

PROGRAMA DE CURSO

SEMINARIO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Ingeniería Eléctrica (DIE)					
Nombre del curso	Seminario de Ingeniería Eléctrica e innovación tecnológica	Código	EL3105	Créditos	6	
Nombre del curso en inglés	<i>Seminar on Electrical Engineering and Technological Innovation</i>					
Horas semanales	Docencia	3	Auxiliares	1,5	Trabajo personal	5,5
Carácter del curso	Obligatorio	X		Electivo		
Requisitos	CD2201: Módulo interdisciplinario					

B. Propósito del curso:

El curso tiene como propósito que los y las estudiantes identifiquen las opciones de desarrollo que el Departamento de Ingeniería Eléctrica (DIE) ofrece a través de sus Áreas, Centros y líneas de investigación, considerando los avances tecnológicos, los desafíos actuales y la innovación como línea de desarrollo de la carrera. Además, este curso busca que los y las estudiantes analicen un desafío propuesto, diseñen e implementan un prototipo de baja resolución, como propuesta de valor de carácter conceptual, que demuestre total o parcialmente la solución a un problema, considerando el uso de software, hardware, modelos o cualquier soporte audiovisual. Los prototipos de baja resolución implementan aspectos generales del sistema sin entrar en detalles.

En este contexto, los y las estudiantes deberán elaborar una propuesta de valor de carácter conceptual de la solución al desafío o problemática.

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG):

CE6: Identificar necesidades presentes y futuras de la sociedad relacionadas con el ámbito de la Ingeniería Eléctrica y emprender en la gestión de proyectos tecnológicos que den respuesta a dichas necesidades.

CE7: Concebir, implementar y gestionar proyectos tecnológicos en el ámbito de la Ingeniería Eléctrica, considerando para tal efecto requerimientos técnicos, económicos, ambientales, sociales y éticos.

CG1: Comunicación académica y profesional

Comunicar en español de forma estratégica, clara y eficaz, tanto en modalidad oral como escrita, puntos de vista, propuestas de proyectos y resultados de investigación fundamentados, en situaciones de comunicación compleja, en ambientes sociales, académicos y profesionales.

CG6: Innovación

Concebir ideas viables y novedosas que generen valor para resolver necesidades latentes, materializadas en productos, servicios o en mejoras a procesos dentro de un sistema u organización, considerando el contexto sociocultural y económico y los beneficios para el usuario.

C. Resultados de aprendizaje:

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE6, CE7	RA1: Identifica las opciones de desarrollo que el Departamento de Ingeniería Eléctrica ofrece a través de sus Áreas, Centros y líneas de investigación, a fin de orientarse en la elección de su especialidad dentro de la carrera, considerando avances y desafíos tecnológicos en el contexto de la innovación.
CE6	RA2: Analiza un desafío propuesto y el contexto en que se inserta (cultural, social ambiental y económico), considerando las etapas del proceso de innovación para proponer ideas y seleccionar aquella que pueda transformarse en un potencial proyecto plasmable en un prototipo de baja resolución.
	RA3: Define el problema, a partir del desafío propuesto, con su correspondiente justificación, gestionando la información del usuario, entorno y ecosistema, a través de un análisis de lo existente de la industria, a fin de identificar potenciales oportunidades del proyecto y su impacto.
CE7	RA4: Diseña e implementa, con criterio de innovación, un prototipo de baja resolución que demuestre total o parcialmente la solución de carácter tecnológico para un problema y su potencial impacto, plasmable en diferentes formatos como software, hardware, modelos o cualquier soporte audiovisual.
Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG1	RA5: Produce, en forma escrita reportes de avance e informe técnico del prototipo de baja resolución con su correspondiente proceso de diseño, fundamentando sus decisiones con argumentos que respalden el análisis de antecedentes, las etapas de diseño y ventajas competitivas del prototipo.
	RA6: Expone, con apoyo de recursos audiovisuales, los resultados de su proyecto de innovación, combinando con destreza, recursos no verbales (expresión corporal, mirada, gestos) con recursos verbales (lenguaje claro, variado y fluido), para convencer sobre el valor de la propuesta.
CG6	RA7: Evalúa la propuesta de solución al desafío planteado, considerando metodologías de innovación, así como un análisis de contexto en que este se inserta, y aspectos técnicos, económicos y de factibilidad, entre otros.

D. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1, RA2	La Ingeniería Eléctrica y sus principales tendencias y desafíos	4 ¹ semanas
Contenidos		Indicador de logro	
1.1. ¿Qué es la Ingeniería Eléctrica? 1.2. Contexto: la Ingeniería Eléctrica en el mundo y sus principales tendencias de desarrollo tecnológico. 1.3. El DIE y sus áreas de desarrollo. 1.4. La importancia de la innovación en la Ingeniería Eléctrica. 1.5. Conceptos de innovación. Ejemplos y casos de éxito en Ingeniería Eléctrica. Características de los innovadores. 1.6. Elección del desafío en el contexto de las áreas de desarrollo del Departamento de Ingeniería Eléctrica.		El/la estudiante: 1. Identifica las opciones de desarrollo que el Departamento de Ingeniería Eléctrica ofrece a través de sus Áreas, Centros y líneas de investigación, considerando los avances tecnológicos, los desafíos actuales y la importancia de la innovación. 2. Interactúa con profesionales externos a través de exposiciones (charlas) sobre el quehacer profesional en el ámbito de la Ingeniería Eléctrica. 3. Selecciona, a partir de ejemplos que se le presentan, un desafío en alguna de las áreas de desarrollo del Departamento de Ingeniería Eléctrica para resolverlo como proyecto en el contexto de la innovación	
Bibliografía de la unidad		[4]	

¹ El tema: Identifica las líneas de desarrollo de la ingeniería eléctrica en forma interna y externa (Indicador de logro 1 y 3), será tratado en distintas semanas, de acuerdo a una planificación de dicha actividad.

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA2, RA3, RA4, RA5, RA6	Definición del desafío en el contexto de la innovación	3 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
<p>2.1. Etapas del proyecto de innovación en el contexto de la Ingeniería Eléctrica.</p> <p>2.2. Marco contextual para la definición de un desafío (social, industrial, entre otras).</p> <p>2.3. Definición de un problema, en el marco de un desafío, que se justifica a partir de la recolección de antecedentes.</p> <p>2.4. Diseño de protocolo de inmersión, basado en preguntas y actividades en terreno (presencial o virtual) y su validación con usuarios e involucrados para conocer un problema en torno a un desafío planteado.</p> <p>2.5. Ejecución del protocolo de inmersión de manera presencial o virtual en un contexto real: diálogo con usuarios y actores, observación de prácticas, interacciones y condiciones del entorno.</p> <p>2.6. Análisis crítico del estado del arte como herramienta transversal en el entendimiento del problema.</p> <p>2.7. Reevaluación del desafío inicialmente planteado, a partir del aprendizaje contextual sobre el problema e integrando la información obtenida.</p>		<p>El/la estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Define las etapas de un proyecto de innovación, considerando en el contexto de las opciones de desarrollo que el Departamento de Ingeniería Eléctrica ofrece a través de sus Áreas, Centros y líneas de investigación. Utiliza la observación y el cuestionamiento como estrategias del proceso de innovación con las cuales resolver un desafío, logrando evidenciar una necesidad no resuelta. Recopila y analiza antecedentes del contexto social, industrial, entre otros, en que se inserta el desafío a fin de justificar con evidencia la importancia de resolver un problema/oportunidad. Define un protocolo de preguntas y actividades para obtener información de usuarios(as), actores involucrados y del contexto en torno al desafío (cultural, social y ambiental). Ejecuta en terreno (de manera presencial o virtual) el protocolo de inmersión para un análisis contextual y humano. Realiza un levantamiento sobre el estado de la técnica y soluciones con base tecnológica para identificar referentes y análogos en el marco de la Ingeniería Eléctrica. Reevalúa y redefine el problema y desafío inicial, considerando la información obtenida, a través de los procesos de observación, exploración y cuestionamiento. Expone con claridad y precisión el primer avance del proyecto con su redefinición del problema y desafío inicial, considerando el uso de argumentos claros y evidencia de datos e información que respalde la propuesta (imágenes, gráficos). 	
Bibliografía de la unidad		<p>[1]</p> <p>[2]</p>	

	[3]
--	-----

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA3, RA4, RA5, RA6	Diseño y orientación al usuario	3 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
3.1. El proceso de diseño. 3.2. Fases y enfoques alternativos del diseño. 3.3. Uso de conocimiento técnico en el diseño. 3.4. Diseño disciplinario. 3.5. Diseño multidisciplinario. 3.6. Diseño de multiobjetivo (etapas con objetivos implícitos). 3.7. Innovación en el diseño. 3.8. Detección de necesidades y potencialidad en la fase de diseño. 3.9. Técnicas de prototipado. 3.10. Validación de los prototipos y modelos de baja resolución. 3.11. Estructura de pitch para exposición de resultados.		El/la estudiante: 1. Diseña y valida prototipos de baja resolución y/o modelos de baja resolución, considerando técnicas de prototipado, de diseño disciplinario, multidisciplinario y multiobjetivos. 2. Expone, de manera clara y sintética, los resultados de un segundo estado de avance del desafío abordado en el proyecto, respaldando su propuesta con una argumentación consistente y coherente.	
Bibliografía de la unidad		[1] [2] [3]	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
4	RA4, RA5, RA6	Propuesta de solución y prototipado	5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
<p>4.1. Uso de metodologías ágiles, como, por ejemplo, <i>SCRUM</i> para la ejecución de la propuesta de solución.</p> <p>4.2. Análisis de la solución del desafío del proyecto, en el contexto de innovación tecnológica, basado en la evaluación del prototipo implementado.</p> <p>4.3. Estudio y evaluación del impacto o beneficio del prototipo, a nivel ambiental, social y económico.</p>		<p>El/la estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona y utiliza, con su equipo de trabajo, una metodología <i>ágil</i>, por ejemplo, <i>SCRUM</i>, para la ejecución de la propuesta de solución. 2. Evalúa posibles soluciones a las dificultades presentadas por los prototipos y/o modelos de baja resolución, luego de su validación. 3. Propone posibles alternativas de solución, para las dificultades encontradas, seleccionando una, según su grado de viabilidad. 4. Prototipa en baja resolución la alternativa de solución escogida, considerando el uso de softwares, hardware, modelos o cualquier soporte audiovisual. 5. Realiza, en forma escrita y en presentaciones abiertas, una defensa de la solución escogida, considerando para la entrega de resultados precisión y síntesis de sus ideas. 6. Evalúa el impacto o los beneficios de su prototipo, considerando aspectos del contexto, a nivel económico y de factibilidad, entre otros. 7. Expone el proyecto final con su prototipo de baja resolución, explicando, de manera clara, precisa y coherente, cómo se hace cargo de la solución al desafío planteado. 	
Bibliografía de la unidad		<p>[1]</p> <p>[2]</p> <p>[3]</p>	

E. Estrategias enseñanza - aprendizaje:

Las estrategias de enseñanza - aprendizaje consideran:

- Realización de talleres prácticos en clases. En este contexto, se debe mencionar que el curso utiliza la metodología de proyecto, es decir, el curso se centra en la ejecución de un proyecto de innovación en cada una de sus fases.
- Charlas con invitados internos y externos, tanto con perspectiva académica como profesionales. **Para esta actividad, se exige un 80% de asistencia a dicha actividad.**

F. Estrategias de evaluación:

Las estrategias de evaluación se relacionan con la elaboración de un proyecto de innovación; para ello, se definen grupos de trabajo. Se trabajará en una propuesta de prototipos de baja resolución donde se enfatizará el trabajo autónomo y presentaciones finales.

Tipo de evaluación	Resultado de aprendizaje asociado a la evaluación
<ul style="list-style-type: none"> ● Entregas parciales (2) 	En ellos se evalúan los siguientes resultados de aprendizaje: -Entrega parcial 1: RA1, RA2, RA4, RA5. -Entrega parcial 2: RA3, RA4, RA5.
<ul style="list-style-type: none"> ● Proyecto final 	-Evalúa los RA3, RA4, RA5, RA6, RA7.
<ul style="list-style-type: none"> ● Prototipo de baja resolución como propuesta de valor de carácter conceptual de la solución al desafío o problemática. 	Con esta actividad se evalúan los resultados de aprendizaje RA2, RA3, RA4, RA5, RA6.

Al inicio de cada semestre, se informará sobre el tipo de evaluación, cantidad y ponderaciones correspondientes.

G. Recursos bibliográficos:

Bibliografía obligatoria:

- [1] Vijay, K.T. (2013). *101 design methods: a structured approach for driving innovation in your organization* Publicado por: Wiley.
- [2] Mushtak Al-Atabi. (2011). *Human centered design: toolkit*. Publicado por: IDEO.
- [3] Mushtak Al-Atabi (2014). *Think like an engineer: use systematic thinking to solve everyday challenges & unlock the inherent values in them: dream big, be different, have fun*.
- [4] TIDD, J. (2009). *Managing innovation: integrating technological, market, and organizational change*. Wiley.

Bibliografía complementaria:

- [5] Schilling, M. A. (2005). *Strategic management of technological innovation*. McGraw Hill.
- [6] Peters, T. (2004). **Re-Imagina. La Excelencia empresarial en una era perturbada**. Prentice Hall.
- [7] Crawley, E.; Malmqvist, J.; Ostlund, S. y Brodeur, D. (2007). *Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach*. Springer.

H. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:

Vigencia desde:	Otoño, 2021
Elaborado por:	Andrés Caba, Álvaro Silva, Pablo Estévez, Francisco Casado, Jorge Sandoval, Patricio Valenzuela
Validado por:	CTD ampliado de Eléctrica
Revisado por:	Área de Gestión Curricular