

PROGRAMA DE ACTIVIDAD CURRICULAR¹

I. Identificación de la actividad curricular

Nombre del Programa	Doctorado en Ciencias de la Ingeniería mención Bioprocesos	Duración ² (semanas)	20
Nombre actividad curricular	DIB-113 Bioenergía (Electivo)	Horas totales y semanales	Intra-aula ³ semanal: Teóricas: 3 Prácticas: Extra-aula ⁴ semanal: 7 Intra-aula total: 60 Extra-aula total: 140
Tipo de Formación ⁵	Especializada	SCT ⁶	7
Carácter ⁷	Teórico/Práctico	Requisitos	No tiene
Año académico	2024	Semestre	2
Docente	Dra. Mara Cea Dra. María Eugenia González	Plataformas en Uso	Campus virtual

II. Perfil del graduado/especialista

El graduado del Programa de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería mención Bioprocesos tendrá una visión integral y una sólida formación en el área de las ciencias de la ingeniería, con énfasis en bioprocesos ambientales o de los alimentos. Estará capacitado para desarrollar investigación original que genere conocimiento de frontera en algunas de las áreas de investigación declaradas en el Programa, proponer soluciones innovadoras en el área de los bioprocesos ambientales o de alimentos y comunicar efectivamente resultados de investigación en medios de difusión científica. Será capaz de trabajar con otros, con autonomía, responsabilidad y bajo criterios éticos. Podrá desempeñarse en unidades de investigación y desarrollo, tanto público como privado, así como en centros de educación superior.

¹Las actividades curriculares son todas aquellas actividades académicas que conforman el plan de estudios del Programa, es decir, las asignaturas, seminarios de investigación, electivos, trabajo de grado, examen final, entre otras.

² Duración total de la actividad curricular, tanto en horas como semanas totales.

³ En Postgrado de la UFRO, se le llama *docencia directa*, pues considera el número de horas en que el docente y el estudiante interactúan presencialmente de manera física o virtual, para la realización de cátedras, actividades prácticas, laboratorios, actividades en terreno, entre otras.

⁴ En Postgrado de la UFRO, se le conoce como el *trabajo autónomo* que realiza el estudiante, ya que corresponde al tiempo adicional que éste dedica fuera del aula de clases, a la realización de diversas actividades curriculares individuales o grupales tales como informes, lecturas, análisis de casos, desarrollo del trabajo de graduación, etc.

⁵Corresponde a formación general, especializada o actividad de graduación.

⁶ Sistema de Créditos Transferibles se refiere a la cuantificación en créditos que el estudiante dedica para lograr los resultados de aprendizaje esperados en la asignatura. Estos créditos se conocen por medio de la "estimación de carga académica", que consulta a estudiantes y docentes de cada asignatura. De acuerdo a decisiones institucionales, en la Universidad de La Frontera, 1 SCT equivale a 28 horas cronológicas, las cuales consideran tanto el trabajo presencial que desarrolla el estudiante dentro del aula como el trabajo autónomo que éste desarrolla en forma personal o grupal fuera de la sala de clases (lecturas, talleres, análisis de casos, trabajo de grado, etc.).

⁷ Hace referencia al carácter teórico, práctico o teórico-práctico de la asignatura.

III. Descripción de la asignatura o actividad curricular

Asignatura electiva de formación especializada que describe y analiza la generación de energías renovables no convencionales, con énfasis en las que están basadas en el uso de material de origen biológico conocida como bioenergía para la generación de biocombustibles líquidos, gaseosos y sólidos. Incluye aspectos teóricos y prácticos involucrados en la evaluación e implementación de fuentes de energía, discutiendo sus características y propiedades, revisando el rol de las energías renovables no convencionales en la problemática energética global. La asignatura contribuye a la línea de investigación en bioenergía, y en desarrollar investigación original en su propuesta de investigación en las líneas declaradas por el programa.

IV. Programa orientado al desarrollo de las siguientes competencias

Genéricas ⁸	De especialidad o disciplinarias ⁹
Ética y responsabilidad: El alumno actúa conforme a los protocolos y normas que guían su desempeño, asumiendo las implicancias del trabajo propio y de su grupo	Desarrollar investigación original que genere conocimiento de frontera en algunas de las áreas de investigación declaradas en el Programa.

V. Resultados de aprendizaje¹⁰ (desarrolla el docente)

Al finalizar con éxito la asignatura el estudiante:

- Identifica el escenario nacional e internacional entorno al uso y generación de energías renovables y su aporte a la matriz energética actual.
- Relaciona necesidades energéticas y su potencial, con otras áreas tales como desarrollo, política y medio ambiente.
- Reconoce tecnologías para la producción de energías renovables haciendo énfasis en la producción de bioenergías.
- Desarrolla investigación en torno al desarrollo de bioenergías siguiendo normas y protocolos establecidos.
- Selecciona alternativas de resolución de problemas propios del área de estudio, con reguardo ético y técnico.

VI. Contenidos¹¹ (desarrolla el docente)

UNIDADES TEMÁTICAS:

UNIDAD 1: Rol de las energías renovables no convencionales en la problemática energética global.

UNIDAD 2: Biocombustibles líquidos.

UNIDAD 3: Biocombustibles gaseosos.

⁸ Se refiere a aquellos conocimientos, habilidades o actitudes que son transversales al ejercicio profesional en cualquier área. Ante la actual promoción de tres competencias genéricas desde el Marco Nacional de Cualificaciones (Responsabilidad, Autonomía y Trabajo con otros), se evalúa institucionalmente la adscripción transversal de todos los Programas a éstas o la posibilidad de incluirlas como atributos de ingreso para los postulantes a los Programas.

⁹ Se refiere al conjunto de conocimientos, habilidades o actitud es que el programa ha definido como propias del ejercicio profesional en su área específica o disciplina, las cuales el programa evidencia a lo largo de su plan de estudios.

¹⁰ En este apartado se describirán los conocimientos, habilidades o actitudes que el estudiante deberá demostrar para aprobar la asignatura y con ello desarrollar las competencias declaradas en el perfil del graduado. Comenzar con verbos en tercera persona singular (presente simple).

¹¹ En este apartado se identifican los contenidos que serán abordados en la asignatura, los cuales deben ser los que permiten el logro de los resultados de aprendizaje esperados. En este sentido, es ideal que los contenidos sean agrupados en unidades temáticas.

UNIDAD 4: Biocombustibles sólidos.

VII. Metodologías y estrategias de enseñanza-aprendizaje¹² (desarrolla el docente)

Metodología de la clase¹³:

Clases expositivas-interactivas

Trabajo autónomo¹⁴:

El estudiante desarrollará una investigación teórica a través del estudio de publicaciones científicas y bibliografía, con la finalidad de reconocer el concepto de bioenergía y sus posibles aplicaciones.

- El estudiante desarrollará una investigación teórica a través del estudio de publicaciones científicas, con la finalidad de relacionar características de las materias primas con procesos para obtener biocombustibles.
- Para conocer el estado del arte en I+D, los estudiantes realizarán una pasantía corta de investigación en laboratorios de la Universidad especializados en Bioenergía.

VIII. Evaluación¹⁵(desarrolla el docente)

El logro de los resultados de aprendizaje declarados en el programa se evidenciará a través de:

- Autoevaluación trabajo autónomo y participación en trabajo grupal (10%)
- Evaluación de seminario 1 (20%)
- Resumen ejecutivo salida a terreno 1 (en inglés) (15%)
- Evaluación seminario 2 (20%)
- Resumen ejecutivo 2 (en inglés) (15%)
- Evaluación seminario 3 (20%)

NOTA:

PLAGIO: es el uso de un trabajo, idea o creación de otra persona, sin citar la apropiada referencia y constituye una falta ética. En la actualidad, con las herramientas de informática es fácilmente detectable. En esta asignatura no se aceptará plagio en presentaciones orales, escritas o visuales, y quien lo cometa se arriesga a sanciones académicas.

IX. Bibliografía y Recursos¹⁶ (desarrolla el docente)

Básica

- HIMMELBLAU, D. 1988. "Balances de Materia y Energía". 1ª Ed, Prentice Hall, México.
- PEAVY, H., ROWE, D., TCHOBANOGLIOUS, G. 1985. "Environmental Engineering". 1ª Ed, McGraw-Hill, New York.
- SEOANEZ, M. 1997. "Ecología Industrial: Ingeniería Medioambiental aplicada a la Industria y a la Empresa". 2ª Ed, Mundi-Prensa, Madrid.
- TYLER MILLER, G. 2002. "Introducción a la Ciencia Ambiental". 5ª Ed, Thomson, Madrid.

¹² En este apartado se clarifican las metodologías que se utilizarán en la sala de clases, en donde se espera que el estudiante vaya teniendo un rol más activo y protagónico en sus procesos de formación. También se identifican aquellos trabajos que los estudiantes deberán desarrollar autónomamente en grupos o de manera individual fuera de la sala de clases.

¹³ Consiste en indicar las metodologías de enseñanza-aprendizaje utilizadas presencialmente, tales como presentaciones expositivas, análisis de caso, taller, análisis basado en problemas, entre otras.

¹⁴ Consiste en indicar las metodologías de enseñanza-aprendizaje que requieren del trabajo autónomo e independiente del estudiante para ser desarrolladas, tales como lecturas, elaboración de informes individuales o grupales, búsqueda de información, revisión de artículos científicos, entre otros.

¹⁵ En la evaluación se evidencia todas aquellas estrategias que permitirán constatar el logro de los resultados de aprendizajes esperados en la asignatura, por lo que deben ser coherentes a las estrategias de enseñanza-aprendizaje.

¹⁶ Es todo material bibliográfico, audiovisual u otro, que permite abordar los contenidos o unidades temáticas declaradas.

- FIELD, B., FIELD, M. 2003. "Economía ambiental: una introducción". 3ª Ed, McGraw-Hill, Madrid.
- DAVIS, M., MASTEN, S. 2005. "Ingeniería y ciencias ambientales". 7ª Ed, McGraw-Hill, México.

Complementaria

- URRUTIA, C., SANGALETTI-GERHARD, N., CEA, M., SUAZO, A., ALIBERTI, A., NAVIA, R. 2016. "Two step esterification-transesterification process of wet greasy sewage sludge for biodiesel production". *Bioresource Technology*, 200, 1044-1049.
- CEA, M., SANGALETTI-GERHARD, N., ACUÑA, P., FUENTES, I., JORQUERA, M., GODOY, K., OSSES, F., NAVIA, R. 2015. "Screening transesterified lipid accumulating bacteria from sewage sludge for biodiesel production". *Biotechnology Reports*, 8, 116-123.

Recursos

- Plataforma Campus Virtual
- Bibliotecas y Recursos de Información, Universidad de La Frontera: www.bib.ufro.cl
- Plataforma de revistas científicas ScienceDirect
- Base de datos Scopus