ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย} \times 100}{\text{ค่ากำลังอัดเป้าหมาย}}$$

ตัวอย่างวิธีการคำนวณหา “ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย”

สมมติว่า “ค่ากำลังอัดเป้าหมาย” = 400 ksc

ทีม A ทดสอบได้ค่ากำลังอัดคอนกรีตก้อนที่ 1, 2 และ 3 เท่ากับ 380.00, 390.00 และ 400.00 ksc ตามลำดับ

ทีม B ทดสอบได้ค่ากำลังอัดคอนกรีตก้อนที่ 1, 2 และ 3 เท่ากับ 410.00, 380.00 และ 420.00 ksc ตามลำดับ

<u>การคำนวณหา ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยทีม A</u>

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของก้อนที่ 1 = |380.00 – 400.00| = 20.00 ksc

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของก้อนที่ 1 = |390.00 – 400.00| = 10.00 ksc

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของก้อนที่ 1 = |400.00 – 400.00| = 00.00 ksc

$$\text{ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย} = \frac{(20.00+10.00+0.00)}{3} = 10.00\ ksc$$

$$\text{ดังนั้น ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยทีม A} = \frac{10.00 \times 100}{400} = 2.500\%$$

<u>การคำนวณหา ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยทีม B</u>

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของก้อนที่ 1 = $|410.00 - 400.00|$ = 10.00 ksc

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของก้อนที่ 1 = $|380.00 - 400.00|$ = 20.00 ksc

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของก้อนที่ 1 = $|420.00 - 400.00|$ = 20.00 ksc

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย $= \frac{(10.00+20.00+20.00)}{3} = 16.67\ ksc$

ดังนั้น ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยทีม A $= \frac{16.67\times100}{400}$ = 4.168%

ตัวอย่างการตรวจสอบความสม่ำเสมอของค่ากำลังอัด

สมมติว่าทีมที่เข้าแข่งขันมีผลการทดสอบกำลังอัดของคอนกรีตเป็นดังนี้

ตัวอย่างที่	**ค่ากำลังอัดที่ทดสอบได้ (ksc)**	**ความแตกต่างที่ยอมรับได้ $\pm$ 15%**
1	550	ค่าต่ำสุด $\leq$ = 0.85 × 600 = 510 ksc
2	650	ค่าสูงสุด $\leq$ = 1.15 × 600 = 690 ksc
3	600	
ค่ากำลังอัดเฉลี่ย	600	

ดังนั้น ผลการทดสอบของทีมนี้ ผ่านเกณฑ์ความสม่ำเสมอของกำลังอัด

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหัวข้อการแข่งขัน

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิโชติ อุฬารตินนท์
   Email : apichote11@yahoo.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 06 2592 3936
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
2. อาจารย์อาทิมา ดวงจันทร์
   Email : picha-11@hotmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 4079 4008
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์

กติกาการแข่งขันราชมงคลวิชาการวิศวกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 11

หัวข้อการแข่งขัน การแข่งขันหุ่นยนต์บินอัตโนมัติบังคับวิทยุแบบปีกหมุน (โดรน)

จำนวนผู้เข้าแข่งขัน จำนวน 3 คนต่อ 1 ทีม
ไม่จำกัดจำนวนทีมต่อมหาวิทยาลัย หรือบุคคลทั่วไป

คุณสมบัติของผู้เข้าแข่งขัน

ผู้เข้าแข่งขัน 1 ทีม มี 3 คน คือ นักศึกษาจำนวน 2 คน และอาจารย์ผู้ควบคุมทีม 1 คน (โดยอาจารย์ผู้ควบคุมทีมต้องไม่ซ้ำกัน) หรือบุคคลทั่วไป

กำหนดการแข่งขัน

การแข่งขันมี 2 วัน โดยเลือกเอาคะแนนที่ดีที่สุด และทำการจับฉลากเวลาเพื่อทำตารางเวลาซ้อมและตารางเวลาแข่งขัน

วันที่ 1 พิธีเปิดการแข่งขัน และซ้อมทดสอบการบินช่วงเช้า 8.00 – 12.00 น. และเริ่มแข่งขันรอบแรกในช่วงเวลา 13.00 - 17.00 น.

วันที่ 2 แข่งขันรอบที่สอง โดยบินอัตโนมัติและบินตามเงื่อนไข ในช่วงเวลา 8.00 - 17.00 น.

สถานที่ในการแข่งขัน

สนามฟุตบอล คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ พิกัด GPS 13.859034, 100.479617

อุปกรณ์ที่ผู้แข่งขันต้องเตรียมมาเอง

1. อากาศยานปีกหมุนชนิด 4 ใบพัด (โดรน) และวิทยุบังคับ
2. เครื่องมือสาหรับซ่อม ปรับปรุง แก้ไข
3. แบตเตอร์รี่ และเครื่องชาร์จแบตเตอรี่ (โดยต้องเตรียมอุปกรณ์สายพ่วงมาเอง)

กติกาการแข่งขัน

การแข่งขันมี 2 แบบ

1. แข่งอัตโนมัติ (Automatic)
   คือการแข่งขันให้หุ่นยนต์บินอัตโนมัติ ทำการบินส่งกล่องพัสดุตามตำแหน่ง GPS ด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติ
2. แข่งแมนนวล (FPV racing & Freestyle)
   คือ การแข่งขันโดรนบินแข่งความเร็วโดยการดูภาพผ่านกล้อง (FPV) หรือบินตีลังกาเล่นท่าสวยงาม

<u>เงื่อนไข</u>

- กำหนดให้ใช้ โดรน (อากาศยานปีกหมุน) รุ่นใดก็ได้ในการแข่งขัน
- โดรน ที่ใช้ในการแข่งขัน กำหนดให้ใช้มอเตอร์รุ่นใดก็ได้ในการแข่งขัน

- โครงสร้างของโดรน (frame / body) สามารถใช้โครงสำเร็จรูปหรือออกแบบสร้างขึ้นมาใหม่ในรูปแบบใดก็ได้
- วิทยุบังคับใช้ได้ 1 เครื่องต่อ 1 ลำเท่านั้น
- ขนาดของโดรนจะต้องมีขนาดไม่เกิน 600 มิลลิเมตร (ขนาดของโดรน วัดจากระยะห่างระหว่างแกนมอเตอร์ ในแนวทแยงไม่เกิน 600 มิลลิเมตร)
- น้ำหนักของหุ่นยนต์บินอัตโนมัติบังคับวิทยุแบบปีกหมุน (โดรน) มี**น้ำหนักไม่เกิน 2 กิโลกรัม**
- อนุญาตให้มีโดรนสำรองสำหรับการแข่งขันได้ 1 ลำ (ในกรณีโดรนลำเก่าไม่สามารถใช้ในการแข่งขันได้ในรอบถัดไป) และนักบินสำรองได้ 1 ท่าน
- กำหนดให้ส่วนควบคุม Flight Controllers รุ่นใดก็ได้ และการวางสัมภาระให้ใช้บอร์ดไมโครคอนเทรลเลอร์ที่สามารถเขียนโปรแกรมคำสั่งเพิ่มเติมได้ เช่น บอร์ด Arduino, STM32, Raspberry Pi, PIC, LAMBDA หรือ MCS-51 เพื่อวางสัมภาระแบบอัตโนมัติ หรือรุ่นใดก็ได้ในการแข่งขัน จะต้องทำการเขียนโปรแกรมขึ้นมาใหม่ตามเงื่อนไข
- ในกรณีโดรนตกหรือชำรุดจากการแข่งขันจนไม่สามารถใช้งานได้ สามารถแจ้งเปลี่ยนโดรนลำใหม่ได้ในรอบถัดไป
- ผู้ควบคุมโดรน มีหน้าที่ควบคุมโดรนและต้องอยู่ในพื้นที่จุดเริ่มต้นหรือขอบเขตที่กรรมการกำหนดเท่านั้น
- ผู้ช่วยผู้ควบคุมโดรน มีหน้าที่ ตรวจเช็คความพร้อมของอากาศยานให้สามารถกลับมาแข่งขันต่อได้อีกครั้งในกรณีที่อากาศยานตกหรือชำรุด
- กำหนดเวลาปฏิบัติภารกิจแข่งอัตโนมัติ (Automatic) **10 นาที** และ แข่งแมนนวล (FPV racing & Freestyle) **5 นาที** (นับจากจุด Start) ดังเอกสารแนบ
- ระบบการแข่งขันจะแข่งที่ละลำ โดยจับเวลาเร็วที่สุด และคะแนนสูงสุด
- การตัดสินของคณะกรรมการให้ถือเป็นที่สิ้นสุด

รูปแบบการแข่งขัน

1. การประกอบหุ่นยนต์บินอัตโนมัติ

1.1 ให้ผู้เข้าแข่งขัน ทำการประกอบหุ่นยนต์บินอัตโนมัติบังคับวิทยุแบบปีกหมุน (โดรน) ตามกติกาการแข่งขันออกแบบตามหลักวิศวกรรม และความสวยงาม **(5 คะแนน)**

1.2 ให้ผู้เข้าแข่งขันนำเสนอชิ้นงานในการออกแบบต่อกรรมการ **(5 คะแนน)**

2. การเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์บินอัตโนมัติและบินตามเงื่อนไข

2.1 เริ่มจากจุด start ให้ผู้เข้าแข่งขันเริ่มเขียนโปรแกรมตามเงื่อนไข และแสดงโปรแกรมต่อกรรมการ **(10 คะแนน)**

2.2 จากนั้นนำอากาศยานไปยกสัมภาระ (กล่องพัสดุขนาดไม่น้อยกว่า Size A ขนาด **14 X 20 X 6** เซนติเมตร. (ตาม กว้าง X ยาว X สูง) มีน้ำหนักไม่ต่ำกว่า **200 กรัม** ที่จุดรับสัมภาระ **(10 คะแนน)**

2.3 จากนั้นสั่งให้อากาศยานบินอัตโนมัติไปตำแหน่ง GPS 13.858879, 100.479513 ความสูง 10 เมตร ที่จุดตรวจสอบ (Check Point) **(10 คะแนน)**

2.4 จากนั้นอากาศยานที่บรรทุกสัมภาระ ไปปล่อยสัมภาระที่จุดวางสัมภาระ ในวงกลมที่กำหนด รัศมี 2 เมตร โดยวางสัมภาระให้ตรงตามสีที่กำหนด จะต้องมีเซนเซอร์วัดสีที่พื้น **สีแดง สีน้ำเงิน สีเหลือง (จับฉลากสีในวันแข่งขัน)** โดยวงกลมสีทำจากแผ่นฟิวเจอร์บอร์ดจะว่างตามพิกัด GPS ที่กำหนดในวันแข่งขัน โดยวัดระยะใกล้จุดศูนย์กลางวงกลมมากสุดได้คะแนนสูงสุด **(30 คะแนน)**

2.5 แล้วนำอากาศยานลงจอดที่จุด finish ตามพิกัด GPS ในวงกลมที่กำหนด ถือเป็นอันสิ้นสุดการแข่งขัน และแสดงโปรแกรมต่อกรรมการ **(20 คะแนน)**

2.6 ในกรณีที่อากาศยานตกลงพื้น ผู้เข้าแข่งขันสามารถนำมาวางตรงจุดที่ตก หรือจุดที่กรรมการกำหนด และบินต่อได้ ผู้เข้าแข่งขันต้องปฏิบัติภารกิจ ให้เสร็จทุกด่านตามลำดับ โดยไม่หักคะแนน

3. แข่งแมนนวล (FPV racing & Freestyle)

3.1 จับเวลาต่อรอบ เร็วที่สุด **(10 คะแนน)**

3.2 บินลอดช่องและบินวงกลม **(5 คะแนน)**

3.3 บินชนลูกโป่งแตก **(5 คะแนน)**

3.4 ทำการบินตีลังกาเล่นท่าสวยงามแสดงให้กรรมการรับชม (ไม่มี คะแนน)

หมายเหตุ ** กติกาการแข่งขันหากมีการเปลี่ยนแปลงกรรมการจะแจ้งให้ทราบในวันแข่งขัน

เกณฑ์การตัดสิน

1. คะแนนการแข่งขันมี 100 คะแนน
2. ทีมที่ได้คะแนนมากกว่า และ ปฏิบัติภารกิจเสร็จก่อนเป็นผู้ชนะ (ใช้เวลาน้อยกว่า)

กฎหมายโดรน

ศึกษาตามประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง หลักเกณฑ์การอนุญาตและเงื่อนไขในการบังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินประเภทอากาศยานที่ควบคุมการบินจากภายนอก พ.ศ. 2558 ซึ่งลงประกาศตั้งแต่วันที่ 2 กรกฎาคม พ.ศ. 2558

ที่มา http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2558/D/086/6.PDF

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหัวข้อการแข่งขัน

1. อาจารย์ทินกร เขียวรี

   Email : tinnakonza@gmail.com

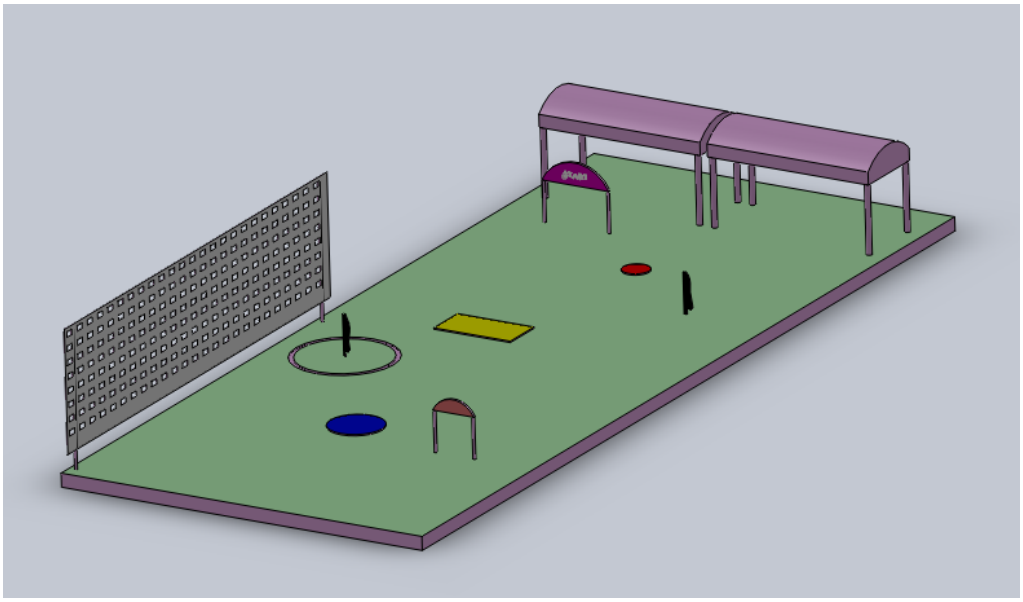
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 6054 0582

   โทรสาร 0 2526 6423

   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์

2. อาจารย์เดชา โฉมงามดี
Email : chomngamdee.d@gmail.com
หมายเลขโทรศัพท์ : 08 7307 8078
โทรสาร 0 2526 6423
อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์

รูปแสดงพิกัด GPS 13.859034, 100.479617 ที่ใช้แข่งขัน



ภาพแสดงพื้นที่ สนามฟุตบอลริมน้ำ (เขตใต้)

ตัวอย่างภาพโดรน แข่งอัตโนมัติ (Automatic)

Amazon Prime Air - Amazon.com

Amazon's first Prime Air delivery is ju...
marketwatch.com

Drones For Deliveries From Medicine To Parcels A...
dronezon.com

ตัวอย่างภาพโดรน แข่งแมนนวล (FPV racing & Freestyle)

Phoenix HD FPV Racing Drone w/ OcuS...
drone-world.com

ARRIS X220 FPV Racing Drone B...
arrishobby.com

GEPRC GEP - MX3 Sparrow ...
gearbest.com

FPV Racing Beecrazy - FPV Drone, Racing Drone
beecrazy.xyz

กติกาการแข่งขันราชมงคลวิชาการวิศวกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 11

หัวข้อการแข่งขัน การแข่งขันพัฒนาโปรแกรมสำหรับอ่านค่าจากเซ็นเซอร์ผ่านระบบเครือข่าย

จำนวนผู้เข้าแข่งขัน จำนวน 2 คนต่อ 1 ทีม
จำนวน 2 ทีมต่อมหาวิทยาลัย ยกเว้น มหาวิทยาลัยราชมงคลรัตนโกสินทร์ และ มหาวิทยาลัยราชมงคลอีสาน มหาวิทยาลัยละ 4 ทีม

จำนวนผู้ควบคุมทีม จำนวน 1 คนต่อ 1 ทีม

คุณสมบัติของผู้เข้าแข่งขัน

เป็นนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาคปกติเท่านั้น

กำหนดการแข่งขัน

จำนวน 2 วัน

วันที่ 23 มกราคม 2562	เวลา 10.00 – 12.00 น.	เชิญคณะกรรมการประชุมเพื่อกำหนดโจทย์การแข่งขัน
	เวลา 13:00 – 16:30 น.	จับฉลากคู่ร่วมทีมแข่งขันของนักศึกษา, ประชุมรับทราบโจทย์ของการแข่งขัน แล้วให้นักศึกษาได้ปรึกษาหารือร่วมทดลองกับคู่ร่วมทีมที่จับฉลากได้
วันที่ 24 มกราคม 2562	เวลา 09.00 – 10.00 น.	กรรมการตรวจสอบอุปกรณ์ และเอกสารประกอบการเข้าแข่งขัน
	เวลา 10.00 – 10.30 น.	นักศึกษาจับฉลากกำหนดเครื่อง และอุปกรณ์ที่ใช้ดำเนินการแข่งขัน
	เวลา 10:30 – 12:00 น.	ดำเนินการแข่งขัน
	เวลา 12:00 – 13:00 น.	พักรับประทานอาหาร
	เวลา 13.00 – 14.30 น.	ดำเนินการแข่งขันต่อ
	เวลา 14:30 – 15:30 น.	ประชุมกรรมการเพื่อการตัดสิน
	เวลา 15:30 – 16:30 น.	สรุปผลการแข่งขัน มอบโล่รางวัล

สถานที่การแข่งขัน

อาคาร 18 ชั้น 7 ห้อง 18073 คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี (เขตใต้)

เอกสารรายงานตัวที่ผู้แข่งขันต้องเตรียมมาเอง

1. ใบสมัครตามแบบฟอร์มที่ผู้จัดการแข่งขันกำหนด

2. สำเนาบัตรนักศึกษา หรือสำเนาบัตรประชาชน พร้อมการรับรองสำเนา
3. สำเนาบัตรของอาจารย์ที่ปรึกษาทีม

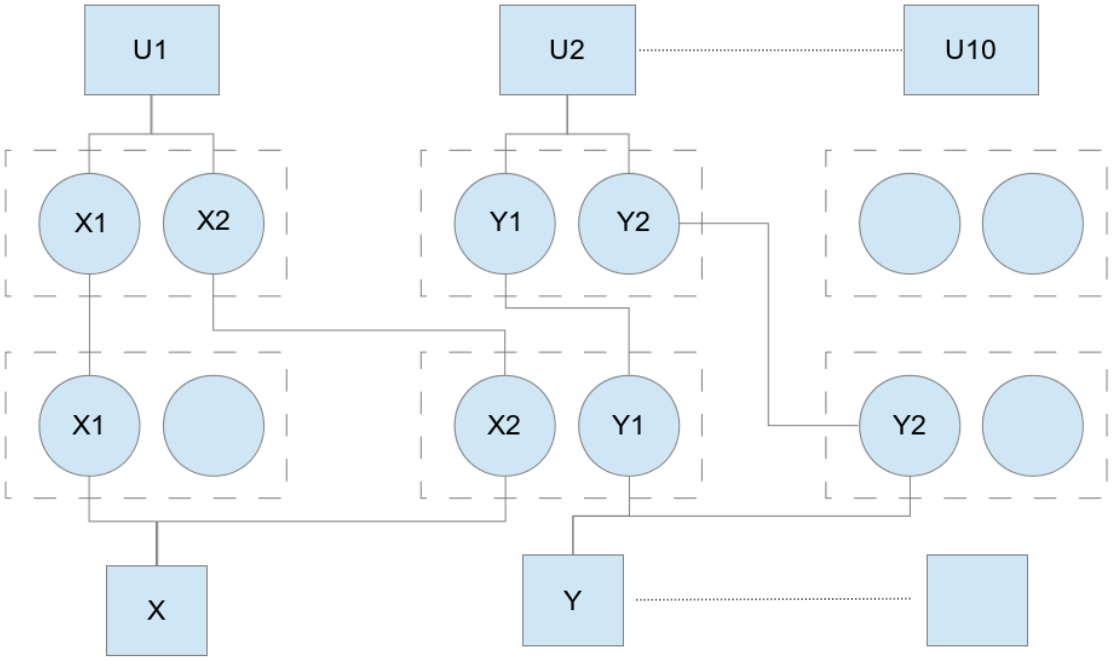
การเตรียมตัวผู้เข้าแข่งขัน

1. แต่งกายชุดนักศึกษาประจำมหาวิทยาลัย
2. บัตรประจำตัวนักศึกษา
3. เอกสารอ้างอิงประกอบการเข้าแข่งขัน

กติกาการแข่งขัน

การแข่งขันเน้นทักษะการประสานงานระหว่างนักศึกษาต่างมหาวิทยาลัย ในการพัฒนาโปรแกรมตามโจทย์ที่กำหนดโดยคณะกรรมการตัดสิน

1. ผู้เข้าแข่งขันต้องจับฉลากเพื่อกำหนดเพื่อนร่วมทีมแข่งขันที่ไม่ใช่นักศึกษาจากมหาวิทยาลัยของตน
2. ผู้เข้าแข่งขันต้องพัฒนาโปรแกรมเพื่ออ่านค่าอุณหภูมิ และความชื้นตามที่กรรมการกำหนดโจทย์ไว้
3. ผลการตัดสินได้จากการรวบรวมคะแนนจากผลคะแนนตามลำดับของทีมที่นักศึกษาลงแข่ง ทั้ง 2 คนรวมมาเป็นคะแนนของทีมที่ส่งมา
4. การตัดสินลำดับที่ของมหาวิทยาลัย ตัดสินตามลำดับคะแนนจากข้อ 3 เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย



score(X)=score(X1)+score(X2);
score(Y)=score(Y1)+score(Y2);

วิธีดำเนินการแข่งขัน

1. ประชุมผู้เข้าแข่งขันเพื่อรับฟังกติกาการแข่ง พร้อมจัดทีมใหม่โดย จัดเป็นทีมร่วม 2 มหาวิทยาลัย โดยแต่ละทีมจะมีสมาชิกต่างมหาวิทยาลัย 2 คน ที่ได้จากการจับสลาก (ห้ามทีมใดมีสมาชิกทั้ง 2 คนที่มาจากมหาวิทยาลัยเดียวกัน) ในช่วงบ่ายของวันแรก จากนั้นให้สมาชิกแต่ละทีมตั้งชื่อทีมส่งให้คณะกรรมการ พร้อมจับสลากเครื่องที่จะใช้ทดลองและซ้อมก่อนการแข่งขัน ในช่วงบ่ายของวันที่ 23 โดยเครื่องที่ทำการแข่งขันจะมีการติดตั้ง Library ที่จำเป็นต้องใช้งานไว้ให้
2. ในเช้าวันที่ 24 (วันแข่งขัน) ให้สมาชิกแต่ละทีมจับสลากเครื่องที่จะใช้แข่งแล้วจึงดำเนินการแข่ง
3. ในระหว่างการแข่งขันห้ามผู้เข้าแข่งขันนำโทรศัพท์มือถือและอุปกรณ์สื่อสารส่วนตัวเข้ามาในห้องแข่งขัน
4. ห้ามผู้เข้าแข่งขันนำ อุปกรณ์บันทึกข้อมูลทุกชนิด อุปกรณ์สื่อสารทุกชนิดเข้ามาในระหว่างการแข่งขัน โดยแต่ละทีมจะได้รับ Data Sheet ที่ทางกรรมการจัดเตรียมไว้ให้
5. คณะกรรมการให้คะแนนมาจากอาจารย์ผู้ควบคุมทีมจากทุกมหาวิทยาลัย ทีมละ 1 ท่าน
6. กรรมการแต่ละท่านจะต้องให้คะแนนกับทีมทุกทีมยกเว้นทีมที่มีสมาชิกที่เป็นนักศึกษาจากทีมที่ตนเองเป็นผู้ควบคุม
7. การตัดสินใช้เกณฑ์แบบทำได้หรือทำไม่ได้ตามเงื่อนไขจากโจทย์ที่กำหนด
8. นำผลคะแนนจากสมาชิกทั้ง 2 ของทีมเดียวกันที่ส่งเข้าแข่งขันมารวมกัน แล้วจัดลำดับตามคะแนนรวมจากมากไปหาน้อย

กรรมการตัดสิน ผู้ควบคุมทีมทุกท่าน

อุปกรณ์ที่ใช้ในการแข่งขัน

1. Arduino UNO R3 1 Board ต่อ 1 ทีม
2. ESP8266 ESP-01 WiFi Module 1 Board ต่อ 1 ทีม
3. DHT22 Digital Temperature and Humidity Sensor 1 ตัวต่อ 1 ทีม
4. Output LED 1 ดวงต่อ 1 ทีม
5. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อ 1 ทีม
6. อุปกรณ์ต่อร่วมอื่นๆ เช่น สาย LAN, Adapter, สายประกอบวงจร, ตัวต้านทาน เป็นต้น

* <u>หมายเหตุ</u> ในการเชื่อมต่อของ Arduino ผ่าน WiFi ใช้ Access Point ที่ผู้จัดการแข่งขันเตรียมไว้ให้ร่วมกัน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหัวข้อการแข่งขัน

1. อาจารย์ ดร.มาลียา ตั้งจิตเจษฎา
   Email : maleeya_t@hotmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 5058 6867
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
2. อาจารย์บรรจบ แสนเจริญ
   Email : bjsdata@hotmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 6990 4223
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
3. อาจารย์ประดับ แย้มแสง
   Email : prd1370@hotmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 06 2956 9694
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์

กติกาการแข่งขันราชมงคลวิชาการวิศวกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 11

หัวข้อการแข่งขัน การแข่งขันระบบควบคุมอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม

จำนวนผู้เข้าแข่งขัน จำนวน 2 คนต่อ 1 ทีม
จำนวน 2 ทีมต่อมหาวิทยาลัย (รวมทั้งหมด 14 ทีม)

จำนวนผู้ควบคุมทีม จำนวน 2 คนต่อ 1 ทีม

คุณสมบัติของผู้เข้าแข่งขัน

เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ และสาขาที่เกี่ยวข้อง คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

กำหนดการแข่งขัน

จำนวน 3 วัน

วันที่ 23 มกราคม 2562 เวลา 09.00 - 16.00 น. จัดเตรียมความพร้อม และให้ทีมแข่งขันทำการทดสอบอุปกรณ์และชุดทดลองทั้งหมด

วันที่ 24 มกราคม 2562 เวลา 09.00 - 16.00 น. ทำการแข่งขันข้อสอบรอบแรก

วันที่ 25 มกราคม 2562 เวลา 09.00 - 12.00 น. ทำการแข่งขันข้อสอบรอบสุดท้าย

เวลา 19.00 - 20.30 น. ประกาศผลและมอบรางวัล ณ มทร.สุวรรณภูมิ

***หมายเหตุ กำหนดการอาจมีการเปลี่ยนได้ ตามความเหมาะสม

สถานที่การแข่งขัน

อาคารราชมงคล 36 คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี (เขตใต้)

อุปกรณ์ที่ผู้แข่งขันต้องเตรียมมาเอง

1. สายต่อวงจรแบบบานานาแจ็คเพื่อเชื่อมต่อกับชุด MPU ขนาด 4 มม. จำนวน 100 เส้น
2. คอมพิวเตอร์สำหรับเขียนโปรแกรมจำนวน 2 เครื่อง (พร้อมลงโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว)
3. Smartphone หรือ Taplet ได้ 1 เครื่อง เพื่อใช้สำหรับทำโจทย์การแข่งขันเท่านั้น และต้องใช้เครื่องนั้นตลอดการแข่งขัน

กติกาการแข่งขัน

1. กำหนดให้ 1 ทีมที่เข้าร่วมการแข่งขันต้องมีสมาชิก 2 คน
2. ทีมผู้เข้าแข่งขันต้องสวมใส่เครื่องแต่งกายที่สุภาพ
3. ในระหว่างการแข่งขันห้ามหยิบยืมอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ จากทีมที่ร่วมแข่งขัน
4. ห้ามขีดเขียนใด ๆ ลงบนชุดทดลอง MPU หากพบ จะต้องถูกตัดคะแนนจุดละ 2 คะแนน

5. กรณีที่ทีมใดทำอุปกรณ์ของชุดฝึกเสียหาย จะต้องถูกตัดคะแนนจุดละ 5 คะแนน และ ต้องใช้ชุดฝึกตามสภาพนั้นไปตลอดจนจบการแข่งขัน

6. การพิจารณาตัดสิน ใช้คะแนนเป็นเกณฑ์พิจารณาหลัก หากคะแนนเท่ากันจะพิจารณาทีมที่ทำเวลาได้เร็วที่สุด

7. ในการสอบถามข้อสงสัย ผู้เข้าแข่งขันทั้ง 2 คน ต้องเดินมาพร้อมกันเพื่อพบคณะกรรมการ ณ จุดซักถาม โดยไม่มีการหยุดเวลา

8. ในการส่งงานให้ผู้เข้าแข่งขันยกมือเพื่อขอตรวจ คณะกรรมการจะบันทึกเวลาแล้วทำการตรวจ หากยังพบข้อผิดพลาด ผู้แข่งขันไม่สามารถแก้ไขงานได้ ต้องหยุดการแข่งในข้อนั้นเลย คณะกรรมการจะให้คะแนนเท่าที่เครื่องจักรสามารถทำงานได้ตามใบตรวจ

9. อุปกรณ์ที่คณะผู้จัดการแข่งขันจัดหาให้มีดังนี้

ลำดับ	รายการ
1	ชุดแข่งขัน MPU-A-B-C
2	Touch Screen รุ่น GT2510-WXTBD
3	PLC รุ่น FX5U-32MT/ES
4	ชุด CC-Link IE Basic รุ่น NZ2MFB32-1DT (2 ตัว/ชุด)
5	โปรแกรม GX Work3
6	โปรแกรม GT Work3
7	Wireless Router
8	Ethernet Cable
9	เอกสารประกอบการอบรม

10. อนุญาตให้ผู้เข้าแข่งขันสามารถนำอุปกรณ์และเครื่องมือเข้าห้องแข่งขันเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ ดังนี้

- ปลั๊กพ่วง 1 เส้น
- มัลติมิเตอร์ 1 เครื่อง
- ประแจหกเหลี่ยม 1 ชุด
- ไขควง 1 ชุด

11. การตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นสิ้นสุด

เกณฑ์การตัดสิน

เรียงลำดับรางวัล จากคะแนนมากไปหาน้อย ของแต่ละทีม กรณีที่มีคะแนนเท่ากัน ทีมใดใช้เวลาในการทำข้อสอบน้อยกว่าจะได้ลำดับรางวัลนั้นไป ส่วนทีมที่ใช้เวลาในการทำข้อสอบมากกว่าจะได้รางวัลในลำดับถัดไป

ผู้รับผิดชอบหัวข้อการแข่งขัน

บริษัท มิตซูบิชิ อิเล็กทริค แฟคตอรี่ ออโตแมชั่น (ประเทศไทย) จำกัด
บริษัท ออโต ไดแด็กติก จำกัด

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหัวข้อการแข่งขัน

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรายุธ ทองกุลภัทร์
   Email : sarayoot.t@rmutsb.ac.th
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 9982 9857
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วารุณี ศรีสงคราม
   Email : waruneesri@hotmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 1173 3243
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
3. อาจารย์วราภรณ์ ลือใจ
   Email : waraporn_jit@hotmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 9270 5035
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์

กติกาการแข่งขันราชมงคลวิชาการวิศวกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 11

หัวข้อการแข่งขัน การแข่งขันทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม **“น้ำเสียสู่น้ำใส”**

จำนวนผู้เข้าแข่งขัน ไม่เกิน 3 คน/ทีม (1 ทีม/คณะ) **รับจำกัดไม่เกิน 6 ทีม**

จำนวนผู้ควบคุมทีม จำนวน 1 ท่านต่อ 1 ทีม

คุณสมบัติของผู้เข้าแข่งขัน

เป็นนักศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 ขึ้นไปในสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง

กำหนดการแข่งขัน

จำนวน 1 วัน

วันที่ 24 มกราคม 2562 เวลา 08.30 – 09.00 น. ผู้เข้าแข่งขันรายงานตัว
เวลา 09.00 – 09.30 น. ทำการติดตั้งชุดกรองน้ำ
เวลา 09.30 – 11.00 น. ทำการเดินระบบเครื่องกรองน้ำ
เวลา 11.00 – 12.00 น. นำเสนอแนวคิดและหลักในการออกแบบเครื่องกรองน้ำ

**หมายเหตุ : กำหนดการอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสม

สถานที่การแข่งขัน

อาคาร 21 ชั้น 7 สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี (เขตเหนือ)

เอกสารรายงานตัวที่ผู้แข่งขันต้องเตรียมมาเอง

1. ใบสมัครตามแบบฟอร์มที่ผู้จัดการแข่งขันกำหนด
2. สำเนาบัตรนักศึกษา หรือสำเนาบัตรประชาชน พร้อมการรับรองสำเนา
3. สำเนาบัตรของอาจารย์ที่ปรึกษาทีม

รายละเอียดและกติกาการแข่งขัน

1) รายละเอียดการแข่งขัน

การแข่งขันการออกแบบเครื่องกรองน้ำโดยแบ่งการแข่งขันออกเป็น 2 ส่วนด้วยกันดังนี้

1.1 การสร้างออกแบบ การเลือกสารกรองได้ถูกต้องตามหลักวิชาการในเวลาที่กำหนดให้ โดยให้คะแนนจาก 1) ปริมาตรของน้ำที่กรองได้
2) คุณภาพของน้ำที่ผ่านการกรอง
3) ต้นทุนของวัสดุกรองที่ใช้ในการออกแบบ

1.2 การนำเสนอ ผู้เข้าแข่งขันจะต้องนำเสนอหลักการ แนวคิด และคุณภาพของน้ำที่กรองได้ให้กับคณะกรรมการภายในระยะเวลาที่กำหนดโดยในการนำเสนอนั้นมีประเด็นที่พิจารณา ได้แก่ ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอ เทคนิคในการนำเสนอรวมทั้งไหวพริบในการตอบคำถาม

2) กติกาในการแข่งขัน

2.1 นักศึกษาทีเข้าร่วมแข่งขันจะต้องรายงานตัวก่อนเวลาแข่งขันอย่างน้อย 30 นาที

2.2 นักศึกษาจะต้องทำการติดตั้งชุดกรองที่ทางผู้จัดงานได้จัดเตรียมอุปกรณ์ไว้ให้ในระยะเวลาที่กำหนด

2.3 นักศึกษาจะต้องเลือกสารกรองที่จัดไว้ให้เหมาะสมกับมลสารที่จะกำจัดในระยะเวลาที่กำหนด

2.4 ความสูงของสารกรองที่บรรจุในคอลัมน์รวมต้องไม่เกิน 30 cm

2.5 น้ำที่ผ่านกระบวนการกรองแล้วจะต้องนำไปวัดปริมาตรที่กรองได้ และพารามิเตอร์ได้แก่ ความขุ่น, pH, สี, ค่าการนำไฟฟ้า ภายในระยะเวลาที่กำหนด

หมายเหตุ : คอลัมน์กรอง,สารกรอง และอุปกรณ์ต่างๆ ทางผู้จัดเตรียมไว้ให้

คะแนนในการแข่งขันเต็ม 100 คะแนน แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ความถูกต้องตามหลักวิชาการ 60 คะแนน แบ่งออกเป็น

● ปริมาตรของน้ำที่สามารถกรองได้ในระยะเวลาที่กำหนด	10	คะแนน
● ความคุ้มทุน (ราคาสารกรอง/ปริมาตรน้ำที่กรองได้)	20	คะแนน
● คุณภาพน้ำแต่ละพารามิเตอร์เป็นไปตามที่กำหนด	30	คะแนน

ส่วนที่ 2 ระยะเวลาที่ใช้ 10 คะแนน แบ่งออกเป็น

● ระยะเวลาทั้งหมดที่ทีมผู้เข้าแข่งขันใช้**<u>ไม่เกิน</u>**เวลาที่กำหนด (กำหนดตามช่วงเวลา)	10	คะแนน
● ระยะเวลาทั้งหมดที่ทีมผู้เข้าแข่งขันใช้**<u>เกิน</u>**เวลาที่กำหนด	0	คะแนน

ส่วนที่ 3 การนำเสนอ 30 คะแนน แบ่งออกเป็น

● นำเสนออยู่ในระยะเวลาที่กำหนด (10 นาที)	5	คะแนน
● ความถูกต้องของเนื้อหาในการตอบคำถาม (คำถามกลาง สุ่มหยิบ 3 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน)	15	คะแนน
● ไหวพริบในการตอบคำถาม	5	คะแนน
● เทคนิคและบุคลิกภาพในการนำเสนอ	5	คะแนน
รวม (คะแนนส่วนที่ 1) + (คะแนนส่วนที่ 2) + (คะแนนส่วนที่ 3)	**100**	**คะแนน**

หมายเหตุ : การตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นที่สิ้นสุด

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหัวข้อการแข่งขัน

1. อาจารย์ภัทรมาศ เทียมเงิน
   Email : phat.env@gmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 9896 7196
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
2. อาจารย์ปิติพร มโนคุ้น
   Email : pitiporn.envieng@gmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 1470 5575
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
3. อาจารย์สิริลักษณ์ ประเสริฐกุลศักดิ์
   Email : sirilak.b@rmutsb.ac.th
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 7515 9377
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
4. อาจารย์วันทิตา ปาลิเอกวุฒิ
   Email : paliekkawut@gmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 09 0549 5922
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
5. อาจารย์กฤษณะ จิรสารสวัสดิ์
   Email : kridsana.env@gmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 1565 4144
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
6. อาจารย์นิติวิศว์ แตงไทย
   Email : nitiwisearth@gmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 6202 5313
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์

กติกาการแข่งขันราชมงคลวิชาการวิศวกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 11

หัวข้อการแข่งขัน การประกวดโปสเตอร์สหกิจศึกษา

จำนวนผู้เข้าแข่งขัน จำนวนไม่เกิน 2 คนต่อ 1 ทีม
จำนวนไม่เกิน 2 ทีมต่อมหาวิทยาลัย

จำนวนผู้ควบคุมทีม จำนวน 1 คนต่อ 1 ต่อมหาวิทยาลัย

คุณสมบัติของผู้เข้าแข่งขัน

เป็นนักศึกษาภายใน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

กำหนดการแข่งขัน

จำนวน 2 วัน

วันที่ 23 มกราคม 2562	เวลา 13.00 – 14.00 น.	เชิญคณะกรรมการประชุมกติกา
	เวลา 14.00 – 18.00 น.	เริ่มติดตั้งโปสเตอร์
วันที่ 24 มกราคม 2562	เวลา 08.00 – 09.00 น.	ลงทะเบียนพร้อมรายงานตัวการแข่งขัน
	เวลา 09.00 – 17.00 น.	นักศึกษานำเสนอโปสเตอร์
	เวลา 17.00 – 18.00 น.	ประชุมสรุปผล / ประกาศผลการแข่งขัน

สถานที่การแข่งขัน

อาคารราชมงคล 36 คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี

อุปกรณ์ที่ผู้แข่งขันต้องเตรียมมาเอง

นำเสนอในรูปแบบของโปสเตอร์ นำเสนอรายงานโครงงานทั้งหมดลงบนโปสเตอร์พิมพ์สี จำนวน 1 แผ่น/เรื่อง เนื้อหามีขนาด A 0 ขนาดกว้าง 80 ซ.ม. ยาว 120 ซ.ม. ตัวอักษร TH Sarabun PSK โดยผู้ส่งดำเนินการจัดทำโปสเตอร์เองและนำมาติดตั้งในวันเปิดโครงการฯ วันแรก โดยคณะฯ ผู้จัดงานจะเตรียมสถานที่และอุปกรณ์ติดตั้งไว้ให้

สิ่งที่ต้องส่ง

โปสเตอร์

ส่วนประกอบโปสเตอร์

1. ชื่อโครงงาน
2. ชื่อ-สกุลของนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงงานสหกิจศึกษา คณะ/สาขาวิชา
3. สถานที่ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
4. พนักงานที่ปรึกษา
5. อาจารย์ที่ปรึกษา

6. บทคัดย่อ
7. สรุปผลการดำเนินโครงงาน
8. รูปถ่ายผลงานสหกิจศึกษาที่ได้ดำเนินการ

กติกาการแข่งขัน

1. พิจารณาทักษะการนำเสนอและรูปแบบโปสเตอร์
2. คำตัดสินของกรรมการถือเป็นที่สิ้นสุด

เกณฑ์การตัดสิน

แบบประเมินโครงงานสหกิจศึกษา
ด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมสหกิจศึกษา

ชื่อโครงงาน.....
สถานที่ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ .....
มหาวิทยาลัย.....
หลักสูตร.....**สาขาวิชา**.....

เกณฑ์ประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1. โครงงานได้รับการจัดระบบการทำงานที่เหมาะสมจากสถานประกอบการ ทั้งลักษณะงานและระยะเวลา มีการจัดระบบ พี่เลี้ยงสอนงาน	(25)		
1.1 มีระบบและกลไกด้านการดำเนินงานสหกิจศึกษา (มีนโยบายสนับสนุนผู้บริหารให้ ความสำคัญ บุคลากรที่เกี่ยวข้องตระหนักรู้และเจ้าใจหลักการแนวคิด ในการดำเนินงานสหกิจศึกษา	10		
1.2 มีการจัดการและสนับสนุน ส่งเสริมการดำเนินงานสหกิจศึกษา (มีการจัดระบบพนักงานที่ปรึกษาหรือพี่เลี้ยง ลักษณะงานสหกิจศึกษาสอดคล้องกับหลักสูตร มีการปฐมนิเทศ สอนงาน)	10		
1.3 มีการติดตามประเมินผลการดำเนินงานสหกิจศึกษา อย่างเป็นระบบและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง	5		
2. การดำเนินงานมีความถูกต้อง มีระเบียบแบบแผน และทำให้นักศึกษามีโอกาสได้ใช้วิชาความรู้/ทักษะตามที่ได้เรียนมา	(20)		
2.1 ความรู้ความสามารถทางวิชาการและประยุกต์ใช้ในงานสหกิจศึกษา	10		
2.2 ความรู้ความชำนาญด้านปฏิบัติการในงานสหกิจศึกษา	5		
2.3 การจัดการ วางแผน และการติดสินใจในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	5		
3. ความพึงพอใจของสถานประกอบการต่อโครงงาน (เกณฑ์ให้คะแนน 65-70=5, คะแนน 71-85=10, คะแนน 86-100=15)	(15)		
4. เป็นงานที่นำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรมในสถานประกอบการ	(30)		
4.1 สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในสถานประกอบการได้จริง	10		

เกณฑ์ประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
4.2 สามารถเพิ่มประสิทธิภาพหรือเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ ให้กับสถานประกอบการ	10		
4.3 มีการขนายผล/ต่อยอด/เผยแพร่ ผลงานสหกิจศึกษาในระดับแผนกงาน/กลุ่มงานภายในสถานประกอบการหรือหน่วยงานภายนอก	10		
5. ทักษะการสื่อสาร	(10)		
5.1 การพูด เขียน และการนำเสนอ เข้าใจได้ง่าย เรียบร้อย ชัดเจน ถูกต้อง รัดกุม มีลำดับขั้นตอนที่ดี	5		
5.2 การตอบคำถาม	5		
รวม	**100**		

ชื่อ.....
(.....)
ประธาน/กรรมการตัดสินโครงงาน

หมายเหตุ

1. ประเมินรูปแบบการทำโปสเตอร์ จะประเมินในวันจัดงาน โดยผู้ส่งผลงานจะต้องจัดเตรียมนักศึกษานำเสนอผลงานบริเวณโปสเตอร์ของตนหรือผู้แทน จำนวนไม่เกิน 2 คน เพื่อนำเสนอและตอบคำถามต่อคณะกรรมการประเมินมีเวลาในการนำเสนอ 10 นาที และถามตอบ 5 นาที
2. รวมการให้คะแนนจากกรรมการ
3. ผลงานที่ส่งต้องเป็นผลงานของนักศึกษา ซึ่งไม่เคยผ่านการเผยแพร่ผลงานมาก่อน
4. การจัดลำดับการให้คะแนน ในกรณีที่คะแนนเท่ากันให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการเป็นผู้พิจารณาเป็นที่สิ้นสุด

รางวัลสำหรับการแข่งขัน

1) รางวัลชนะเลิศ ได้รับโล่เชิดชูเกียรติและเกียรติบัตร 1 รางวัล
2) รางวัลรองชนะเลิศอันดับที่ 1 ได้รับเกียรติบัตร 1 รางวัล
3) รางวัลรองชนะเลิศอันดับที่ 2 ได้รับเกียรติบัตร 1 รางวัล
4) รางวัลชมเชย

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหัวข้อการแข่งขัน

1. อาจารย์อนุชา ขวัญสุข
   E-Mail : k_anucha2515@hotmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 09 3579 2588
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์

2. นางอัจฉรา พลอยสดใส
E-Mail : simploy_sodsai@hotmail.com
หมายเลขโทรศัพท์ : 09 9246 9065
โทรสาร 0 2526 6423
เจ้าหน้าที่งานวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์

กติกาการแข่งขันราชมงคลวิชาการวิศวกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 11

หัวข้อการแข่งขัน การประกวดโครงงานและสิ่งประดิษฐ์

จำนวนผู้เข้าแข่งขัน จำนวนไม่เกิน 2 คน ต่อ 1 ทีม
จำนวนไม่เกิน 2 บทความ/มหาวิทยาลัย

จำนวนผู้คุมทีม 1 คน/มหาวิทยาลัย

คุณสมบัติผู้เข้าแข่งขัน เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ทุกสาขาวิชา

กำหนดการแข่งขัน

จำนวน 2 วัน

วันที่ 23 มกราคม 2562 เวลา 13.00 – 16.30 น. คณะกรรมการประชุม (ผู้คุมทีม)

วันที่ 24 มกราคม 2562 เวลา 09.00 – 12.00 น. นักศึกษานำเสนอผลงาน

เวลา 13.00 – 15.00 น. นักศึกษานำเสนอผลงาน (ต่อ)

เวลา 15.00 – 16.30 น. คณะกรรมการประชุมสรุปผล/ประกาศผล

สถานที่การแข่งขัน

ห้องประชุมเจ้าพระยา อาคาร 5 ชั้น 2 คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี (เขตใต้)

การนำเสนอ

นักศึกษานำเสนอ 10 นาที ตอบคำถาม 5 นาที

รูปแบบการเขียนแบบรายงาน

1. จำนวนหน้าของรายงานโครงงาน/สิ่งประดิษฐ์ พิมพ์บนกระดาษ A4 มี จำนวนหน้าไม่เกิน 10 หน้า หนึ่งคอลัมม์ รายละเอียดการนำเสนอดังนี้

1.1 ชื่อโครงงาน/สิ่งประดิษฐ์ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
1.2 ชื่อนักศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษา
1.3 บทคัดย่อ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
1.4 วัตถุประสงค์
1.5 วิธีการดำเนินการ
1.6 ผลการดำเนินงาน
1.7 สรุปผล อภิปราย และประเมินผล
1.8 เอกสารอ้างอิง
1.9 กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)

(ดูตัวอย่างตามเอกสารแนบ)

2. รูปแบบการพิมพ์
   2.1 จัดพิมพ์ด้วย Microsoft Word
   2.2 ตัวอักษร TH SarabunPSK ขนาด 14 หัวข้อใช้ตัวหน้า , เนื้อหาใช้ตัวปกติ
3. การเว้นขอบกระดาษ

   ขอบบน = 2.5 ซม. ขอบล่าง = 2.5 ซม.
   ขอบซ้าย = 3 ซม. ขอบขวา = 2.5 ซม.

4. การนำส่งรายงานโครงงาน/สิ่งประดิษฐ์ **ก่อนวันที่ 7 มกราคม 2562**

   ส่งไฟล์บทความฉบับเต็ม pdf และ Microsoft Word ต่อ 1 เรื่อง ส่งได้ที่ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี มาที่ E-mail : eng-rmutsb@hotmail.com

เกณฑ์การให้คะแนน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 (80 คะแนน) : แบบรายงานโครงงาน/สิ่งประดิษฐ์

ประเมินโดยคณะกรรมในกลุ่มราชมงคล จากเอกสารบทความของแต่ละ มทร. ที่ได้จัดส่งให้ก่อนจัดงานประชุมวิชาการ

หัวข้อที่ประเมิน	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
1. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในเชิงวิชาการ					
2. ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมเชิงวิชาการ					
3. เนื้อหาที่นำเสนอมีคุณภาพในเชิงวิชาการ					
4. ผลลัพธ์ที่ได้มีความโดดเด่นอย่างมีนัยสำคัญ					
5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ					
6. เอกสารอ้างอิง รูป ตาราง					
7. การนำไปใช้ประโยชน์					
8. อ่านและทำความเข้าใจได้ง่าย					
รวมคะแนน					

ส่วนที่ 2 (20 คะแนน) : การนำเสนองานด้วยวาจา

หัวข้อที่ประเมิน	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
1. เทคนิคการนำเสนอ ผู้ฟังเข้าใจง่าย					
2. ความต่อเนื่องในการนำเสนอ และครอบคลุมเนื้อหา					
3. ตอบคำถามตรงประเด็นและเป็นเหตุเป็นผล					
4. บุคลิกภาพในการนำเสนอ					
รวมคะแนน					

(ตัวอย่างบทความ)

รูปแบบการเขียนรายงานโครงงาน/สิ่งประดิษฐ์ การแข่งขันราชมงคลวิศวกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 11

Full Paper Form of Project/Invention of the 11th Competition Rajamangala Engineering National

ชื่อ นามสกุลของผู้เขียนบทความ[1] และ ชื่อ นามสกุลของผู้เขียนบทความ[2*]

[1] สาขาวิชา..... คณะ..... มหาวิทยาลัย.....

[2] สาขาวิชา..... คณะ..... มหาวิทยาลัย.....

บทคัดย่อ

ตัวอักษรที่ใช้ในการเขียนบทความจะอยู่ในรูปแบบของ **TH SarabunPSK หัวข้อทั้งหมด ใช้ตัวปกติ ขนาด 14 ทั้งหมด** ยกเว้นเนื้อหา ตัวปกติ ขนาด 14 โดยบทความจะเว้นช่องว่างระหว่างบรรทัดเพียง 1 ช่อง เท่านั้น ในส่วนของชื่อเรื่อง ชื่อผู้เขียนบทความและชื่อหัวข้อให้ทำตัวอักษรหนา ความยาวของบทความไม่เกิน 6 หน้ากระดาษ **A4**

คำสำคัญ

Abstract

ตัวอักษรที่ใช้ในการเขียน **Abstract** จะอยู่ในรูปแบบของ TH SarabunPSK ตัวหน้า ขนาด 14 เนื้อหา ตัวปกติ ขนาด 14 โดยบทความจะเว้นช่องว่างระหว่างบรรทัดเพียง 1 ช่องเท่านั้น

1. คำนำ

2. วัตถุประสงค์

3. วิธีการวิจัย

ในหัวข้อนี้จะต้องประกอบด้วยวิธี/ขั้นตอนการทดลองและวิจัยการเตรียมตัวอย่างและวิธี /เครื่องมือการวัดผล

4. ผลการดำเนินงาน

ในหัวข้อนี้จะต้องประกอบด้วยรูป/กราฟ/ตารางเพื่ออธิบายความสำคัญของผลลัพธ์ คำอธิบายตารางและรูปภาพ เป็นภาษาไทยวิจารณ์ผลการวิจัยแสดงความสัมพันธ์และความเป็นไปได้ของผลการวิจัยสนับสนุนหรือคัดค้านทฤษฎี

5. สรุปผลการวิจัย

ในหัวข้อนี้ให้เขียนสรุปสาระสำคัญของผลการวิจัย รวมถึงข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์

6. เอกสารอ้างอิง

ในหัวข้อนี้จะต้องจะต้องใส่เอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้องและสำคัญต่อบทความเท่านั้น

[1] Mayer, A. and Biscaglia, S. 1989. Modelling and analysis of lead acid battery operation. In Proceedings of the Ninth EC PV Solar Conference. Reiburg, Germany, 25-29 September. London : Kluwer Academic Publishers.

[2] Baker, P.R. 1978. Biogas for Cooking Stover. London : Chapman and Hall.

7. กิตติกรรมประกาศ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหัวข้อการแข่งขัน

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุทธนา กันทะพะเยา
   E-Mail : yutthana_k44@hotmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 089 519 7828
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วารุณี กรุดพันธ์
   E-Mail : varuneekrudpun@gmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 081 697 7257
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
3. นางสาวอรวรรณ บ้านศาลเจ้า
   E-Mail : orawan_oo@hotmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 085 353 3106
   โทรสาร 0 2526 6423
   เจ้าหน้าที่งานวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์

กติกาการแข่งขันราชมงคลวิชาการวิศวกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 11

หัวข้อกิจกรรม กิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านประกันคุณภาพของนักศึกษา

จำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรม จำนวนไม่เกิน 3 คนต่อมหาวิทยาลัย

จำนวนผู้ควบคุมทีม จำนวน 1 คน

คุณสมบัติของผู้เข้ากิจกรรม

องค์การนักศึกษา สโมสรนักศึกษา และกรรมการสโมสรนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์

กำหนดการจัดกิจกรรม

จำนวน 1 วัน ผู้ดำเนินกิจกรรมหลัก : ทีมงานวิทยากรภายนอก

วันที่ 23 มกราคม 2562 เวลา 08.00 - 09.00 น. ลงทะเบียนร่วมกิจกรรมพร้อมรายงานตัวเข้าร่วมกิจกรรม

เวลา 09.00 - 12.00 น. ผู้เข้าร่วมกิจกรรมทั้ง 9 มทร.นำเสนองานเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์การดำเนินงานร่วมกัน ทีมละ 10 นาที

เวลา 12.00 - 13.00 น. รับประทานอาหารกลางวัน

เวลา 13.00 - 16.00 น. วิทยากรบรรยายสร้างองค์ความรู้ด้านการดำเนินงานในบทบาทของผู้นำนักศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพทางการศึกษา พร้อมทำกิจกรรมสัมพันธ์

เวลา 16.00 - 17.00 น. สรุปแนวปฏิบัติที่ดีในการดำเนินกิจกรรม

***หมายเหตุ : กำหนดการอาจมีการเปลี่ยนได้ ตามความเหมาะสม

สถานที่การเข้าร่วมกิจกรรม

ห้องประชุมบางกระสอ ชั้น 4 อาคารสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี (เขตเหนือ)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักศึกษาทั้ง 9 มทร. ได้นำผลการดำเนินงานมาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้เพื่อให้เกิดแนวปฏิบัติที่ดีต่อการพัฒนา

2. เพื่อให้นักศึกษาได้ระดมความคิดในการทำกิจกรรมร่วมกันระหว่างสถาบัน

รางวัลการเข้าร่วมกิจกรรม

1. ผู้เข้าร่วมกิจกรรมทุกท่านจะได้รับใบเกียรติบัตร การเข้าร่วมกิจกรรมของผู้นำนักศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพทางการศึกษาให้กับคณะวิชา ภายใต้กิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านประกันคุณภาพของนักศึกษา ในงานการแข่งขันราชมงคลวิชาการวิศวกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 11

2. รางวัลผลการดำเนินกิจกรรมที่ผ่านมายอดเยี่ยม แบบทีม
   ข้อ 1 และ 2 ทำการตัดสินโดย 1. คะแนนจากทีมงานวิทยากรภายนอก
   2. คะแนนจากนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรม

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหัวข้อการแข่งขัน

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วารุณี ศรีสงคราม
   Email : waruneesri@hotmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 1173 3243
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เตือนใจ อาชีวะพนิช
   Email : tuanjai_theta@yahoo.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 1000 0048
   โทรสาร 0 2526 6423
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
3. นางสาวนงค์ลักษณ์ เพ่งพิศ
   Email : cutepongpang@hotmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 1641 7518
   โทรสาร 0 2526 6423
   เจ้าหน้าที่งานกิจการนักศึกษาและกิจการพิเศษ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
4. นางสาวรินรดา หนูไชยแก้ว
   Email : rinradalek@gmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 09 2269 1562
   โทรสาร 0 2526 6423
   เจ้าหน้าที่งานกิจการนักศึกษาและกิจการพิเศษ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
5. นางรัตนา วาสนาสุขสันต์
   Email : rattana_inyawong@hotmail.com
   หมายเลขโทรศัพท์ : 08 7554 6542
   โทรสาร 0 2526 6423
   เจ้าหน้าที่งานประกันคุณภาพการศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์