

PROGRAMA DE CURSO
PROYECTO DE INNOVACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS

A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	ÁREA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS				
Nombre del curso	Proyecto de Innovación en Ingeniería y Ciencias				
Nombre en Inglés	<i>Innovation Project in Engineering and Science</i>				
Código del curso	CD1201		Créditos	3	
Horas semanales	Docencia Tipo Taller	X	Auxiliares		Trabajo personal
Carácter del curso	Obligatorio	X	Electivo		
Requisitos	CD1100 - Desafío de Innovación en Ingeniería y Ciencias				

B. Propósito del curso:

El curso Proyecto de Innovación en Ingeniería y Ciencias tiene como propósito que el estudiante reconozca y entienda un problema de manera fundada y dimensionada, levantando y gestionando herramientas y fuentes de información, en torno a un contexto y usuario, lo cual le permitirá encontrar a través de herramientas de validación y experimentación, espacios de oportunidad explorando nuevas perspectivas o puntos vista del problema definido inicialmente. El estudiante logrará definir un problema y un desafío reencuadrado lo que le permitirá comunicar un proyecto conducente al desarrollo de soluciones con base tecnológica. El estudiante a través del uso de herramientas análogas y digitales logrará conceptualizar y materializar una propuesta de solución, desarrollando prototipos de resolución baja y media que someterá a pruebas y validaciones de funcionalidad y usabilidad con pares y usuarios, lo cual le permitirá presentar una propuesta final que integre lo aprendido a través de las iteraciones, comunicando y documentando el proceso creativo llevado a cabo.

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

CE8: Concebir y diseñar un proyecto con criterio de innovación, que considere las necesidades del usuario, utilizando herramientas tecnológicas para optimizar el uso de recursos y del tiempo.

CG1: Comunicación académica y profesional:

Leer y escuchar de forma analítica diferentes tipos de textos pertinentes para su formación. Asimismo, expresar de manera eficaz, clara e informada sus ideas, en situaciones académicas formales, tanto en modalidad oral como escrita, en lengua española.

CG2: Compromiso Ético:

Reflexionar sobre el propio actuar y sus consecuencias, en el marco de la honestidad, la responsabilidad y el respeto, buscando la excelencia y rigurosidad en su proceder en contextos académicos, en las relaciones interpersonales y con su entorno.

CG3: Trabajo en equipo:

Interactuar y colaborar activamente con el equipo para trabajar en tareas conjuntas, demostrando responsabilidad, autoexigencia, disposición para escuchar y aceptar opiniones diversas frente al cumplimiento de la tarea.

CG4: Innovación

Demostrar pensamiento asociativo al observar, cuestionar y explorar alternativas, valorando el conocimiento distinto al propio como fuente válida para generar procesos de búsqueda y descubrimiento de soluciones novedosas a problemas o necesidades.

C. Resultados de aprendizaje:

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje Proyecto de Innovación
CE8-CG4	<p>RA1: Describe el desafío y el tema con el que se vincula, sobre la base de evidencias generadas desde una indagación formal actualizada.</p> <p>RA2: Define con precisión el problema a resolver, fundamentado en la descripción compleja de la necesidad en la interpretación del usuario y de su contexto temático.</p> <p>RA3: Propone con precisión una idea a nivel conceptual para solucionar el problema, basada en los atributos de performance o de usabilidad jerarquizados y que responde a un contexto y a un usuario correctamente definidos.</p> <p>RA4: Materializa las ideas definidas a nivel conceptual, a través de un proceso de prototipado, donde comunica, representa, materializa, pone a prueba y testea una idea conceptual, atributo, funcionamiento básico de una parte o todo el sistema solución, a nivel de su performance o usabilidad.</p>
Competencias Genéricas	
CG1	<p>RA5: Redacta, de manera sintética y precisa reportes de avance e informes con lenguaje técnico sobre las diversas fases de la innovación, siguiendo reglas de citado.</p> <p>RA6: Utiliza en forma básica y adecuada elementos propios de la comunicación oral: dicción, contacto visual y manejo del tiempo.</p>
CG2	<p>RA7: Acoge y valora las opiniones y visiones diversas, respetando a las personas con las que interactúa. Mantiene una actuación responsable y honesta, evitando plagios, suplantaciones o copias, identificando y reconociendo sus errores.</p>

CG3	RA8: Organiza tareas, plazos y roles en el trabajo en equipo, monitorea su ejecución y la sus pares. Mantiene interacciones respetuosas entre sus pares, resolviendo constructivamente los conflictos que surjan Analiza críticamente su desempeño y retroalimenta el desempeño de sus pares.
-----	---

D. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1	Definición Desafío Preliminar	3
Contenidos		Indicador de logro	
<p>1.1. Marco de antecedentes que vislumbra espacios de oportunidad en un marco contextual previamente definido.</p> <p>1.2. Justificación cualitativa y cuantitativa del problema: reconocimiento y definición de un usuario y contexto utilizando metodologías y herramienta de observación.</p> <p>1.3. Identificación de las soluciones existentes, de la base tecnológica que la sustenta y la brecha detectada.</p> <p>1.4. Definición de un problema a partir de una estructura determinada que de cuenta del foco, contexto, usuario y necesidad.</p> <p>1.5 . Documentación, uso de bitácora.</p>		<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gestiona fuentes de información para justificar potenciales oportunidades de proyecto. 2. Utiliza y gestiona herramientas de observación y registro vivencial para desarrollar una aproximación empática hacia el usuario y el contexto. 3. Define un problema en un contexto complejo a partir de la gestión de información que permite dimensionar su posible impacto. 4. Elabora juicios de la información explícita y los supuestos que la sustentan. 5. Indaga sobre la tendencia social, cultural, productiva y tecnológica de Chile, contrastándola con la situación tecnológica mundial. 6. Valida empíricamente un problema, reflexionando sobre la oportunidad que representa resolverlo. 7. Comunica de manera efectiva un problema validado, con el propósito de validar supuestos críticos. 8. Intercambia con sus pares, profesores, otros profesionales y actores relevantes conocimientos, ideas sobre diferentes desafíos profesionales. 9. Cumple obligaciones y acuerdos, respetando los compromisos adquiridos en sus actividades académicas. 10. Respeta las ideas y opiniones de otros para definir acuerdos sobre la actividad a cumplir por 	

	<p>el equipo, en un proceso de escucha activa de sus compañeros.</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Comparte al equipo información, conocimientos y experiencias de forma clara y precisa para aportar al logro de los objetivos comunes. 12. Escucha de manera activa y respeta turnos de habla en conversaciones. 13. Participa en discusiones, respetando otros puntos de vista y entregando su visión sobre el tema. 14. Registra información individual solicitada en la bitácora de seguimiento del curso
Bibliografía de la unidad	<p>Textos complementarios:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Think like an Engineer, Al-Atabi Mushtak, 2014 (2) Human Centered Design, Toolkit, IDEO, 2011 (3) The Innovator's Method, Nathan Furr, Jeff Dyer

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA2	Reencuadre y Resignificación del Desafío	3
Contenidos		Indicador de logro	
<ol style="list-style-type: none"> 2.1. Tensionar el problema a través de validación de hipótesis críticas, nuevas perspectivas y puntos de vista. 2.2. Gestión de experimentos para validar supuestos críticos con respecto al problema: matriz de experimentación. 2.3. Integración de insights estratégicos y punto de 		<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Utiliza herramienta para validar hipótesis de problemas definidos desde el perfil del usuario y su contexto a partir del proceso de observación. 2. Re-encuadra el desafío de acuerdo a la sintaxis dada, interpretando la información recogida en la observación. 3. Asigna un nuevo significado al problema, a partir de su observación. 4. Sintetiza la información recopilada mediante las conexiones en el procesamiento de la información y la validación de hipótesis. 	

<p>vista.</p> <p>2.4. Definición Desafío Reencuadrado.</p> <p>2.5. Comunicación del problema al que buscan dar solución de manera fundamentada.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 5. Desarrolla una línea de exposición para explicar el problema y el desafío re-encuadrado. 6. Intercambia con sus pares, profesores, otros profesionales y actores relevantes conocimientos, ideas sobre diferentes desafíos profesionales. 7. Cumple obligaciones y acuerdos, respetando los compromisos adquiridos en sus actividades académicas. 8. Considera la opinión de los demás, también cuando ella es divergente, aportando a la construcción de un clima de tolerancia en la convivencia. 9. Respeta las ideas y opiniones de otros para definir acuerdos sobre la actividad a cumplir por el equipo, en un proceso de escucha activa de sus compañeros. 10. Comparte al equipo información, conocimientos y experiencias de forma clara y precisa para aportar al logro de los objetivos comunes. 11. Escucha de manera activa y respeta turnos de habla en conversaciones. 12. Participa en discusiones, respetando otros puntos de vista y entregando su visión sobre el tema.
<p>Bibliografía de la unidad</p>	<p>Textos Complementarios:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Think like an Engineer, Al-Atabi Mushtak, 2014 (2) Human Centered Design, Toolkit, IDEO, 2011

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	R3	Conceptualización y materialización	4
Contenidos		Indicador de logro	
<p>3.1 Proceso de conceptualización, herramientas para definición de atributos, rasgos formales y características de una solución.</p> <p>3.2 Estudio del estado del arte y referentes de acuerdo a la problemática y los atributos de la solución.</p> <p>3.3 Proceso creativo, herramientas análogas y digitales para prototipar en baja y media resolución (dibujo a mano alzada, esquemas, mockups, storyboards, (qué significa) maquetas, modelado 3D e impresión 3D).</p>		<p>El Estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conceptualiza y define los atributos de una solución, los cuales traduce en rasgos formales y luego en características físicas de un modelo. 2. Recoge y analiza el estado del arte, de acuerdo a la problemática y atributos de la solución. 3. Experimenta con diversos materiales y geometrías, pasando del plano al volumen. 3. Utiliza herramientas de prototipado para materializar atributos de una solución, tanto en 2D como en 3D, y combinando soportes análogos con digitales. 5. Cumple obligaciones y acuerdos, respetando los compromisos adquiridos en sus actividades académicas. 6. Considera la opinión de los demás, también cuando ella es divergente, aportando a la construcción de un clima de tolerancia en la convivencia. 7. Intercambia con sus pares, profesores, otros profesionales y actores relevantes conocimientos, ideas sobre diferentes desafíos profesionales. 8. Respeta las ideas y opiniones de otros para definir acuerdos sobre la actividad a cumplir por el equipo, en un proceso de escucha activa de sus compañeros. 9. Comparte al equipo información, conocimientos y experiencias de forma clara y precisa para aportar al logro de los objetivos comunes 	
Bibliografía de la unidad		<p>Textos Complementarios:</p> <p>(3) Diseño de producto: CAD y Prototipado Rápido, Douglas Bryden, 2014</p> <p>(4) Diseño de producto: Maquetas y Prototipos, Bjarki Hallgrímsson, 2016</p>	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
4	R4	Validaciones e iteraciones.	4
Contenidos		Indicador de logro	
<p>4.1. Iteración y validaciones de hipótesis de diseño con usuarios, ya sea de atributos de usabilidad o de funcionalidad, e incorporación de principios científicos de la ingeniería.</p> <p>4.2. Análisis de factibilidad técnica.</p>		<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Utiliza herramientas de prototipado para comunicar ideas, jerarquizando y relevando atributos de la solución. 2. Utiliza herramientas de prototipado para iterar y validar hipótesis de diseño, sometiendo a prueba los prototipos con pares y usuarios, ya sea con atributos de usabilidad o funcionalidad. 3. Integra resultados de testeos en prototipos mejorados. 4. Documenta el proceso creativo en todas sus etapas. 5. Cumple obligaciones y acuerdos, respetando los compromisos adquiridos en sus actividades académicas. 6. Intercambia con sus pares, profesores, otros profesionales y actores relevantes conocimientos, ideas sobre diferentes desafíos profesionales. 7. Respeta las ideas y opiniones de otros para definir acuerdos sobre la actividad a cumplir por el equipo, en un proceso de escucha activa de sus compañeros. 8. Comparte al equipo información, conocimientos y experiencias de forma clara y precisa para aportar al logro de los objetivos comunes. 9. Analiza, de forma reflexiva, el impacto de una propuesta o proyecto de ingeniería, considerando sus efectos sobre el medio natural, cultural y social. 	
Bibliografía de la unidad		(5) Métodos de investigación para el diseño de producto, Alex Milton, Paul Rodgers, 2013	

E. Estrategias de enseñanza:

El curso se estructura en base a distintas metodologías que fomenta la participación del estudiante e incluyen principalmente:

- Método proyecto
- Trabajo de taller
- Lecturas
- Salidas a terreno
- Entrevistas con expertos
- Exposiciones personales

F. Estrategias de evaluación:

La propuesta de evaluación es de proceso y considera distintas instancias, entre las que se pueden mencionar:

- Bitácoras donde se plasman los aprendizajes y ejercicios personales (30%)
- Presentaciones orales de los avances del proyecto (30%)
- Contribución al proceso de aprendizaje del curso (10%)
- Exposición final de resultados (30%)

G. Recursos bibliográficos:

Textos Complementarios:

- (1) Al-Atabi Mushtak (2014) "Think like an Engineer".
- (2) Toolkit, IDEO., (2011) Human Centered Design,
- (3) Douglas Bryden (2014) "Diseño de producto: CAD y Prototipado Rápido".
- (4) Bjarki Hallgrímsson (2016) "Diseño de producto: Maquetas y Prototipos".
- (5) Milton A., Rodgers P., (2013) "Métodos de investigación para el diseño de producto"

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

Vigencia desde:	Primavera 2019
Elaborado por:	Open Beauchef (OpenLab-FabLab)
Validado por:	CTD de los departamentos, Eugenio Bravo, Coordinador
Revisado por:	Área de Gestión Curricular (AGC) Área de Ingeniería y Ciencias