



วารสารวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

ปีที่ 2 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม – ธันวาคม 2566)

JOURNAL OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY

UDON THANI RAJABHAT UNIVERSITY

Vol. 2 No. 2

JULY – DECEMBER 2023

ISSN 2821-9376 (Online)

# วารสารวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี

## มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

ปีที่ 2 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม – ธันวาคม 2566)

วารสารวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี มีวัตถุประสงค์เพื่อตีพิมพ์เผยแพร่บทความวิจัยและบทความวิชาการในกลุ่มสาขาต่าง ๆ ดังนี้ วิศวกรรมศาสตร์ เกษตรศาสตร์เทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาปัตยกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีอาหาร อาหารและบริการ และเทคโนโลยีชีวภาพรวมถึงสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยเป็นผลงานจากบุคลากรของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานีและผู้เขียนจากหน่วยงานภายนอก เพื่อเป็นการเผยแพร่และส่งเสริมการนำผลการวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาชุมชนและประเทศชาติ รวมทั้งเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ทางวิชาการระหว่างคณาจารย์ นักวิชาการ นักวิจัย และบุคคลทั่วไป โดยบทความที่ได้รับการตีพิมพ์นั้น ล้วนผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะศาสตร์

เจ้าของวารสาร	คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
กำหนดการเผยแพร่	2 ฉบับต่อปี ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน (กำหนดออก 30 มิถุนายน ของทุกปี) ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม (กำหนดออก 31 ธันวาคม ของทุกปี)
รูปแบบการตีพิมพ์	ออนไลน์
สถานที่ติดต่อ	คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี (สามพร้าว) อาคารวิศวกรรมเฉลิมพระเกียรติ ต.สามพร้าว อ.เมือง จ.อุดรธานี 41000 โทรศัพท์: 042-211040 ต่อ 1612 โทรสาร: 042-221978 อีเมล: info_technojournal@udru.ac.th

# วารสารวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี

## มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

ปีที่ 2 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม – ธันวาคม 2566)

### ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คณิตรา วัฒนสุนทรสกุล	อธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
รองศาสตราจารย์ ดร.สุนทร สุทธิบาท	คณบดี คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย ราชภัฏอุดรธานี

### บรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณพงศ์ สมสุข	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
----------------------------------	---------------------------

### ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ดร.วรรณศิริ วรรณสีบเชื้อ	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
--------------------------	---------------------------

### กองบรรณาธิการ

#### ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

รองศาสตราจารย์ ดร.นิราวรรณ กุณัน	สาขาวิชาสัตวศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.กริช สมกันธา	สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วราจิต พยอม	สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันท์ นวลเพ็ง	สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ทูมมู	สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดร.ณิ พวงบุตร	สาขาวิชาเกษตรศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อดิศักดิ์ บุตรวงษ์	สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

## ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสถาบัน

ศาสตราจารย์ ดร.ปานมนัส ศิริสมบุรณ์

ศาสตราจารย์ ดร.กุลเชษฐ์ เพียรทอง

ศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล นามล

รองศาสตราจารย์ ดร.วรวัฒน์ เสี่ยงมิบูล

รองศาสตราจารย์ ดร.พัชริน ส่งศรี

รองศาสตราจารย์ ดร.ณกรณ์ จงรังกลาง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ คุ่มมะณี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิช วรรณพงศ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรารุช ณะมูล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุบรรณ ฝอยกลาง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ

ทหารลาดกระบัง

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

มหาวิทยาลัยนครพนม

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

วารสารวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี  
ปีที่ 2 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม – ธันวาคม 2566)

---

คณะกรรมการดำเนินงาน

รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณพงศ์ สมสุข	ประธานกรรมการ
ดร.วรรณศิริ วรรณสีบเชื้อ	รองประธานกรรมการ
อาจารย์ณัฐพงศ์ บุตรธนู	รองประธานกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรวิทย์ ปุคะภาค	กรรมการฝ่ายพิสูจน์ตัวอักษร
อาจารย์คมสัน ตันติชูเกียรติ	กรรมการฝ่ายพิสูจน์ตัวอักษร
อาจารย์วีระพล แก้วกำ	กรรมการฝ่ายพิสูจน์ตัวอักษร
อาจารย์กฤษณาภรณ์ ว่องไว	กรรมการฝ่ายพิสูจน์ตัวอักษร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชุตินา อินทรพานิช	กรรมการฝ่ายตรวจสอบภาษาต่างประเทศ
อาจารย์พีชยา สุริยวงศ์	กรรมการฝ่ายตรวจสอบภาษาต่างประเทศ
อาจารย์อรพิน นาแสง	กรรมการฝ่ายตรวจสอบภาษาต่างประเทศ
Mr. Robert Klukken	กรรมการฝ่ายตรวจสอบภาษาต่างประเทศ
อาจารย์พิชญานิน อินลา	กรรมการฝ่ายตรวจสอบภาษาต่างประเทศ
อาจารย์พลวัฒน์ ไหลมหนู	กรรมการฝ่ายตรวจสอบภาษาต่างประเทศ
นางสิริลักษณ์ เพชรสังคุณ	กรรมการฝ่ายดำเนินการและจัดการวารสาร
นายสมควร ศรีสวัสดิ์	กรรมการฝ่ายสารสนเทศ
อาจารย์ชลิตา เสน่ห์เมือง	กรรมการฝ่ายออกแบบรูปเล่ม
นายอนุสิทธิ์ ใจสุข	กรรมการฝ่ายออกแบบรูปเล่ม

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความ  
วารสารวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี  
ปีที่ 2 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม – ธันวาคม 2566)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สหพงศ์ สมวงศ์ ดร.เพิ่มพร ลักษณะวารณกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น
ดร.เอกวุฒิ แสนคำวงษ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา
รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณพงศ์ สมสุข	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บรรณัญติ บริบูรณ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรุต อัครเรืองสุข	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มงคล กิตติญาณขจร	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพรัตน์ ธรรมวงษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ทูมมู	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริ ดวงพร	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อติศักดิ์ บุตรวงษ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รณฤทธิ์ จันทร์ศิริ	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปองพล แสนสอน	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
อาจารย์ ญัฐพงศ์ บุตรธนู	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

“ข้อความทั้งหมดที่ปรากฏอยู่ในแต่ละบทความ ภายในวารสารฉบับนี้ไม่ใช่ความคิดเห็นและความรับผิดชอบของคณะผู้จัดทำ บรรณาธิการ กองบรรณาธิการ และคณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ซึ่งความรับผิดชอบด้านเนื้อหาในแต่ละบทความเป็นเรื่องของผู้เขียนแต่ละท่าน”

## บทบรรณาธิการ

วารสารวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี เป็นวารสารที่จัดทำโดยคณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่บทความวิจัย และบทความวิชาการของคณาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ และนักศึกษาในกลุ่มสาขาต่าง ๆ ดังนี้ วิศวกรรมศาสตร์ เกษตรศาสตร์ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาปัตยกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีอาหาร อาหารและบริการ และเทคโนโลยีชีวภาพรวมถึงสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมีกำหนดเผยแพร่ ปีละ 2 ฉบับ โดยฉบับที่ 1 คือ มกราคม – มิถุนายน (กำหนดออก 30 มิถุนายน ของทุกปี) และฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม (กำหนดออก 31 ธันวาคม ของทุกปี) โดยในวารสารฉบับนี้เป็นฉบับที่ 2 ปีที่ 2 ประจำปี พ.ศ. 2566 มีบทความวิจัยรวมทั้งสิ้น 7 บทความ

กองบรรณาธิการวารสารวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ขอขอบพระคุณผู้เขียนบทความวิจัยที่ได้ร่วมส่งบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารฉบับนี้ และขอขอบพระคุณคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้ตรวจบทความในวารสาร กองบรรณาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวารสารฉบับนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้อ่านทุกท่าน และขอเชิญชวนผู้ที่สนใจทั้งคณาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ และนักศึกษาที่อยู่ในกลุ่มสาขาวิชาที่มีความเกี่ยวข้องกับวารสารส่งบทความตีพิมพ์ผ่านระบบจัดการวารสารออนไลน์ได้ตลอดทั้งปี ผ่านเว็บไซต์ <https://technology.udru.ac.th/journal/>

กฤษณพงศ์ สมสุข

บรรณาธิการ