

วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์ ดร.ธานินทร์
ศาสตราจารย์ ดร.สมฤกษ์

ศิลปจารุ
จันทร์อมพร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

หัวหน้ากองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ

เชียงใหม่

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

รองหัวหน้ากองบรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปุมยศ

ศิริปรพัฒน์
วัลลภกุล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.โกสินทร์
ศาสตราจารย์ ดร.จกิตร์
ศาสตราจารย์ ดร.เจษฎา
ศาสตราจารย์ ดร.ชูกิจ
ศาสตราจารย์ ดร.ดนัย
ศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก
ศาสตราจารย์ ดร.ถวิล
ศาสตราจารย์ ดร.ธนากรักษ์
ศาสตราจารย์ ดร.ประยุทธ์
ศาสตราจารย์ ดร.ปิติ
ศาสตราจารย์ ดร.ผดุงศักดิ์
ศาสตราจารย์ ดร.พิชญ์
ศาสตราจารย์ ดร.ภูมิ
ศาสตราจารย์ ดร.สนอง
ศาสตราจารย์ ดร.สมชาติ
ศาสตราจารย์ ดร.สุขสันต์
ศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒน์
ศาสตราจารย์ ดร.เสาวณิต
ศาสตราจารย์ ดร.อรธกร
รองศาสตราจารย์ ดร.มาลินี
รองศาสตราจารย์ ดร.สมโภชน์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีราวุฒิ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประหยัด
Assistant Professor Dr. Babu
Associate Professor Dr. Marttin

จำนงไทย
หิรัญลาภ
ธาริบุญ
ลิมปิฉานงค์
ด. รุ่งเรือง
ลาวัลย์ศิริ
พึงมา
ธีระมันคง
อัครเอกฉลวสิน
สุคนธ์สุกุล
รัตนเดช
ศุภผล
คำเอม
เอกสิทธิ์
โสภณรณฤทธิ์
หอยพิบูลสุข
กุลธนาปริดา
สุภาภังษี
เก่งพล
ศรีอรินันท์
น้อยจินดา
ภูสันติสัมพันธ์
แสงงาม
Dharmalingam
Paulraj Gundupalli

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
มหาวิทยาลัยศิลปากร
Anna University, India
University of Alberta, Edmonton, Canada

ฝ่ายประสานงานและจัดการ

อาจารย์ทองพูล ทิพย์ไธสง
นางสิริวรรณ อยู่ผ่อง

นายจันทพงษ์ บุตรลักษณ์
นางสาวนงนารถ อุดมทรัพย์ยิ่ง

นางสาวธิดิมา ไชยกิจ
นางสาวกุลธิดา สีนาค

วัตถุประสงค์

เพื่อเผยแพร่ผลงานทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น สาขาวิชาด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์
อุตสาหกรรมเกษตร เทคโนโลยีสารสนเทศ สถาปัตยกรรม รวมทั้งวิชาการขั้นสูงที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจและอุตสาหกรรม

กำหนดออกวารสาร ปีละ 4 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 ม.ค.-มี.ค. ฉบับที่ 2 เม.ย.-มิ.ย. ฉบับที่ 3 ก.ค.-ก.ย. ฉบับที่ 4 ต.ค.-ธ.ค.

ลักษณะบทความ

1. ต้องไม่เคยเผยแพร่ในวารสารอื่นใดมาก่อนหรือไม่อยู่ในขั้นตอนการพิจารณาเพื่อเผยแพร่ในวารสารอื่นๆ
2. ต้องเป็นผลงานวิจัยที่มีผลกระทบในวงกว้างที่ไม่ใช่งานวิจัยเพียงระดับสถาบัน

การส่งบทความ ส่งบทความทางระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่ www.journal.kmutnb.ac.th

สำนักงาน

กองส่งเสริมวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชากรราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร 10800
โทรศัพท์ 0-2555-2238-40 อีเมล: aed@op.kmutnb.ac.th

บทความที่ลงพิมพ์เป็นข้อคิดเห็นของผู้เขียนเท่านั้น

ผู้เขียนจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อผลทางกฎหมายใดๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากบทความนั้น

The Journal of King Mongkut's University of Technology North Bangkok

Advisory

Professor Thanin	Silpcharu	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Professor Somrerk	Chandra-ambhorn	King Mongkut's University of Technology North Bangkok

Editor-in-Chief

Professor Suchart	Siengchin	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
-------------------	-----------	---

Associate Editors

Associate Professor Montree	Siripruchyanun	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Assistant Professor Pumyos	Vallikul	King Mongkut's University of Technology North Bangkok

Editorial Board

Professor Kosin	Jamnongthai	King Mongkut's University of Technology Thonburi
Professor Jongjit	Hirunlabh	Bangkokthonburi University
Professor Jessada	Tariboon	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Professor Sukit	Limpijumnong	National Science and Technology Development Agency
Professor Danai	Torrungrueng	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Professor Direk	Lawansiri	Chulalongkorn University
Professor Tawil	Puengma	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Professor Thanaruk	Theeramunkong	Thammasat University
Professor Prayoot	Akkaraekthalin	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Professor Piti	Sukonsokkul	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Professor Phadongsak	Rantanadecho	Thammasat University
Professor Pitt	Supaphol	Chulalongkorn University
Professor Poom	Kumam	King Mongkut's University of Technology Thonburi
Professor Sanong	Ekgasit	Chulalongkorn University
Professor Somchart	Sophonranatit	King Mongkut's University of Technology Thonburi
Professor Suksun	Horpibulsuk	Suranaree University of Technology
Professor Suwat	Kuntanapreeda	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Professor Saowanit	Sukparungsee	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Professor Athakorn	Kengpol	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Associate Professor Malinee	Sriariyanun	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Associate Professor Sompoch	Noichinda	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Assistant Professor Theerawut	Phusantsumpan	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Assistant Professor Prayad	Sangngam	Silpakorn University
Assistant Professor Babu	Dharmalingam	Anna University, India
Associate Professor Marttin	Paulraj Gundupalli	University of Alberta, Edmonton, Canada

Coordinators

Tongpool Heepaisong	Jantapong Boodluck	Teetima Chaiyakit
Siriwan Yupong	Nongnard Udomsubying	Kunthida Leenak

Objectives

To disseminate academic work in science and technology disciplines such as Engineering, Applied Science, Agro-Industry, Information Technology, Architecture, as well as advanced subject areas related to business and industry.

Publication Frequency: 4 issues per year (January–March, April–June, July–September, October–December)

Article Requirements

1. Authors should be noted that only original articles are accepted for publication. Neither the article submitted, nor a version of it has been published, or is being considered for publication elsewhere.
2. Submitted articles must be beneficial to the public.

Article Submission

Submit articles to: www.journal.kmutnb.ac.th

Office

Academic Enhancement Department, King Mongkut's University of Technology North Bangkok,
1518 Pracharat 1 Road, Wongsawang, Bangsue, Bangkok 10800. Tel: 0-2555-2238-40, E-mail: aed@op.kmutnb.ac.th

Remarks

Authors have to be responsible for any legal effects that may occur due to their opinions expressed in the articles.