



วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)
Srinakharinwirot University (Journal of Science and Technology)

ปีที่ 4 ฉบับที่ 8 กรกฎาคม-ธันวาคม 2555 Vol.4, No.8 July-December 2012 ISSN 1686-9311

ที่ปรึกษา

- อธิการบดีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร
- รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ
- รองอธิการบดีฝ่ายบุคคล
- รองอธิการบดีฝ่ายวิเทศสัมพันธ์
- รองอธิการบดีฝ่ายกิจการพิเศษ
- รองอธิการบดีฝ่าย มศว องค์กรฯ
- รองอธิการบดีฝ่ายพัฒนาศักยภาพนิสิต
- รองอธิการบดีฝ่ายวางแผนและพัฒนา
- รองอธิการบดีฝ่ายพัฒนาระบบและประกันคุณภาพการศึกษา
- ผู้อำนวยการสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย

บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปฐมทัศน์ จิระเดชะ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

กองบรรณาธิการ

ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย

- | | |
|--|--|
| ศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ โสภณ | คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล |
| ศาสตราจารย์ ดร.อภิชาติ สุขสำราญ | คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง |
| ศาสตราจารย์ นายแพทย์มนตรี ตูจันดา | คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล |
| ศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ สารีสุต | คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล |
| ศาสตราจารย์ ดร.วรศักดิ์ กนกนุกุลชัย | คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย |
| ศาสตราจารย์ ดร.สุทัศน์ ยกส้าน | (อาจารย์พิเศษ) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| ศาสตราจารย์กิตติคุณ นายแพทย์เฉลิม วราวิทย์ | คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ |
| ศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ ธรรมพงษา | คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| ศาสตราจารย์ ดร.ชิตชนก เหลือสินทรัพย์ | คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| ศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต เอื้ออาภรณ์ | สถาบันวิจัยพลังงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| Professor Dr.R. Ramakumar | Department of Electrical Engineering, College of Engineering, Architecture and Technology, Oklahoma State University, USA. |
| รองศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรดนัย จิระเดชะ | คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| รองศาสตราจารย์ ดร.อานันท์วัฒน์ คุณากร | คณะวิศวกรรมศาสตร์ |
| รองศาสตราจารย์ ดร.อริคม ฤกษ์บุตร | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| รองศาสตราจารย์ ดร.วิทยา ยงเจริญ | คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร |
| รองศาสตราจารย์ ดร.ธราพงษ์ วิทีตสานต์ | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| | คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชัย กฤษไมตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วชิระ จงบุรี
ดร.ทวารัฐ สูตะบุตร
ดร.ชัยวัฒน์ มั่นเจริญ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

ผู้ทรงคุณวุฒิภายในมหาวิทยาลัย

ศาสตราจารย์ นายแพทย์ชัยรัตน์ นรินทรรัตน์
รองศาสตราจารย์ นายแพทย์มนตรี อุดมเพทายกุล
รองศาสตราจารย์ ดร.วิภาวี อนุพันธ์พิศิษฐ์
รองศาสตราจารย์ ดร.พรพิมล ม่วงไทย
รองศาสตราจารย์ ดร.ปรินทร์ ชัยวิสุทธิทางกูร
รองศาสตราจารย์ ดร.ณสรรงค์ ผลโคก
รองศาสตราจารย์ ดร.อรลักษ์ณา แพร์ตกุล
รองศาสตราจารย์ศศิธร วรรณพงษ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร.นิรดา ธเนศวร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัจฉริยา รังษิรุจิ
อาจารย์ ดร.วิชชากร จารุศิริ

อาจารย์ ดร.สุจิตรา ศรีสังข์

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
คณะวัฒนธรรมสิ่งแวดล้อมและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

กองจัดการ

นางกรอุษา ศรีสุวรรณ
ว่าที่ร้อยตรีสรวิศวรร สัตยมงคล
นายอานันต์ ปิ่นทอง
นายนิพนธ์ ราชวุฒิ
นายเนวัต จารุจินดา
นางสาวศิริภัสสร ดาราวงษ์
นางสาวศิริเพ็ญ พิลาคุณ
นางสาวหทัยพันธ์ ชูชื่น

สถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การติดต่อกองบรรณาธิการ วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ฝ่ายสำนักพิมพ์ สถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย
(อาคารสำนักงานอธิการบดี ชั้น 5)
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
114 สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110
โทรศัพท์ (02) 649-5000 ต่อ 15911, 15912 โทรสาร (02) 258-8938
<http://pubcenter.swu.ac.th>

พิมพ์ที่ บริษัท สหมิตรพรินติ้งแอนด์พับลิชซิ่ง จำกัด
59/4 ซอยวัดพระเงิน ถ.กาญจนาภิเษก ต.บางม่วง อ.บางใหญ่ จ.นนทบุรี 11140
โทรศัพท์ (02) 903-8257-9 โทรสาร (02) 921-4587