

CC-F-3
03-04

**RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ
FACULTAD DE ARTES Y CIENCIAS**

ANÁLISIS DE REVISIÓN CURRICULAR

Departamento: Biotecnología Industrial

Fecha: 12 de septiembre de 2013

Programa: Biotecnología Industrial

Opción (si aplica): _____

1. Número total de créditos requeridos en el programa

Quedó inalterado en X

Aumentó de _____ a _____

Disminuyó de _____ a _____

2. Especifique los cambios, si algunos, en las opciones de cursos para cumplir con los requisitos de la Facultad de Artes y Ciencias

N/A

3. Número de créditos en cursos requisitos del Departamento (incluyendo aquellos cursos que el Departamento especifica para cumplir con los requisitos de Facultad)

A. Dentro de la Especialidad

Quedó inalterado en X

Aumentó de _____ a _____

Disminuyó de _____ a _____

Cursos añadidos

Clave alfabética	Título	Créditos
INQU 4XXX	Ingeniería de Bioseparaciones	3
INQU 5XXX	Laboratorio de Ingeniería de Bioprocesos	2

Cursos eliminados

Clave alfabética	Título	Créditos
------------------	--------	----------

Cursos eliminados

Clave alfabética	Título	Créditos
INQU 4003	Operaciones Unitarias III	4
INQU 4004	Laboratorio de Operaciones Unitarias III	1

B. Fuera de la Especialidad

Quedó inalterado en X

Aumentó de _____ a _____

Disminuyo de _____ a _____

Cursos añadidos

Clave alfabética	Título	Créditos
-------------------------	---------------	-----------------

Cursos eliminados

Clave alfabética	Título	Créditos
-------------------------	---------------	-----------------

4. Número de créditos en electivas recomendadas**A. Dentro de la Especialidad**

Quedó inalterado en X

Aumentó de _____ a _____

Disminuyo de _____ a _____

B. Fuera de la Especialidad

Quedó inalterado en X

Aumentó de _____ a _____

Disminuyo de _____ a _____

5. Cambios en requisitos previos

Clave alfabética	Título	Requisitos Previos	
		Actual(es)	Recomendada(s)
INQU 5035	Ingeniería de Biorreactores	INQU 4017 o (QUIM 4042 y QUIM 5072)	INQU 4005

6. Cambios en número de créditos/curso

Clave alfabética	Título	Horas Crédito	
		Actuales	Recomendadas

7. Cambios en nivel de cursos

Clave alfabética	Título	Nivel	
		Actual	Recomendado

8. Detállense cualesquiera otros cambios significativos incluidos en la revisión curricular.

El curso INQU 5035-Ingeniería Bioquímica (según aparece en el currículo aprobado de Biotecnología Industrial) fue revisado para actualizar y atemperar su contenido de manera que el estudiante sea expuesto a las nuevas tendencias tecnológicas asociadas a las reacciones bioquímicas mediadas por enzimas que se llevan a cabo para generar biomoléculas u otros productos de beneficio a la sociedad. Los cambios son mínimos, a saber: título (Se cambia a Ingeniería de Biorreactores); se armonizan los requisitos previos para los estudiantes de Ingeniería Química y de Biotecnología Industrial (véase inciso 5); y se modifican los temas del curso en un 10% en contraste a como originalmente se propuso.

Nota: Sométase con este formulario copia del programa actual de estudios y del que se propone en la revisión curricular.

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
ADMINISTRACIÓN CENTRAL
VICEPRESIDENCIA PARA ASUNTOS ACADÉMICOS E INVESTIGACIÓN

SOLICITUD DE CAMBIOS EN CURSOS REGISTRADOS

UNIDAD: Universidad de Puerto Rico, Mayagüez FACULTAD: Ingeniería
DEPARTAMENTO: Ingeniería Química PROGRAMA: Bachillerato

INFORMACIÓN SOBRE CAMBIOS SOLICITADOS¹

TIPO DE CAMBIO	INFORMACIÓN VIGENTE	CAMBIO SOLICITADO
<input type="checkbox"/> TÍTULO EN ESPAÑOL	Ingeniería Bioquímica	Ingeniería de Biorreactores
<input type="checkbox"/> TÍTULO EN INGLÉS	Biochemical Engineering	Bioreactor Engineering
<input type="checkbox"/> CÓDIGO ALFABÉTICO	INQU	N/A
<input type="checkbox"/> CÓDIGO NUMÉRICO	5035	N/A
<input type="checkbox"/> TIPO DE CURSO ²	Electivo	N/A
<input type="checkbox"/> PATRÓN ACADÉMICO ³	Semestre	N/A
<input type="checkbox"/> REQUISITOS PREVIOS	INQU 4017 o (QUIM 4042 y QUIM 5072)	INQU 4005
<input type="checkbox"/> CORREQUISITOS	N/A	N/A
<input type="checkbox"/> SISTEMA CALIFICACIÓN	Cuantificable (letras)	N/A
<input type="checkbox"/> NÚMERO DE CRÉDITOS	3	N/A
<input type="checkbox"/> HORAS DE CONTACTO ⁴	45	N/A
<input type="checkbox"/> DESCRIPCIÓN ⁴		
<p style="text-align: center;">DESCRIPCIÓN ANTERIOR EN ESPAÑOL</p> <p>Conceptos de Microbiología y Bioquímica. Cinética de Reacciones Enzimáticas Complejas y Sistemas Enzimáticos Inmóviles; Fenómenos de Transporte en Sistemas Microbicos; Diseño y Análisis de Reactores Biológicos; Análisis de Interacción de Poblaciones Microbicas Múltiples.</p>		<p style="text-align: center;">NUEVA DESCRIPCIÓN EN ESPAÑOL</p> <p>Fundamentos de bioquímica. Cinética en reactores enzimáticos; cinética de crecimiento de cultivos de células suspendidas; consideración de los fenómenos de transporte en los biorreactores; estrategias de operación y control de un biorreactor; cultivos de células modificadas genéticamente para producir proteínas recombinantes de uso terapéutico.</p>
<p style="text-align: center;">DESCRIPCIÓN ANTERIOR EN INGLÉS</p> <p>Concepts of Microbiology and Biochemistry. Kinetics of Enzyme- Catalyzed Reaction Networks and Immobilized Enzyme Systems; Transport Phenomena In Microbial Systems; Biological Reactor Design and Analysis of Multiple Interacting Microbial Populations.</p>		<p style="text-align: center;">NUEVA DESCRIPCIÓN EN INGLÉS</p> <p>Fundamentals of biochemistry. Kinetics of enzyme reactors; growth kinetics of suspended cell cultures; consideration of transport phenomena in bioreactors; operation and control strategies of bioreactors; culture of genetically engineered cells to produce recombinant proteins of therapeutic value.</p>

JUSTIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS: El curso debe ser actualizado y atemperado de manera que el estudiante sea expuesto a las nuevas tendencias tecnológicas asociadas a las reacciones bioquímicas que toman lugar a nivel de enzimas aisladas o intracelularmente para generar biomoléculas u otros productos de beneficio a la sociedad. Los cambios son mínimos: título; se armonizan los requisitos previos para los estudiantes de Ingeniería Química y de Biotecnología Industrial; y se pauta una temática (hoja adjunta) que representan un total de 10% de cambio en el contenido del curso en contraste a como originalmente se propuso.

FECHA DE EFECTIVIDAD DE LOS CAMBIOS: Semestre mas próximo luego de aprobarse los cambios.

APROBACIÓN A NIVEL DE LA UNIDAD	
DIRECTOR(A) DEL DEPARTAMENTO:	FECHA: <u>05/02/13</u>
DECANO(A) DE LA FACULTAD:	FECHA: _____
DECANO(A) DE ESTUDIOS GRADUADOS: ⁵	FECHA: _____
DECANO(A) DE ASUNTOS ACADÉMICOS:	FECHA: _____

ACCIÓN DE LA OFICINA CENTRAL DE ASUNTOS ACADÉMICOS	
Recibido: _____	Anotado: _____
Notificado: _____	Funcionario: _____
Devuelto: _____	Funcionario: _____
Motivo:	

¹ El *Manual de Instrucciones y Procedimientos para el Registro y la Codificación Uniforme de Cursos en la Universidad de Puerto Rico* servirá para clarificar aspectos relacionados con esta solicitud.

² Los cursos se clasifican como requisito, electivo, de servicio, temporero (o experimental) o de educación continua. Los cambios a los cursos de servicio deben acordarse entre la facultad que ofrece el curso y la facultad que lo recibe. El patrón académico se refiere a la secuencia curricular correspondiente, esto es semestre, trimestre o cuatrimestre.

³ Cualquier alteración mayor del 25% en el total de horas contacto, creditaje, contenido y objetivos del curso requieren la inactivación del curso existente y la creación de otro curso.

⁴ Los cambios que no requieren la creación de un curso nuevo son aquellos que se hacen para efectos de mejorar la redacción con el fin de clarificar o hacer modificaciones mínimas al prontuario del curso. El texto no debe exceder los 1,000 caracteres.

⁵ Cuando aplique.

Proposal 050213 for the Revision of the Chemical Engineering Course Sequence for the Bachelors of Science in Industrial Biotechnology Curriculum

1) Proposed Changes

The proposed changes to the chemical engineering courses required in the bachelor's degree in industrial biotechnology (1223) are as follows:

- The four (4)-credit course INQU4003 – *Unit Operations III* and the one (1) credit laboratory INQU4004 – *Unit Operations Laboratory* are substituted by the three (3) credit course INQU4XXX - *Bioseparation Engineering* and the two (2) credit laboratory INQU5XXX – *Bioprocess Engineering Laboratory*. The total number of credits, seven (7), is unaltered.
- Minor changes were made to the three (3) credit course INQU5035 – *Biochemical Engineering*, which is renamed as INQU5035 – *Bioreactor Engineering* and the prerequisite is modified to INQU4005 for both chemical engineering and industrial biotechnology students.

The proposed changes are minor in nature and are easily incorporated into the current curriculum, as shown below, or the revised curriculum pending approval.

Actual Curriculum						Proposed Curriculum							
YEAR	SEM	DEPT	CODE	CREDS	TITLE	YEAR	SEM	DEPT	CODE	CREDS	TITLE		
Third Year	First Semester					Third Year	First Semester						
	Second Semester	INQU		5006	3		Statistical Topics In ChEg	Second Semester	INQU		5006	3	Statistical Topics In ChEg
		QUIM		4042	3		Physical Chemistry		QUIM		4042	3	Physical Chemistry
		QUIM		4101	1		Physical Chemistry Laboratory		QUIM		4101	1	Physical Chemistry Laboratory
		BIOL		4368	3		Microbial Physiology		BIOL		4368	3	Microbial Physiology
INQU		4003	4	Unit Operations III	INQU		400X	3	Bioseparations Engineering				
ESPA		----	3	2nd Year Spanish	ESPA		----	3	2nd Year Spanish				
Fourth Year	First Semester	QUIM		5071	3	General Biochemistry	First Semester	QUIM		5071	3	General Biochemistry	
		----		3	Course In Soc Sciences or Econ	----			3	Course In Soc Sciences or Econ			
		HUMA		3111	3	Intro Western Culture I		HUMA		3111	3	Intro Western Culture I	
		ECON		3021	3	Principles of Economics I		ECON		3021	3	Principles of Economics I	
		INQU		4011	3	ChEg Thermodynamics I		INQU		4011	3	ChEg Thermodynamics I	
	INQU		4004	1	Unit Operations Laboratory III	INQU		500X	2	Bioprocess Engineering Lab			
	Second Semester					Second Semester							
Fourth Year	First Semester	BIND		5005	3	Project In Industrial Biotech	First Semester	BIND		5005	3	Project In Industrial Biotech	
		INQU		5035	3	Biochemical Engineering		INQU		5035	3	Bioreactor Engineering	
		ELECT		----	3	Recommended Elective		ELECT		----	3	Recommended Elective	
		ELECT		----	6			ELECT		----	6		
	Second Semester					Second Semester							

2) Justification

After a few meetings where convened between the directors of the Chemical Engineering department and Industrial Biotechnology program the need to update and revise the sequence of required courses for BIND students was recognized, especially INQU4003, INQU4004 and INQU5035. The courses needed to be refocused to the unit operations and topics of more relevance to bioprocess engineering and the industrial biotechnology students. Since these courses are also part of the required electives for the *Certificate in Bioprocess Engineering*, of the Department of Chemical Engineering, which is being merged into the Bioengineering Minor, the Academic Affairs Committee was tasked with its revision. During Academic Year 2012-2013, the committee prepared the courses presented herein with feedback from the BIND program.

During the April 12, 2013 and May 2, 2013 faculty meetings, the Department of Chemical Engineering approved the permanent creation of INQU4XXX - *Bioseparation Engineering* and INQU5XXX - *Bioprocess Engineering Laboratory*, and the modification of INQU5035 - *Biochemical (Bioreactor) Engineering*. Currently, the courses are being considered at the faculty level.

3) Credits

The total number credit-hours of the program are unaltered.

4) Graduate Profile

The proposed changes do not affect the graduates' profile.

5) Attachments

- a. Course Creation Form and Syllabus for INQU4XXX – *Bioseparation Engineering*
- b. Course Creation Form and Syllabus for INQU5XXX – *Bioprocess Engineering Laboratory*
- c. Course Modification Form and Syllabus for INQU5035 – *Bioreactor Engineering*

Prepared by:

Dr. Rafael Mendez, President
Academic Affairs Committee
Dept. of Chemical Engineering

Dr. Aldo Acevedo, Director
Dept. of Chemical Engineering

2) Justification

After a few meetings where convened between the directors of the Chemical Engineering department and Industrial Biotechnology program the need to update and revise the sequence of required courses for BIND students was recognized, especially INQU4003, INQU4004 and INQU5035. The courses needed to be refocused to the unit operations and topics of more relevance to bioprocess engineering and the industrial biotechnology students. Since these courses are also part of the required electives for the *Certificate in Bioprocess Engineering*, of the Department of Chemical Engineering, which is being merged into the Bioengineering Minor, the Academic Affairs Committee was tasked with its revision. During Academic Year 2012-2013, the committee prepared the courses presented herein with feedback from the BIND program.

During the April 12, 2013 and May 2, 2013 faculty meetings, the Department of Chemical Engineering approved the permanent creation of INQU4XXX - *Bioseparation Engineering* and INQU5XXX - *Bioprocess Engineering Laboratory*, and the modification of INQU5035 - *Biochemical (Bioreactor) Engineering*. Currently, the courses are being considered at the faculty level.

3) Credits

The total number credit-hours of the program are unaltered.


4) Graduate Profile

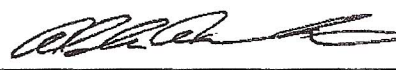
The proposed changes do not affect the graduates' profile.

5) Attachments

- a. Course Creation Form and Syllabus for INQU4XXX – *Bioseparation Engineering*
- b. Course Creation Form and Syllabus for INQU5XXX – *Bioprocess Engineering Laboratory*
- c. Course Modification Form and Syllabus for INQU5035 – *Bioreactor Engineering*

Prepared by:


Dr. Rafael Mendez, President
Academic Affairs Committee
Dept. of Chemical Engineering


Dr. Aldo Acevedo, Director
Dept. of Chemical Engineering



Universidad de Puerto Rico
 Recinto Universitario de Mayagüez
 Colegio de Ingeniería
 Oficina del Decano
 Apartado 9040
 Mayagüez, Puerto Rico 00681-9040



University of Puerto Rico
 Mayagüez Campus
 College of Engineering
 Office of the Dean
 P.O. Box 9040
 Mayagüez, Puerto Rico 00681-9040



9 de agosto de 2013

Directores de Departamento
 Colegio de Ingeniería

Dr. Agustín Rullán, Decano Interino

CURSO TEMPORERO

El Departamento de Ingeniería Química ha solicitado la creación del curso temporero *INQU 4XXX - Ingeniería de Bioseparaciones*.

De acuerdo con lo estipulado por el Senado Académico, el ofrecimiento de cursos con carácter de temporeros debe tener la aprobación del departamento a ofrecerlos, del comité correspondiente de la Facultad y del Decano de Asuntos Académicos.

Los Directores de Departamento de esta Facultad constituyen dicho comité, por lo que agradeceremos emitan su opinión sobre el curso antes mencionado, del cual se incluye la documentación correspondiente.

Departamento	Firma del Director	Favorable	No favorable	Fecha
Ingeniería Civil y Agrimensura Prof. Ismael Pagán Trinidad, Director	<i>Ismael Pagán Trinidad</i>	✓		
Ingeniería Eléctrica y Computadoras Dr. Pedro Rivera, Director	<i>Pedro Rivera</i>	✓		Ag. 9, 13
Ingeniería General Dr. Jaime Ramírez Vick, Director	<i>Jaime Ramírez Vick</i>	✓		
Ingeniería Industrial Dra. Viviana Cesari, Directora	<i>Viviana Cesari</i>	✓		Aug 9/13
Ingeniería Mecánica Dr. Ricky Valentín, Director Interino	<i>Ricky Valentín</i>	✓		5.9.13
Ingeniería Química Dr. Aldo Acevedo, Director	<i>Aldo Acevedo</i>	✓		

Antes, ahora y siempre... ¡Colegio!
 Tel. (787) 832-4040 - Exts. 3504, 3508, 3822 - (787) 265-3822 - Fax (787) 833-1190

PATRONO CON IGUALDAD DE OPORTUNIDADES EN EL EMPLEO M/F/V/I
 AN EQUAL OPPORTUNITY EMPLOYER M/F/V/I

**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
ADMINISTRACIÓN CENTRAL
VICEPRESIDENCIA PARA ASUNTOS ACADÉMICOS E INVESTIGACIÓN
SOLICITUD DE REGISTRO Y CODIFICACIÓN DE CURSOS**

PARTE A¹

Unidad: Universidad de Puerto Rico, Mayagüez Facultad: Ingeniería

Departamento: Ingeniería Química Programa: Bachillerato

Certificación de autorización del programa por: Junta de Síndicos: _____ Consejo de Educación Superior: _____

Fecha de solicitud: _____ Fecha de vigencia del curso: _____

Título completo en español: Ingeniería de Bioseparaciones

(Título abreviado a 26 espacios): Ing. Biosep.

Título completo en inglés: Bioseparation Engineering

(Título abreviado a 26 espacios): Biosep. Eng.

Materia principal del curso (en clave alfa): INOU

Nivel del curso (haga marca de cotejo): X X 08/09/13

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Subgraduado					Graduado				

Curso de continuación: Sí X No Número de créditos: 3

Codificación alfanumérica sugerida: 4XXX

Tipo de créditos: X Fijo Variable

Puede repetirse con crédito: Sí (máximo de créditos) X No

Horas semanales de:

<u> </u> 3 Conferencia	<u> </u> Laboratorio	<u> </u> Tutorías
<u> </u> Discusión	<u> </u> Taller	<u> </u> Investigación
<u> </u> Seminario	<u> </u> Internado	<u> </u> Tesis o
<u> </u> Estudio Independiente	<u> </u> Práctica Supervisada	<u> </u> Disertación

Modalidad de educación a distancia (si aplica): _____

Total de horas a reunirse por período lectivo: 45 (3 horas/semana por 15 semanas)

Equivalencia en horas crédito para la tarea del profesor (carga académica):² 3 créditos al profesor

Patrón académico en que se ofrece el curso:

 X Semestre Trimestre Cuatrimestre Año Otro

Secuencia Curricular (C = Cuatrimestre; T = Trimestre; S = Semestre)³

Período: X S1 X S2 T1 T2 T3 C1 C2 C3 C4 Verano

Año: 1ero 2do 3ero 4to 5to Otro (especifique) Por demanda

RECORD ING 6 HQD 13 PM 3 51

Tipo de curso:

Requisito Electivo Educación Continua
 Temporero o Experimental (fecha de inactivación: _____)

Posibilidad de equivalencia (en la unidad o en otras unidades del sistema):

Sí No

Cursos: _____

Unidad(es) que lo ofrece(n): _____

Número de estudiantes por sección: Mínimo Máximo

Conlleva cargos por laboratorios? Sí No

Descripción en español (que no exceda los 1,000 caracteres):⁴ Teoría, aplicaciones, y principios del diseño de las operaciones unitarias bioquímicas relacionadas al pretratamiento de materia prima y procesamiento de productos, tales como filtración, sedimentación, extracción, cromatografía, cristalización, y secado, entre otras.

Descripción en inglés (que no exceda los 1,000 caracteres):⁵ Theory, applications, and design principles of the biochemical unit operations related to pretreatment of raw materials and product processing, such as filtration, sedimentation, extraction, chromatography, crystallization, and drying, amongst others.

Cursos requisitos previos	Cursos correquisitos
INQU 4005	ninguno

Requisitos especiales para tomar el curso (destrezas, conocimientos, permisos especiales, equipos, materiales, conocimientos del uso de computadoras o programados específicos, otros): ninguno.

Equipo o instalaciones mínimas requeridas: ninguno.

Sistema de calificación:⁶

Letra (A, B, C, Dó F)

Aprobado (S), No aprobado (NS)

Aprobado (P), No aprobado (NP)

Aprobado (PS, PN, PB), No aprobado (NP)

Aprobado (P), Fracasado (F)

Otro (Especifique: _____)

¿Comprende contenido temático de otros cursos?

Sí No



Especifique:

¿Se inactivará o eliminará algún curso al crear éste?⁷

Sí No

Especifique:

Aprobación a nivel de la unidad

Director(a) del Departamento:		Fecha:	05/04/13
Decano(a) de la Facultad:		Fecha:	08/12/13
Decano(a) de Estudios Graduados: ⁸		Fecha:	
Decano(a) de Asuntos Académicos:		Fecha:	

Para uso de la Vicepresidencia para Asuntos Académicos e Investigación . NO escriba bajo este renglón.

Codificación: _____	Fecha de codificación: _____
Funcionario que procesó la solicitud: _____	Fecha de envío a unidad: _____

¹ Copia de esta sección será remitida a la unidad de origen del curso después de procesada la solicitud en la Vicepresidencia para Asuntos Académicos e Investigación en la Administración Central.

² Según establecido por la Junta Universitaria en la Certificación Núm. 8, 1986-87.

³ Orden del curso según programa de estudios autorizados.

⁴ Debe coincidir con la descripción del curso en el Prontuario del mismo.

⁵ Debe coincidir con la descripción del curso en el Prontuario del mismo.

⁶ Deberá consultarse a la Oficina del Registrador de la unidad para constatar sistemas permitidos.

⁷ El Decano(a) de Asuntos Académicos será responsable de procesar la inactivación o eliminación del mismo y de llevar a cabo los arreglos pertinentes para asegurar que ningún estudiante se vea afectado por esta acción. Además, esta solicitud deberá venir acompañada de la *Solicitud de Inactivación o Eliminación de Cursos*.

⁸ Cuando aplique.

University of Puerto Rico
 Mayagüez Campus
 College of Engineering
 Department of Chemical Engineering
 Bachelor of Science in Chemical Engineering

Course Syllabus

1. General Information:

Alpha-numeric codification: INQU4XXX
 Course Title: Bioseparation Engineering
 Number of credits: 3
 Contact Period: Three hours of lecture per week

2. Course Description:

English: Theory, applications, and design principles of the biochemical unit operations related to pretreatment of raw materials and product processing, such as filtration, sedimentation, extraction, chromatography, crystallization, mixing and drying, amongst others.

Spanish: Teoría, aplicaciones, y principios del diseño de las operaciones unitarias bioquímicas relacionadas al pretratamiento de materia prima y procesamiento de productos, tales como filtración, sedimentación, extracción, cromatografía, cristalización, mezclado y secado, entre otras.

3. Pre/Co-requisites and other requirements:

INQU4005

4. Course Objectives:

1. The student should be able to apply the principles of mass, energy and momentum transfer to the analysis of biochemical operations for the processing of raw materials and products.
2. The student should be able to design basic biochemical unit operations for the processing of raw materials and products.

5. Instructional Strategies:

- conference discussion computation laboratory
 seminar with formal presentation seminar without formal presentation workshop
 art workshop practice trip thesis special problems tutoring
 research other, please specify:

6. Minimum or Required Resources Available:

classroom with projector

7. Course time frame and thematic outline

Outline	Contact Hours
Introduction to Bioprocesses	2
Filtration	5
Sedimentation and Precipitation	5
Extraction	5
Chromatography	5
Mixing	5
Crystallization	5
Drying	5
Recent Developments	3
Exams & Quizzes	5

	45
Total hours: (equivalent to contact period)	

8. Grading System

Quantifiable (letters) Not Quantifiable

9. Evaluation Strategies

	Quantity	Percent
<input checked="" type="checkbox"/> Exams	0-3	0-75
<input checked="" type="checkbox"/> Final Exam	1	0-35
<input checked="" type="checkbox"/> Short Quizzes	0-10	0-20
<input type="checkbox"/> Oral Reports		
<input type="checkbox"/> Monographies		
<input type="checkbox"/> Portfolio		
<input checked="" type="checkbox"/> Projects	0-1	0-25
<input type="checkbox"/> Journals		
<input checked="" type="checkbox"/> Other, specify: HWs	0-10	0-20
TOTAL:		100%

10. Bibliography:

The following texts and journal references were selected based on their relevance to the proposed course and according to the instructor's best judgement on quality and completeness.

Textbook:

Daniel Forciniti, *Industrial Bioseparations: Principles and Practice*, 1st Ed. Wiley-Blackwell (2009)

References:

J.D. Seader, E.J. Henley, and D. K. Roper, *Separation Process Principles*, 3rd Ed., Wiley (2010)

Michael L. Shuler and Fikret Kargi, *Bioprocess Engineering: Basic Concepts*, 2nd Ed, Prentice Hall, NJ (2002)

Roger G. Harrison, Paul Todd, Scott R. Rudge, and Demetri P. Petrides, *Bioseparations Science and Engineering*, 1st Ed., Oxford University Press, NY (2003)

Christie J. Geankoplis, *Transport Processes and Separation Process Principles*, 4th Ed. Prentice Hall, NJ (2003)

Vilas Gajanan Gaikar , Mukesh Doble , and Anil Kurnar Kruthiventi (Eds), *Biotransformations and Bioprocesses*, CRC Press (2004) – electronic reference

11. According to Law 51

Students will identify themselves with the Institution and the instructor of the course for purposes of assessment (exams) accommodations. For more information please call the Student with Disabilities Office which is part of the Dean of Students office (Chemistry Building, room 019) at (787)265-3862 or (787)832-4040 extensions 3250 or 3258.



Universidad de Puerto Rico
 Recinto Universitario de Mayagüez
 Colegio de Ingeniería
 Oficina del Decano
 Apartado 9040
 Mayagüez, Puerto Rico 00681-9040



University of Puerto Rico
 Mayagüez Campus
 College of Engineering
 Office of the Dean
 P.O. Box 9040
 Mayagüez, Puerto Rico 00681-9040



9 de agosto de 2013

Directores de Departamento
 Colegio de Ingeniería

Dr. Agustín Rullán, Decano Interino

CURSO TEMPORERO

El Departamento de Ingeniería Química ha solicitado la creación del curso temporero *INQU 5XXX - Laboratorio de Ingeniería de Bioprocesos*.

De acuerdo con lo estipulado por el Senado Académico, el ofrecimiento de cursos con carácter de temporeros debe tener la aprobación del departamento a ofrecerlos, del comité correspondiente de la Facultad y del Decano de Asuntos Académicos.

Los Directores de Departamento de esta Facultad constituyen dicho comité, por lo que agradeceremos emitan su opinión sobre el curso antes mencionado, del cual se incluye la documentación correspondiente.

Departamento	Firma del Director	Favorable	No favorable	Fecha
Ingeniería Civil y Agrimensura Prof. Ismael Pagán Trinidad, Director	<i>Ismael Pagán Trinidad</i>	✓		
Ingeniería Eléctrica y Computadoras Dr. Pedro Rivera, Director	<i>Pedro Rivera</i>	✓		Aug 9, 13
Ingeniería General Dr. Jaime Ramírez Vick, Director	<i>Jaime Ramírez Vick</i>	✓		
Ingeniería Industrial Dra. Viviana Cesari, Directora	<i>Viviana Cesari</i>	✓		Aug 9/13
Ingeniería Mecánica Dr. Ricky Valentín, Director Interino	<i>Ricky Valentín</i>	✓		8.9.13
Ingeniería Química Dr. Aldo Acevedo, Director	<i>Aldo Acevedo</i>	✓		

Antes, ahora y siempre... ¡Colegio!
 Tel. (787) 832-4040 - Exts. 3504, 3508, 3822 - (787) 265-3822 - Fax (787) 833-1190

PATRONO CON IGUALDAD DE OPORTUNIDADES EN EL EMPLEO M/F/V/I
 AN EQUAL OPPORTUNITY EMPLOYER M/F/V/I

**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
ADMINISTRACIÓN CENTRAL
VICEPRESIDENCIA PARA ASUNTOS ACADÉMICOS E INVESTIGACIÓN
SOLICITUD DE REGISTRO Y CODIFICACIÓN DE CURSOS**

PARTE A¹

Unidad: Universidad de Puerto Rico, Mayagüez Facultad: Ingeniería

Departamento: Ingeniería Química Programa: Bachillerato

Certificación de autorización del programa por: Junta de Síndicos: _____ Consejo de Educación Superior: _____

Fecha de solicitud: _____ Fecha de vigencia del curso: _____

Título completo en español: Laboratorio de Ingeniería de Bioprocesos

(Título abreviado a 26 espacios): Lab. Ing. Bioproc.

Título completo en inglés: Bioprocess Engineering Laboratory

(Título abreviado a 26 espacios): Bioproc. Eng. Lab.

Materia principal del curso (en clave alfa): INQU

Nivel del curso (haga marca de cotejo): _____ X _____

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Subgraduado Graduado

Curso de continuación: _____ Sí _____ X No Número de créditos: 2

Codificación alfanumérica sugerida: 5XXX

Tipo de créditos: X Fijo _____ Variable

Puede repetirse con crédito: _____ Sí (máximo de créditos _____) X No

Horas semanales de:

<u>1</u> Conferencia	<u>3</u> Laboratorio	<u> </u> Tutorías
<u> </u> Discusión	<u> </u> Taller	<u> </u> Investigación
<u> </u> Seminario	<u> </u> Internado	<u> </u> Tesis o
<u> </u> Estudio Independiente	<u> </u> Práctica Supervisada	<u> </u> Disertación

Modalidad de educación a distancia (si aplica): _____

Total de horas a reunirse por período lectivo: 60 (4 horas/semana por 15 semanas)

Equivalencia en horas crédito para la tarea del profesor (carga académica):² 4 créditos al profesor

Patrón académico en que se ofrece el curso:

X Semestre _____ Trimestre _____ Cuatrimestre _____ Año _____ Otro

Secuencia Curricular (C = Cuatrimestre; T = Trimestre; S = Semestre)³

Período: X S1 X S2 _____ T1 _____ T2 _____ T3 _____ C1 _____ C2 _____ C3 _____ C4 _____ Verano

Año: _____ 1ero _____ 2do _____ 3ero _____ 4to _____ 5to _____ Otro (especifique) _____ Por demanda

JEDNO INS 6 POC-13PM 3 52

Tipo de curso:

Requisito Electivo Educación Continua
 Temporero o Experimental (fecha de inactivación): _____)

Posibilidad de equivalencia (en la unidad o en otras unidades del sistema):

Sí No

Cursos: _____

Unidad(es) que lo ofrece(n): _____

Número de estudiantes por sección: 3 Mínimo _____ Máximo

Conlleva cargos por laboratorios? Sí No

Descripción en español (que no exceda los 1,000 caracteres):⁴ Este curso se enfocará en experiencias prácticas con operaciones unitarias flujo arriba y flujo abajo de bioprocesos. Experimentos en las áreas de cultivo en bioreactores, separación de células y proteínas así como la aplicación de métodos bioanalíticos.

Descripción en inglés (que no exceda los 1,000 caracteres):⁵ This course will focus on hands-on experiences in upstream and downstream bioprocess unit operations. Experiments in the areas of bioreactor cultures, cell separation, and protein separation as well as application of bioanalytical methods will be conducted.

Cursos requisitos previos	Cursos correquisitos
INQU 4XXX Ingeniería de Bioseparaciones (propuesto)	ninguno

Requisitos especiales para tomar el curso (destrezas, conocimientos, permisos especiales, equipos, materiales, conocimientos del uso de computadoras o programados específicos, otros): ninguno.

Equipo o instalaciones mínimas requeridas: ninguno.

Sistema de calificación:⁶

Letra (A, B, C, Dó F)

Aprobado (S), No aprobado (NS)

Aprobado (P), No aprobado (NP)

Aprobado (PS, PN, PB), No aprobado (NP)

Aprobado (P), Fracasado (F)

Otro (Especifique: _____)

¿Comprende contenido temático de otros cursos?

Sí No

Especifique:

¿Se inactivará o eliminará algún curso al crear éste?⁷

Sí No

Especifique:

Aprobación a nivel de la unidad

Aprobación a nivel de la unidad

Director(a) del Departamento: _____

Fecha: 05/03/13

Decano(a) de la Facultad: _____

Fecha: 08/12/13

Decano(a) de Estudios Graduados:⁸ _____

Fecha: _____

Decano(a) de Asuntos Académicos: _____

Fecha: _____

Para uso de la Vicepresidencia para Asuntos Académicos e Investigación . NO escriba bajo este renglón.

Codificación: _____

Fecha de codificación: _____

Funcionario que procesó la solicitud: _____

Fecha de envío a unidad: _____

¹ Copia de esta sección será remitida a la unidad de origen del curso después de procesada la solicitud en la Vicepresidencia para Asuntos Académicos e Investigación en la Administración Central.

² Según establecido por la Junta Universitaria en la Certificación Núm. 8, 1986-87.

³ Orden del curso según programa de estudios autorizados.

⁴ Debe coincidir con la descripción del curso en el Prontuario del mismo.

⁵ Debe coincidir con la descripción del curso en el Prontuario del mismo.

⁶ Deberá consultarse a la Oficina del Registrador de la unidad para constatar sistemas permitidos.

⁷ El Decano(a) de Asuntos Académicos será responsable de procesar la inactivación o eliminación del mismo y de llevar a cabo los arreglos pertinentes para asegurar que ningún estudiante se vea afectado por esta acción. Además, esta solicitud deberá venir acompañada de la *Solicitud de Inactivación o Eliminación de Cursos*.

⁸ Cuando aplique.

University of Puerto Rico
 Mayagüez Campus
 College of Engineering
 Department of Chemical Engineering
 Bachelor of Science in Chemical Engineering

Course Syllabus

1. General Information:

Alpha-numeric codification: INQU5XXX
 Course Title: Bioprocess Engineering Laboratory
 Number of credits: 2
 Contact Period: One hours of lecture and three hour laboratory per week

2. Course Description:

English: This course will focus on hands-on experiences in upstream and downstream bioprocess unit operations. Experiments in the areas of bioreactor cultures, cell separation, and protein separation as well as application of bioanalytical methods will be conducted.

Spanish: Este curso se enfocará en experiencias prácticas con operaciones unitarias flujo arriba y flujo abajo de bioprocesos. Experimentos en las áreas de cultivo en bioreactores, separación de células y proteínas así como la aplicación de métodos bioanalíticos.

3. Pre/Co-requisites and other requirements:

INQU4XXX (Bioprocess Eng.), INQU5035 (Bioreaction Eng.)

4. Course Objectives:

The student should be able to understand and apply experimentally:

- fundamental concepts of biomanufacturing,
- principles of fluid flow in bioprocesses,
- tangential flow filtration (TFF),
- centrifugation,
- principles of heat transfer in bioprocesses,
- principles of mass transfer in bioprocesses,
- bioprocess control, sensors, and monitoring,
- fermentation and cell culture principles,
- genetic manipulation of microorganisms,
- basic concepts of protein purification,
- statistical analysis of experimental data.

5. Instructional Strategies:

- conference discussion computation laboratory
- seminar with formal presentation seminar without formal presentation workshop
- art workshop practice trip thesis special problems tutoring
- research other, please specify:

6. Minimum or Required Resources Available:

classroom with projector

7. Course time frame and thematic outline

Outline	Contact Hours
Introduction to course requirements; discussion of the role of bioprocesses in engineering and biotechnology	4
Basics of Fluid Flow, Bernoulli equation, pumps and flow meters	4

Ultrafiltration, tangential flow filtration (TFF)	4
Heat transfer in bioreactors	4
Mass transfer in bioreactors	4
Bioprocess sensors and monitors	4
Bioprocess control	4
Fermentation processes	7
Genetic manipulation of microorganisms	6
Expression and purification of recombinant proteins	7
Mammalian cell culture	8
Exams	4
Total hours: (equivalent to contact period)	60

8. Grading System

Quantifiable (letters) Not Quantifiable

9. Evaluation Strategies

	Quantity	Percent
<input checked="" type="checkbox"/> Exams	0-2	0-35
<input checked="" type="checkbox"/> Final Exam	1	0-20
<input checked="" type="checkbox"/> Short Quizzes	0-10	0-10
<input type="checkbox"/> Monographies		
<input type="checkbox"/> Oral Reports		
<input type="checkbox"/> Portfolio		
<input type="checkbox"/> Projects		
<input type="checkbox"/> Journals		
<input checked="" type="checkbox"/> Other, specify: Lab Reports and Presentations	0-10	0-35
TOTAL:		100%

10. Bibliography:

This laboratory course will not follow a specific textbook and complements the course INQU4XXX Bioseparation Engineering. The instructor will design the experiments. Students will be required to write SOPs for each experience. The following texts were selected based on their relevance to the proposed course and according to the instructor's best judgement on quality and completeness.

Reference books:

Michael L. Shuler and Fikret Kargi, *Bioprocess Engineering, Basic Concepts*, 3rd Ed, Prentice Hall, NJ (2012)

Ladish, Michael R., *Bioseparations Engineering Principles: Practice, and Economics*, Wiley Inter-Science, New York, 2001, ISBN 0-471-24476-7.

Montgomery, Douglas C. and George C. Runger, *Applied Statistics and Probability for Engineers*, 3rd Ed., Wiley, New York, NY, 2002, ISBN 0-471-20454-4.

William L. Hochfeld, *Producing Biomolecular Substances with Fermenters, Bioreactors, and Biomolecular Synthesizers*, CRC Press (2006) – electronic reference

11. According to Law 51

Students will identify themselves with the Institution and the instructor of the course for purposes of assessment (exams) accommodations. For more information please call the Student with Disabilities Office which is part of the Dean of Students office (Chemistry Building, room 019) at (787)265-3862 or (787)832-4040 extensions 3250 or 3258.



Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
SENADO ACADEMICO

RECINTO UNIVERSITARIO
DE MAYAGÜEZ, OFICINA
DE ASUNTOS ACADÉMICOS

'03 JUN 20 11:03

CERTIFICACION NUMERO 03-23

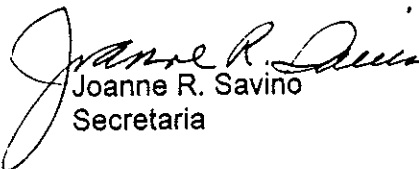
La que suscribe, Secretaria del Senado Académico del Recinto Universitario de Mayagüez de la Universidad de Puerto Rico, **CERTIFICA** que en reunión ordinaria celebrada el martes, 29 de abril de 2003, este organismo **APROBO el INFORME DEL COMITÉ DE ASUNTOS CURRICULARES RELACIONADO CON LA PETICIÓN DEL DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS PARA QUE LOS REQUISITOS ACTUALES, ENTIENDASE PRECALCULO I (MATE 3171) Y TRES CREDITOS ADICIONALES EN MATEMATICAS, SEAN SUSTITUIDOS POR SEIS (6) CREDITOS.**

Esta revisión curricular le permite a los departamentos del Colegio de Artes y Ciencias seleccionar los seis créditos en matemáticas que sean los más apropiados y relevantes para el desarrollo académico y profesional de sus estudiantes.

El Senado Académico recomienda que estos cambios curriculares sean efectivos para estudiantes de nuevo ingreso para el próximo año académico. A los estudiantes que están actualmente en el Colegio de Artes y Ciencias se les debe permitir la opción de seguir con el programa académico existente o seleccionar la nueva opción curricular.

Este asunto deberá ser discutido en los debidos foros o comités para que cada departamento decida cuales son los seis (6) créditos en matemáticas que van a recomendar a sus estudiantes, por lo tanto su implantación no podrá ser de inmediato.

Y para que así conste, expido y remito la presente certificación a las autoridades universitarias correspondientes, bajo el Sello de la Universidad de Puerto Rico a los dos días del mes de mayo del año dos mil tres, en Mayagüez, Puerto Rico.


Joanne R. Savino
Secretaria

