แผนการสอน (Course Syllabus)

ภาคต้น ปีการศึกษา 2561

1. คณะอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
2. รหัสวิชา 01051531 ชื่อวิชา (ไทย) วิศวกรรมชีวเคมีขั้นสูง
   จำนวน 3 หน่วยกิต (3-0-6) (อังกฤษ) Advanced Biochemical Engineering
3. เนื้อหารายวิชา (Course Description)

   อุณหพลศาสตร์ของจุลินทรีย์ อันตรกิริยาของจุลินทรีย์ผสม การวิเคราะห์การควบคุมฟลักซ์ นวัตกรรมพืชจำลองพันธุ์และรีคอมบิแนนต์โปรตีน ลักษณะแบบถังหมักและและการออกแบบถังปฏิกิริยาชนิดต่าง ๆ กระบวนการขนส่ง การวัดและการควบคุมถังหมัก การจำลองแบบทางคณิตศาสตร์และการเลียนแบบของการหมัก การควบคุมกระบวนการขั้นสูงและระบบอัตโนมัติของกระบวนการหมัก วิศวกรรมการเพาะเลี้ยงเซลล์ต่าง ๆ วิธีเพิ่มผลผลิตและการวิเคราะห์ต้นทุนของกระบวนการหมัก เศรษฐศาสตร์ของการหมัก
4. จุดประสงค์ของวิชา : เพื่อให้เข้าใจ
   4.1 หลักการของวิศวกรรมเซลล์และถังหมัก
   4.2 การจำลองแบบทางคณิตศาสตร์และการเลียนแบบของกระบวนการหมัก
   4.3 หลักการการเพิ่มผลผลิตและเศรษฐศาสตร์ของกระบวนการหมัก
5. หัวข้อวิชา (Course Outline)

   ดูรายละเอียดในแผนการสอน : หัวข้อวิชา (Course Outline)
6. วิธีการสอนและระบบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

   การบรรยายเนื้อหาและหลักการ การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง/กลุ่ม การรายงาน การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป/การปฏิบัติการด้วยคอมพิวเตอร์ และการใช้สื่อสารสนเทศ/โครงข่ายแบบปฏิสัมพันธ์
7. อุปกรณ์สื่อการสอน

   แผ่นใส/เครื่องฉายข้ามศีรษะ เครื่องฉายภาพ LCD เอกสารประกอบคำบรรยาย/เครื่องคอมพิวเตอร์โฮมเพจรายวิชา และการสืบค้นแบบมีปฏิสัมพันธ์บนอินเทอร์เน็ต
8. การวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

	จำนวนเปอร์เซ็นต์
8.1 การศึกษาค้นคว้า/รายงานหน้าชั้น/การเขียนบทความวิชาการ	5
8.2 การสอบ	
- การสอบกลางภาค	25
- การสอบปลายภาค	60
8.3 ความสนใจเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอ (และการประเมินการสอนผ่านเว็บ 2 ครั้ง)	5 (4+1)
8.4 ปฏิบัติการด้วยคอมพิวเตอร์/การสืบค้นและการประมวลผลจากอินเทอร์เน็ต	5

9. การประเมินผลการเรียน วิธีการตัดเกรด

   ใช้หลักเกณฑ์ของกลุ่ม โดยการหาค่าเฉลี่ยมาตรฐาน

10. การให้โอกาสนอกเวลาเรียนแก่นิสิตเข้าพบและให้คำแนะนำในด้านการเรียน

    วัน-เวลา วันจันทร์-ศุกร์ เวลา 8.00 - 9.00 น.

    โทรศัพท์ 0-2562-5086, 0-2562-5078, 0-2562-5079, 02-562-5084, 02-562-5351

    โทรสาร 0-2579-4096

    E-Mail fagissi@ku.ac.th; fagiwiv@ku.ac.th; fagipmp@ku.ac.th; fagikpr@ku.ac.th; fagiskm@ku.ac.th

    URL http://pirun.ku.ac.th/~fagissi; http://course.ku.ac.th/lms/index.php; http://bit.ly/2qYQiAl

    Facebook https://www.facebook.com/AdvBiochemEng?ref=hl
    https://www.facebook.com/sa.si.5473?ref=tn_tnmn
    https://www.facebook.com/pages/Fermentation-Technology-Research-Center/186629658069098?ref=tn_tnmn

    Line AdvBiochemEng

    Google Classroom https://classroom.google.com/o/NjQ3MTgxMDc3MVpa (http://bit.ly/2rxGtZO)

11. เอกสารอ้างอิง

1. สาโรจน์ ศิริศันสนียกุล และประวิทย์ วงศ์คงคาเทพ. 2538. วิศวกรรมเคมีชีวภาพพื้นฐาน 1. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 251 หน้า.
2. สาโรจน์ ศิริศันสนียกุล วรสิทธิ์ โทจำปา และประวิทย์ วงศ์คงคาเทพ. 2544. วิศวกรรมเคมีชีวภาพพื้นฐาน 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 284 หน้า.
3. สาโรจน์ ศิริศันสนียกุล. 2547. เทคโนโลยีชีวภาพอาหาร การหมัก และสิ่งแวดล้อม. จัดพิมพ์โดย ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. จัดจำหน่ายโดย ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 326 หน้า.
4. สาโรจน์ ศิริศันสนียกุล. 2556. วิศวกรรมกระบวนการหมัก. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 608 หน้า.
5. Aiba, S., A.E. Humphrey, N.F. Millis. 1973. Biochemical Engineering. University of Tokyo Press. 434 p.
6. Atkinson, B. and F. Mavituna. 1985. Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook. The Nature Press, Hongkong. 1,119 p.
7. Bailey, J.E. and D.F. Ollis. 1986. Biochemical Engineering Fundamentals. McGraw-Hill International Editions. Singapore. 984 p.
8. Balbas, P. and A Lorence. 2004. Recombinant Gene Expression: Reviews and Protocols. 2nd Ed., Humana Press Inc., Totowa, 506 p.
9. Blanch, H.W. and D.S. Clark. 1997. Biochemical Engineering. Marcel Dekker, Inc., New York. 702 p.
10. Çelik, E. and P. Çalık. 2012. Production of recombinant proteins by yeast cells. Biotechnology Advances, 30(5), 1108-1118.
11. Clarke, K.G. 2013. Bioprocess Engineering: An Introductory Engineering and Life Science Approach. Woodhead Publishing Limited, Cambridge. 245 p.
12. Cortassa, S., M.A. Aon, A.A. Iglesias and D. Lloyd. 2002. An Introduction to Metabolic and Cellular Engineering. World Scientific, New Jersey. 248 p.

13. Demain, A. L. and J. E. Davies. 1999. Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology. 2nd Ed., ASM Press, Washington, D.C. 830 p.
14. Demain, A.L. and P. Vaishnav. 2009. Production of recombinant proteins by microbes and higher organisms. Biotechnol. Adv. 27(3), 297-306.
15. Dunn, I. J., E. Heinzle, J. Ingham and J. E. Prenosil. 1992. Biological Reaction Engineering: Principles, Applications and Modelling with PC Simulation. VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim. 438 p.
16. El-Mansi, E.M.T., C.F.A. Bryce, A.L. Demain and A.R. Allman. 2007. Fermentation Microbiology and Biotechnology. CRC Press, Taylor and Francis Group, LLC, Boca Raton, 544 p.
17. Flickinger, M.C. and S.W. Drew. 1999. Encyclopedia of Bioprocess Technology: Fermentation, Biocatalysis, and Bioseparation, vol.1-5. John Wiley & Sons, Inc., New York.
18. Gepasi 3.21: Biochemical Kinetics Simulator. http://gepasi.dbs.aber.ac.uk/softw/ Gepasi.html.
19. Harrison, R.G., P. Todd, S.R. Rudge and D.P. Pertrides. 2003. Biosepations and Science and Engineering. Oxford University Press, Oxford. 406 p.
20. Jayaraman, A. and J. Hahn. 2009. Systems Analysis of Biological Networks. Artech House, Boston. 316 p.
21. Lee, J.M. 1992. Biochemical Engineering. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. 321 p.
22. Lee, S.Y. and E.T. Papoutsakis. 1999. Metabolic Engineering. Marcel Dekker, Inc. New York. 423 p.
23. Levy, A., M. Dafny-Yelin and T. Tzfira. 2008. Attacking the defenders: plant viruses fight back. Trends Microbiol. 16(5), 194-197.
24. McNeil B. and L.M. Harvey. 2008. Practical Fermentation Technology. John Wiley & Sons, Ltd., Chichester. 388 p.
25. Nielsen J. and J. Villadsen. 1994. Bioreaction Engineering. Plenum Press, New York. 456 p.
26. Nielsen J. and J. Villadsen. 2002. Bioreaction Engineering Principles. 2nd ed., Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York. 528 p.
27. Nielsen. J. 2001. Metabolic Engineering. Adv. Biochem. Eng./Biotechnol. vol. 73, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. 183 p.
28. Ogata K. 1997. Modern Control Engineering. Prentice Hall International, Inc. 997p.
29. Otero, J.M. and J. Nielsen. 2010. Industrial Systems Biology. Biotechnol. Bioeng. 105(3), 439-460.
30. Schügerl, K. and K.H. Bellgardt. 2000. Bioreaction Engineering: Modeling and control. Springer-Verlag, Berlin. 604 p.
31. Shuler, M.L. and F. Kargi. 2002. Bioprocess Engineering: Basic Concepts. 2nd Ed., Prentice-Hall PTR, Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ 07458. 553 p.
32. Simmons, C.W., J.S. VanderGheynst and S.K. Upadhyaya. 2009. A Model of *Agrobacterium tumefaciens* vacuum infiltration into harvested leaf tissue and subsequent in plant transgene transient expression. Biotechnol. Bioeng. 102(3), 965–970.
33. Smolke, C.D. 2010. The Metabolic Pathway Engineering Handbook: Fundamentals/Tool and Applications. CRC Press, New York.
34. Stephanopoulos, G. N., A. A. Aristidou and J. Nielsen. 1998. Metabolic Engineering: Principles and Methodologies. Academic Press, San Diego. 725 p.

35. Sudarshana, M.R., M.A. Plesha, S.L. Uratsu, B.W. Falk, A.M. Dandekar, T.K. Huang and K.A. McDonald. 2006. A chemically inducible cucumber mosaic virus amplicon system for expression of heterologous proteins in plant tissues. *Plant Biotechnology Journal* 4, 551–559.
36. SuperPro Designer: http://www.intelligen.com
37. Tzfira, T. and V. Citovsky. 2002. Partners-in-infection: host proteins involved in the transformation of plant cells by *Agrobacterium*. Trends Cell Biol. 12(3), 121–129.
38. Volesky, B. and Vortruba, J. 1992. Modeling and Optimization of Fermentation Processes. Elsevier, Amsterdam. 266 p.
39. Xu, J.F., M.C. Dolan, G. Medrano, C.L. Cramer and P.J. Weathers. 2012. Green factory: Plants as bioproduction platforms for recombinant proteins. Biotechnology Advances 30, 1171–1184.

หมายเหตุ พื้นฐาน : 01051334 วิศวกรรมเคมีชีวภาพ

12. ตารางเวลาเรียน

หัวข้อวิชา Advanced Biochemical Engineering I (01051531) Mon, Wed 10.00-11.30 a.m. (AI 3414, AI 2402)

วัน เดือน ปี	หัวข้อ	เวลา (ชม.)	อาจารย์ผู้สอน
	Part I: Bioreaction Engineering Principles (15%)	(7.5)	อ.สาโรจน์
6 ส.ค. 61	1.1 Microbial growth thermodynamics	1.5	
8, (13), 15 ส.ค. 61	1.2 Microbial interactions	3.0	
20, 22 ส.ค. 61	1.3 Research case study:	3.0	
	Xylitol fermentation process technology		
	Practice I: (5%)		อ.สาโรจน์
	eBook unlimited reading (Online self-learning)		
	Part II: Metabolic Engineering Principles (15%)	(7.5)	อ.สาโรจน์
27, 29 ส.ค. 61	2.1 Flux control analysis (FCA)	1.5	
3, 5 ก.ย. 61	2.2 Metabolic flux analysis (MFA)	1.5	
	2.3 Metabolic control analysis (MCA)	1.5	
	2.4 Analysis of structure of metabolic networks	1.5	
10 ก.ย. 61	Practice II: (5%)	1.5	อ.สาโรจน์
	Computer simulation: Gepasi (Biochemical Kinetics Simulator)		
จ. 24 ก.ย. 61	สอบกลางภาค (25%) เวลา 9.00-12.00 น.	3.0	อ.สาโรจน์

วัน เดือน ปี	หัวข้อ	เวลา (ชม.)	อาจารย์ผู้สอน
	Part III: Bioreactor Engineering Principles (17.5%)	7.5	อ.วิรัตน์
12, 17, 19	3.1 Bioreactor design and analysis		
ก.ย. 61	3.2 Transport processes		
1, 3 ต.ค. 61	- The rheology of fermentation broths		
	- Gas-liquid mass transfer, mass transfer with biological reaction		
	- Heat Transfer in bioreactors		
	3.3 Measurement and control		
	Part IV: Cell Culture Engineering Principles (14.0%)	6.0	อ.ประมุข
8, 10, (15), 17	4.1 Mammalian cell culture		
(22), (24)	4.2 Plant cell culture		
ต.ค. 61	4.3 Insect cell culture		
	4.4 Applications in industrial biotechnology		
	Part V: Fermentation Economics (3.5%)	1.5	อ.ประมุข
29 ต.ค. 61	5.1 Intellectual property		
	5.2 Pilot plant		
	5.3 Quality assurance and quality control		
	5.4 Contract fermentation		
	Part VI: Advanced Case Study I: Plants recombinant proteins (17.5%)	7.5	อ.กิติพงษ์
31 ต.ค. 61	6.1. Classes of recombinant proteins produced by plants		
5, 7, 12, 14	6.2 Plant expression platforms		
พ.ย. 61	6.3 Culture scale-up and bioreactors		
	6.4 Commercialization status and outlook		
	Part VII: Advanced Case Study II:	7.5	อ.สุมัลลิกา
	Development of Sustainable Bioprocesses (17.5%)		
19, 21, 26, 28	7.1 Development, modeling and simulation, and		
พ.ย. 61	sustainability assessment		
3 ธ.ค. 61	7.2 Bioprocess case studies (SuperPro Designer: Bioprocess design		
	and analysis) for conventional/nonconventional fermentation		
	processes		
	7.3 Case studies on online fermentation monitoring and control in		
	enological conditions		
	7.3.1 online monitoring of CO_2 production		
	7.3.2 online estimation of assimilable nitrogen		
	7.3.3 online measurement of by products and of quality markers		
	7.3.4 constant rate alcoholic fermentations		

วัน เดือน ปี	หัวข้อ	เวลา (ชม.)	อาจารย์ผู้สอน
อ. 11 ธ.ค. 61	สอบปลายภาค (15+15+15+15 = 60%) เวลา 9.00-12.00 น.	3.0	อ.วิรัตน์ อ.ประมุข อ.กิติพงษ์ อ.สุมัลลิกา

หมายเหตุ

(1) สอบ Mid Term (ส. 22 - อา. 30 ก.ย. 61) วันจันทร์ที่ 24 กันยายน 2561 เวลา 9.00-12.00 น. (หัวข้อ 1-2)

(2) สอบ Final (จ. 10 - ศ. 21 ธ.ค. 61) วันอังคารที่ 11 ธันวาคม 2561 เวลา 9.00-12.00 น. (หัวข้อ 3-7)

(3) วันพิธีพระราชทานปริญญาบัตร (อา. 21 - พฤ. 25 ต.ค. 61)

13. ผู้สอน/คณะผู้สอน

1. รศ.ดร. สาโรจน์ ศิริศันสนียกุล
2. รศ.ดร. วิรัตน์ วาณิชย์ศรีรัตนา
3. ผศ.ดร. ประมุข ภระกูลสุขสถิตย์
4. อ.ดร. กิติพงษ์ รัตนาภรณ์
5. อ.ดร. สุมัลลิกา โมรากุล

ลงนาม ..... (ผู้รายงาน)
(รศ.ดร. สาโรจน์ ศิริศันสนียกุล)

ลงนาม ..... (ผู้ร่วมสอน)
(รศ.ดร. วิรัตน์ วาณิชย์ศรีรัตนา)

ลงนาม ..... (ผู้ร่วมสอน)
(ผศ.ดร. ประมุข ภระกูลสุขสถิตย์)

ลงนาม ..... (ผู้ร่วมสอน)
(อ.ดร. กิติพงษ์ รัตนาภรณ์)

ลงนาม ..... (ผู้ร่วมสอน)
(อ.ดร. สุมัลลิกา โมรากุล)

วันที่ 6 สิงหาคม พ.ศ. 2561