

**PROGRAMA DE CURSO**

Unidad Académica			Tipo de actividad curricular	
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas			Obligatoria	
Semestre	SCT	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo no presencial	
10	6	5	4	
Nombre de la actividad curricular			Requisitos	
Bioprocesos Industriales			Biotecnología - Administración y Gestión	
Competencias a las que contribuye el curso			Sub-competencias	
<p>Dominio "Industria y Servicios":</p> <p>1. Idear, innovar y desarrollar bienes y servicios que tengan un beneficio social, medioambiental y/o económico, a través de soluciones biotecnológicas o industriales aplicando conocimientos y tecnologías del área de la bioquímica.</p> <p>2. Maneja herramientas para controlar procesos biotecnológicos, sustentables económica y ambientalmente, para la producción de diversos productos o servicios biotecnológicos.</p>			<p>Dominio "Industria y Servicios":</p> <p>1.4. Diseña y evalúa proyectos biotecnológicos, considerando su factibilidad técnica, económica y ambiental y considerando los alcances de los instrumentos de protección de la propiedad intelectual.</p> <p>2.1. Lidera e integra equipos de trabajo destinados a la generación y desarrollo de productos biotecnológicos, incorporando el lenguaje y los métodos de otras disciplinas que convergen en el área.</p> <p>2.2. Conoce y ejecuta protocolos de control y análisis de procesos industriales para el aseguramiento de la calidad de los procesos y productos biotecnológicos.</p> <p>2.3. Evalúa la sustentabilidad y la calidad de los procesos productivos, aplicando criterios de optimización y herramientas de gestión.</p>	
PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO				
<p>Este curso tiene como propósito que el estudiante formule un proyecto de innovación para producir bienes y servicios utilizando bioprocesos industriales, considerando su factibilidad técnica, económica y ambiental y los instrumentos de protección de la propiedad intelectual.</p> <p>Dentro de las competencias genéricas que este curso promueve se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar una actitud de liderazgo siendo respetuoso de la diversidad de género, pensamiento, credo y etnia.</li> <li>- Mantener un compromiso ciudadano con responsabilidad social, cultural y ambiental para aportar a la convivencia democrática nacional.</li> <li>- Adaptarse a nuevas situaciones manteniendo una actitud innovadora.</li> </ul>				

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RA1: Diseña y evalúa proyectos biotecnológicos, considerando su factibilidad técnica, económica y ambiental y considerando los alcances de los instrumentos de protección de la propiedad intelectual.

RA2: Lidera e integra equipos de trabajo destinados a la generación y desarrollo de productos biotecnológicos, incorporando el lenguaje y los métodos de otras disciplinas que convergen en el área.

RA3: Conoce y ejecuta protocolos de control y análisis de procesos industriales para el aseguramiento de la calidad de los procesos y productos biotecnológicos.

RA4: Evalúa la sustentabilidad y la calidad de los procesos productivos, aplicando criterios de optimización y herramientas de gestión.

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1, RA2	1	Introducción a los bioprocesos industriales	1 (5 h)
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> <li>Descripción y objetivos del curso. Entrega de temas de proyectos. Formación de grupos de trabajo y selección de temas de proyectos.</li> <li>Introducción a los bioprocesos industriales</li> <li>Ejemplos de bioprocesos aplicados a la minería, la industria farmacéutica y el medioambiente.</li> </ul>		<p>Describe los principales bioprocesos industriales</p> <p>Selecciona un bioproceso industrial particular para la elaboración de un proyecto grupal de investigación.</p>	Apuntes de clases entregados por el(los) profesor(es) a través de la plataforma U-Cursos.

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1, RA3	2	Fundamentos de los bioprocesos industriales	4,6 (23 h)
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioprocesos industriales basados en enzimas. Biotransformaciones estereoselectiva. Reactores utilizados para biocatalizadores inmovilizados.</li> <li>Bioprocesos industriales basados en cultivos de microorganismos,</li> </ul>		<p>Describe los distintos bioprocesos industriales basados en enzimas inmovilizadas. Selecciona los reactores más apropiados para una aplicación.</p> <p>Aplica los modelos matemáticos</p>	Apuntes de clases entregados por el(los) profesor(es) a través de la plataforma U-Cursos.

<p>células animales o vegetales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos matemáticos del crecimiento microbiano.</li> <li>• Fundamento y aplicación de los cultivos continuos.</li> <li>• Tipos de biorreactores. Biorreactores para cultivo de microorganismo.</li> <li>• Biorreactores para cultivo de células animales.</li> <li>• Fotobiorreactores.</li> <li>• Efecto de la aireación y la agitación en biorreactores industriales.</li> <li>• Manejo y control virtual de un biorreactor: Cultivo de células CHO</li> </ul>	<p>para bioprocesos industriales basados en microbianos.</p>	
--	--	--

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1, RA3	3	<b>Control y escalamiento de los bioprocesos</b>	2 (10 h)
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumentación de biorreactores</li> <li>• Sistemas de control de bioprocesos</li> <li>• Escalamiento de bioprocesos.</li> </ul>		<p>Describe y propone sistemas de instrumentación y control de para bioprocesos</p> <p>Explica las dificultades del escalamiento de bioprocesos desde el laboratorio a la industria.</p> <p>Maneja con herramientas fundamentales del escalamiento de bioprocesos.</p>	<p>Apuntes de clases entregados por el(los) profesor(es) a través de la plataforma U-Cursos.</p>

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1, RA3	4	<b>Operaciones de separación en los bioprocesos industriales</b>	1 (5 h)
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operaciones de separación en los bioprocesos industriales. Procesos downstream.</li> <li>• Desintegración industrial de microorganismos.</li> <li>• Centrifugación industrial.</li> <li>• Procesos de homogenización industrial de células microbianas.</li> <li>• Nuevas técnicas de purificación industrial de proteínas</li> <li>• Diseño de una planta de producción de anticuerpos monoclonales, insulina y de tratamiento de aguas</li> </ul>	<p>Explica los fundamentos de las operaciones de separación en los bioprocesos industriales.</p> <p>Propone estrategias para la obtención de productos biotecnológicos, tales como enzimas, proteínas recombinantes, anticuerpos monoclonales, producido industrialmente en biorreactores.</p>	<p>Apuntes de clases entregados por el(los) profesor(es) a través de la plataforma U-Cursos.</p>
--	--	--

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1, RA3	5	Bioprocesos en diferentes áreas industriales	3 (15 h)
<b>Contenidos</b>		<b>Indicadores de desempeño</b>	<b>Bibliografía por unidad</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioprocesos en la industria de alimentos.</li> <li>• Bioprocesos en la industria farmacéutica.</li> <li>• Bioprocesos en la industria minera</li> <li>• Bioprocesos en la industria de descontaminación ambiental.</li> <li>• Elaboración de un proyecto de innovación sobre un bioproceso industrial</li> </ul>		<p>Propone estrategias para la producción basada en bioprocesos para las industrias de alimentos, farmacéutica, minera y de descontaminación ambiental.</p>	<p>Apuntes de clases entregados por el(los) profesor(es) a través de la plataforma U-Cursos.</p>

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA2, RA3, RA4, RA5	6	Aseguramiento de la calidad y sustentabilidad de los bioprocesos industriales	3 (20 h)
<b>Contenidos</b>		<b>Indicadores de desempeño</b>	<b>Bibliografía por unidad</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de la calidad de los procesos productivos, aplicando criterios de optimización y herramientas de gestión.</li> <li>• Aspectos regulatorios de los bioprocesos</li> <li>• Evaluación de la sustentabilidad</li> <li>• Análisis de bioprocesos industriales utilizados actualmente por empresas nacionales.</li> </ul>	<p>Conoce y ejecuta protocolos de control y análisis de procesos industriales para el aseguramiento de la calidad de los procesos y productos biotecnológicos.</p> <p>Evalúa la sustentabilidad y la calidad de los procesos productivos, aplicando criterios de optimización y herramientas de gestión.</p>	<p>Apuntes de clases entregados por el(los) profesor(es) a través de la plataforma U-Cursos.</p>
--	--	--

Metodologías	Requisitos de Aprobación y Evaluaciones del Curso
<p>En las clases expositivas en formato híbrido (de inscripción voluntaria, asistencia y participación activa, obligatoria con un número máximo de estudiantes online a definir al inicio del semestre), se presentan los contenidos teóricos relacionados con los distintos bioprocesos industriales. En talleres de simulación computacional, en aula y en formato híbrido, y juegos pedagógicos online con uso de herramientas digitales, los(as) estudiantes aplicaran sus competencias.</p> <p>El curso contempla la preparación de un trabajo en la forma de un proyecto de innovación tecnológica, cual se realizará en grupos de estudiantes y será presentado mediante informes de avance, en forma oral y escrita.</p> <p>Todos estos saberes se reforzarán mediante interacción directa con profesionales que se desenvuelven en distintos ámbitos de la bioindustria nacional y que aportarán su experiencia y visión de la aplicación del conocimiento bioquímico en el área productiva.</p>	<p>2 Pruebas A:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A1: 20% de la nota de presentación a examen, en formato sincrónico online, de carácter grupal.</li> <li>- A2: 30% de la nota de presentación a examen de carácter individual, presencial y en formato <i>online</i> para estudiantes de movilidad del CUECh.</li> </ul> <p>1 Proyecto biotecnológico que se evalúa de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Informe de avance con entrega (U-Cursos) y retroalimentación online, con ponderación del 10 % de la nota de presentación a examen.</li> <li>- 1 Presentación oral en formato híbrido, con ponderación del 10 % de la nota de presentación a examen.</li> <li>- 1 Presentación escrita (informe final) con entrega (U-Cursos) y retroalimentación online, con ponderación del 30 % de la nota de presentación a examen.</li> </ul> <p>Examen en formato híbrido, con ponderación del 40% de la nota final.</p> <p>La nota de presentación a Examen corresponde al 60% de la nota final.</p>
<p><b>Bibliografía Obligatoria</b></p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioreactors: Design, operation and novel applications (2016): 1-34. First Edition. Edited by Carl-Fredrik Mandenius. Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co. KGaA. Pandey, A., &amp; Teixeira, J. A. C. (2016). Current developments in biotechnology and bioengineering. Elsevier.</li> <li>• Kuddus, M. (Ed.). (2018). Enzymes in Food Biotechnology: Production, Applications, and Future Prospects. Academic Press.</li> <li>• Biotechnology and Bioengineering.</li> <li>• Applied and Environmental Microbiology</li> <li>• Apuntes de clases entregados por los(as) profesores(as) participantes a través de la plataforma U-Cursos.</li> </ul>	
<b>Año de vigencia del programa:</b>	2024
<b>Equipo responsable del programa:</b>	Davor Cotoras (Coordinador) Sergio Álvarez Darling Pontigo Profesores invitados
<b>Horario</b>	Martes 10:20 - 12:55 h Viernes 08:30 - 11:05 h
<b>Modalidad</b>	Presencial, híbrida y remota
<b>Lugar</b>	Sala 06: estudiantes de la Universidad de Chile, en formato híbrido. Remoto por Zoom: estudiantes de movilidad del CUECh