

Programa de Asignatura
Capstone de Ciencias, Tecnologías y Diseño

A. Antecedentes Generales

1. Unidad Académica	Facultad de Ingeniería							
2. Carrera	Ingeniería Civil Industrial							
3. Código	IIC221A							
4. Ubicación en la malla	II Semestre, II Año							
5. Créditos	UDD	8	SCT	5				
6. Tipo de asignatura	Obligatorio	X	Electivo		Optativo			
7. Duración	Bimestral		Semestral	X	Anual		Otro	
8. Módulos semanales	Clases Teóricas	1	Clases Prácticas	1	Ayudantía			
9. Horas académicas	Clases	68	Ayudantía		Otras horas por periodo completo			
10. Pre-requisito	Taller de Innovación y Diseño de Servicio; Taller de Programación; Inglés Nivel A2							

B. Aporte al Perfil de Egreso

En la asignatura de **Capstone de Ciencias, Tecnología y Diseño** perteneciente al Ciclo de Bachillerato, los estudiantes tienen la oportunidad de integrar los conocimientos adquiridos en asignaturas previas y de diversas disciplinas para abordar y resolver una problemática específica. Esto implica el diseño de soluciones basadas en metodologías y herramientas de diseño, lo que les permite aplicar de manera práctica sus habilidades y competencias en un contexto real. Este enfoque prepara a los estudiantes para comprender su rol como futuros ingenieros en la búsqueda, diseño y elaboración de soluciones a problemas complejos, promoviendo un enfoque interdisciplinario e innovador en la resolución de problemas.

Consta de cinco unidades: Identificación del Problema y Aproximación con el Cliente; Investigación, Definición de la Problemática e Ideación; Diseño de Propuestas de Solución; Desarrollo del Prototipo y Refinamiento de la Propuesta; y Invention Disclosure y Presentación del Producto.

La asignatura pertenece al área formativa de **Cursos Capstone** y tributa a las Competencia Genérica UDD: **Responsabilidad Pública; Emprendimiento y Liderazgo e Innovación**, así como a las Competencias Específicas: **Trabajo en Equipo; Resolución de Problemas Bajo un Enfoque Sistémico; Dominio de Tecnologías Digitales y Pensamiento Computacional**, declaradas en el perfil de egreso de la carrera.

C. Competencias y Resultados de Aprendizaje Generales que desarrolla la asignatura

Competencias Genéricas	Resultados de Aprendizaje Generales
Responsabilidad Pública	Detecta oportunidades que favorecen la resolución de problemas y/o la respuesta a las necesidades detectadas y descritas.
Emprendimiento y Liderazgo	
Innovación	
Competencias Específicas	
Trabajo en equipo	Integra conocimientos interdisciplinarios para diseñar soluciones a problemas reales, considerando el impacto en la sociedad y la sostenibilidad. Colabora activamente en equipos multidisciplinarios, asumiendo responsabilidades y contribuyendo a los objetivos comunes del proyecto. Utiliza herramientas digitales y pensamiento computacional para modelar, prototipar y validar soluciones. Genera propuestas creativas y viables que respondan a necesidades reales, fomentando la innovación como postura de trabajo.
Resolución de Problemas Bajo un Enfoque sistémico	
Dominio de Tecnologías Digitales y Pensamiento Computacional	

D. Unidades de Contenidos y Resultados de Aprendizaje

Unidades de Contenidos	Competencia	Resultados de Aprendizaje
Unidad I: Identificación del Problema y Aproximación con el Cliente. • Introducción al curso y resultados esperados. • Design thinking como metodología de diseño • Técnicas cualitativas. - Metodología de entrevista cualitativa. (Laddering y elicitación de atributos) - Focus Group. - Etnografía y Observación. - HVM.	<i>Innovación</i> <i>Resolución de Problemas bajo un enfoque sistémico</i> <i>Responsabilidad Pública</i>	Aplica el proceso de diseño como una búsqueda para la innovación. Reconoce necesidades y oportunidades a partir de la aplicación de técnicas cualitativas de levantamiento de información. Identifica las variables que definen el problema en contextos sociales y tecnológicos.

Unidad II: Investigación, Definición de la Problemática e Ideación. • Clusterización de variables de una problemática. • Herramientas para la búsqueda científica de • información para la construcción de proyectos. • Herramientas para la búsqueda del estado del arte/estado de la técnica, palabras claves, estrategias de búsqueda, búsqueda semántica. • Generación de ideas. Brainstorming y Brainwriting. • Definición de criterios para la jerarquización y evaluación de ideas.	<i>Dominio de Tecnologías Digitales y Pensamiento Computacional</i> <i>Innovación</i> <i>Resolución de problemas bajo un enfoque sistémico</i> <i>Responsabilidad Pública</i>	Analiza información científica y técnicas para sustentar la definición del problema. Categoriza las variables que definen una problemática. Genera ideas de solución mediante metodologías creativas y evalúa alternativas en función de criterios definidos. Analiza problemáticas del entorno considerando su impacto social, ambiental y ético, proponiendo alternativas de solución que respondan a las necesidades de la comunidad y promuevan el bien común.
Unidad III: Diseño de Propuestas de Solución. • Prototipado rápido y prototipos de inspiración. • Herramientas de prototipado: - Iteración constructiva. - Storyboard y service scenario. - Testeo de app.	<i>Trabajo en Equipo</i> <i>Resolución de Problemas Bajo un Enfoque sistémico</i> <i>Responsabilidad Pública</i> <i>Innovación</i> <i>Emprendimiento y Liderazgo</i> <i>Dominio de Tecnologías Digitales y Pensamiento Computacional</i>	Planifica estratégicamente etapas para el desarrollo de soluciones integradas. Evalúa viabilidad técnica, económica y social de las propuestas generadas. Genera propuestas creativas y viables para resolver el problema identificado, asumiendo un rol activo en la organización del equipo y en la definición de estrategias que impulsen el proyecto hacia su implementación. Emplea herramientas digitales, principios de diseño y pensamiento computacional para modelar, representar o simular la propuesta de solución, optimizando los procesos y recursos involucrados.
Unidad IV: Desarrollo del Prototipo y Refinamiento de la Propuesta. • Prototipos de evolución. • Prototipos de validación.	<i>Dominio de tecnologías Digitales y Pensamiento Computacional</i> <i>Innovación</i>	Construye prototipos utilizando herramientas digitales y técnicas de prototipado ágil. Itera y ajusta soluciones a partir de la retroalimentación obtenida en pruebas de usabilidad.

- Herramientas de medición de prototipos. Test concept. - Refinamiento y consideraciones. - Metodologías ágiles.	<i>Trabajo en Equipo</i> <i>Resolución de Problemas bajo un enfoque sistémico</i>	Integra los distintos elementos del proyecto en el desarrollo del prototipo, analizando las relaciones entre los componentes técnicos, funcionales y contextuales para mejorar la solución propuesta de manera integral.
Unidad V: Invention Disclosure y Presentación del Producto. - Invention disclosure. - Presentación y comunicación de la propuesta.	<i>Emprendimiento y Liderazgo</i> <i>Responsabilidad Pública</i> <i>Innovación</i>	Comunica con claridad la propuesta desarrollada, adaptando el discurso a diferentes públicos. Argumenta la solución propuesta considerando aspectos éticos, sociales y técnicos. Propone mejoras creativas al producto desarrollado, integrando enfoques novedosos y recursos tecnológicos que incrementen su valor, funcionalidad o impacto social.

E. Estrategias de Enseñanza

El curso será abordado mediante diversas estrategias, formuladas para aprovechar la base de conocimientos y habilidades aprendidas en asignaturas previas. El curso está basado en el aprendizaje experiencial enmarcado en el desarrollo de un producto viable para una solución propuesta para una problemática real.

- Clases expositivas desarrolladas por el profesor con la participación de los estudiantes.
- Discusión activa y análisis de problemáticas, ideas y propuestas de solución.
- Aplicación de herramientas específicas para un correcto desarrollo procedimental en cada una de las etapas del proceso de diseño.
- Desarrollo de un proyecto de diseño y construcción de un producto viable que resuelve un problema en un contexto real siguiendo la metodología de diseño bajo una óptica de innovación.
- Sesiones de diseño, tutoría y corrección que permitan evaluar los avances de los desafíos de manera personalizada.

F. Estrategias de Evaluación

Este curso se evaluará mediante una rúbrica con criterios explícitos y claros sobre el desempeño esperado para resolver el problema identificado. La rúbrica será acorde a las exigencias planteadas por el profesor y se evaluarán aspectos técnicos, pero también procedimentales.

- **Informes escritos y Presentaciones Orales:** se realizarán informes durante el semestre con sus respectivas presentaciones orales, relacionados con el grado de avance del proyecto y el cumplimiento de los objetivos parciales del mismo.
- **Coevaluación:** los estudiantes deberán analizar el trabajo realizado por sus compañeros de grupo, destacando sus fortalezas y asumiendo los aspectos que falta mejorar, utilizando rúbrica de las competencias de la asignatura.

G. Recursos de Aprendizaje

Bibliografía Obligatoria:

- Scherz, P. Y Monk, S. (1973). Practical Electronics for Inventors. (4ta Ed). McGraw-Hill Education.
- Monk, Simon. (2014). Programming Arduino next steps: going further with sketches / Simon Monk - New York: McGraw-Hill Education, 264 p.
- Petroski, H. (1996). "Invention By Design: How Engineers Get from Thought to Thing", Harvard University Press. (Chapters 1, 2, 3 & 10).
- Voland, G. (2004). "Engineering By Design", 2ª Ed., Pearson Prentice Hall. (Chapters 1, 2, 3 & 10).
- Brown, Tim, "Design Thinking", Harvard Business Review.

Recursos Bibliográficos:

- <https://www.arduino.cc/>
- <https://appinventor.mit.edu/>
- <https://www.scopus.com/home.uri>
- <https://www.researchgate.net/>
- <https://scholar.google.com/>
- <https://scielo.org/es/>
- <https://patents.google.com/>