

**PROYECTO DE DISEÑO
MECATRÓNICO
2025-1**

I. INFORMACIÓN GENERAL

CURSO	PROYECTO DE DISEÑO MECATRÓNICO
CLAVE	1MTR52
CRÉDITOS	4.5
HORAS DE DICTADO	CLASE: 3 Semanal LABORATORIO: 3 Semanal
HORARIO	TODOS
PROFESORES	MONICA LUCIA ABARCA ABARCA JOSE GUILLERMO BALBUENA GALVAN JAVIER ARTURO SARMIENTO SHIGENAGA FRANCISCO FABIAN CUELLAR CORDOVA DIEGO EDUARDO QUIROZ VELASQUEZ DENIS BRYAN PEÑA PACHAMANGO DANIEL EDUARDO DOMINGUEZ MOSTACERO CESAR ERNESTO COASACA APAZA

II. PLANES CURRICULARES DONDE SE DICTA EL CURSO

ESPECIALIDAD	ETAPA	NIVEL	CARÁCTER	REQUISITOS
INGENIERÍA MECATRÓNICA	PREGRADO EN FACULTAD	9	OBLIGATORIO	MTR240 METODOLOGÍA DEL DISEÑO MECATRÓNICO [07] y 1MTR56 AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL INTELIGENTE B [04] y IEE239 PROCESAMIENTO DE SEÑALES E IMÁGENES DIGITALES [07] y 1MEC44 LABORATORIO DE DISEÑO MECÁNICO EN SISTEMAS MECATRÓNICOS [07]

Tipos de requisito

- 04 = Haber cursado o cursar simultáneamente
- 05 = Haber aprobado o cursar simultáneamente
- 06 = Promedio de notas no menor de 08
- 07 = Haber aprobado el curso

III. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso aporta a las siguientes competencias de la carrera de Ingeniería Mecatrónica:

1. C1 Diseño mecatrónico: Diseña metodológicamente sistemas y productos mecatrónicos que satisfagan necesidades específicas teniendo en cuenta la seguridad, el bienestar y la salud pública, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.
2. C3 Resolución de problemas: Identifica, formula y resuelve problemas complejos asociados a la ingeniería mecatrónica aplicando e integrando los principios de ingeniería, ciencia y matemáticas.
3. C4 Trabajo en equipo: Se desempeña eficazmente en un equipo cuyos miembros en conjunto proporcionan liderazgo, crean un entorno colaborativo e inclusivo, establecen metas, planifican tareas y cumplen objetivos.
4. C5 Gestión en ingeniería: Aplica métodos y herramientas de gestión en ingeniería para una adecuada toma de decisiones en el desarrollo de proyectos y en la administración de organizaciones.
5. C6 Aprendizaje autónomo: Reconoce la necesidad del desarrollo profesional continuo en un entorno cambiante y se compromete con el aprendizaje permanente.
6. C7 Responsabilidad ética y profesional: Reconoce las responsabilidades profesionales y éticas en situaciones de ingeniería mecatrónica y emite juicios informados, considerando el impacto de las soluciones en el contexto nacional, global, económico, ambiental y social.
7. C8 Comunicación eficaz: Comunica de manera eficaz ideas y propuestas considerando su público objetivo.
8. C9 Investigación y experimentación: Desarrolla y conduce experimentos, así como también analiza e interpreta los datos, y usa juicios de ingeniería para emitir conclusiones.
9. C10 Innovación y emprendimiento: Aplica métodos y buenas prácticas de innovación y emprendimiento en el diseño y desarrollo de propuestas de productos y/o servicios con base tecnológica que generen valor.

IV. SUMILLA

Curso taller donde el estudiante, de manera grupal, desarrolla la ingeniería de detalle y la implementación de propuestas de solución innovadoras a un problema complejo de ingeniería desde la perspectiva de la ingeniería mecatrónica, en el marco de la responsabilidad profesional y ética. En el curso, los estudiantes determinan a través de los cálculos todos los elementos o componentes de la propuesta y elaboran los planos, esquemáticos y diagramas correspondientes. El proceso de implementación incluye la fabricación, prueba y evaluación de un prototipo funcional. El prototipo debe ser presentado a una audiencia diversa. Los grupos además presentan la documentación del prototipo (informe, planos, presupuestos, manual de usuario, manual de mantenimiento, manual de ensamble). En el curso se integran los conocimientos y habilidades prácticas adquiridos previamente, se fomenta el aprendizaje autónomo mediante la búsqueda de información relevante, y se aplican herramientas de gestión en ingeniería.

V. OBJETIVOS

El curso contribuye al logro de los siguientes Resultados de Aprendizaje:

RA1: Identifica de manera grupal los requerimientos en base a las necesidades de uno o más clientes investigando a profundidad una problemática planteada.

RA2: Elabora el diseño definitivo de manera grupal empleando los conocimientos de ingeniería mecatrónica para satisfacer los requerimientos del cliente, validando los principios de funcionamiento mediante el uso de tecnologías de prototipado rápido y lo presenta en un informe técnico.

RA3: Implementa un prototipo funcional organizando de manera grupal las etapas de iteración para la mejora del diseño técnico final, analizando los costos y validando el funcionamiento mediante procedimientos experimentales.

RA4: Presenta la información técnica detallada en informes escritos (memoria de cálculos, planos mecánicos, esquemas eléctricos, reporte experimental, manual de usuario y operación) de manera grupal teniendo en cuenta el mantenimiento futuro del equipo mecatrónico.

RA5: Comunica oralmente el producto mecatrónico mediante el desarrollo de un elevator pitch detallando un modelo de negocio y oportunidades de financiamiento, destacando el impacto ético y socioambiental de la solución en el entorno del usuario final.

VI. PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD 1 GESTIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PROYECTO (1 semanas)

- 1.1. Metodologías ágiles para la gestión de proyectos mecatrónicos
- 1.2. Manejo de actores de interés
- 1.3. Fuente de financiamiento
- 1.4. Definición de los niveles de madurez tecnológica (TRL) y comercial (CRL).
- 1.5. Elaboración de elevator pitch

UNIDAD 2 PROTOTIPADO RÁPIDO (3 semanas)

- 2.1. Definición de prototipo
- 2.2. Tipos de prototipo (baja fidelidad, mediana fidelidad, alta fidelidad)
- 2.3. Tecnologías de prototipado rápido a nivel mecánico (impresión 3D, corte láser, etc.), electrónico (arduino, diseño de PCBs) y software (mock-ups)
- 2.4. Evaluación de prototipos

UNIDAD 3 DISEÑO DEFINITIVO (4 semanas)

- 3.1. Selección de componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos del sistema mecatrónico.
- 3.2. Elaboración de cálculos mecánicos del sistema mecatrónico.
- 3.3. Elaboración de cálculos energéticos del sistema mecatrónico.
- 3.4. Propuesta de la estrategia y arquitectura de control del sistema mecatrónico.
- 3.5. Diseño de detalle para la consideración de elementos de unión, cableado interno, formas constructivas y ensamble.
- 3.6. Diseño industrial, consideraciones ergonómicas y estéticas del sistema mecatrónico.

UNIDAD 4 IMPLEMENTACIÓN E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS (2 semanas)

- 4.1. Adecuación de los diseños a los métodos de manufactura del mercado local.
- 4.2. Ensamble de los componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos del sistema mecatrónico.
- 4.3. Programación de los controladores, SBC y/o PC que se utilizarán en el sistema mecatrónico.

UNIDAD 5 PRUEBAS DE VALIDACIÓN EXPERIMENTAL (3 semanas)

- 5.1. Definición de pruebas de concepto y experimentos.
- 5.2. Elaboración de un set-up experimental para el prototipo funcional
- 5.3. Elaboración de un protocolo de experimentación y métricas a evaluar.
- 5.4. Ejecución de experimentos con el prototipo funcional.
- 5.5. Documentación de la experimentación de los prototipos funcionales.

UNIDAD 6 DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO (1 semanas)

- 6.1. Realización de planos mecánicos del prototipo funcional AS-BUILT.
- 6.2. Realización de planos eléctricos y/o esquemáticos electrónicos del prototipo funcional AS-BUILT.
- 6.3. Redacción de manual de ensamble del prototipo funcional.
- 6.4. Redacción de manual de usuario del prototipo funcional.

VII. METODOLOGÍA

El curso de Proyecto de Diseño Mecatrónico se enfoca en la colaboración activa de los estudiantes en grupos de trabajo para desarrollar un proyecto asignado desde la primera sesión. Este proyecto implica la implementación de un sistema mecatrónico que aborde una problemática específica, integrando aspectos como el diseño de la estructura mecánica, el control, los actuadores y los sensores. El rol del docente es el de Scrum Master, supervisando y revisando continuamente el progreso del equipo para garantizar que el proyecto avance dentro de los límites de tiempo y presupuesto establecidos. Los Jefes de Práctica, complementan el rol del docente al brindar asistencia técnica específica a los estudiantes en el desarrollo de sus proyectos con un enfoque de diseño, prototipado rápido, validación e implementación.

El desarrollo del proyecto sigue un enfoque por hitos, siguiendo el cronograma preestablecido y entregando avances para su revisión y evaluación periódica. Esto permite una retroalimentación constante que facilita la mejora continua del proyecto y el aprendizaje efectivo de los estudiantes. Los alumnos deberán realizar exposiciones concretas de su avance, así como realizar la documentación técnica del proceso de diseño y complementarlo con manuales para el ensamble, puesta en marcha, operación y mantenimiento.

VIII. EVALUACIÓN

Sistema de evaluación

Nº	Codigo	Tipo de Evaluación	Cant. Eval.	Forma de aplicar los pesos	Pesos	Cant. Eval. Eliminables	Consideraciones adicionales	Observaciones
----	--------	--------------------	-------------	----------------------------	-------	-------------------------	-----------------------------	---------------

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
1MTR52 - PROYECTO DE DISEÑO MECATRÓNICO

1	Nf	Nota Unica	1	Por Evaluación	Nf1=1			Contribuye a RA1, RA2, RA3, RA4, RA5
---	----	------------	---	----------------	-------	--	--	--------------------------------------

Modalidad de evaluación: 4

Fórmula para el cálculo de la nota final

$$(1Nf1) / 1$$

Aproximación de la nota final No definido

Consideraciones adicionales

Fórmula para el cálculo de la nota final

$$Nf = (2E1 + 3E2 + 5E3) / 10$$

E1: Entrega del diseño CAD del proyecto (Hito 1)

E2: Entrega del prototipo preliminar funcional (Hito 2)

E3: Entrega del prototipo final funcional e integral (Hito 3)

Las entregas de cada hito se hacen de acuerdo con el cronograma.

Fórmula para el cálculo de la entrega de cada hito (En)

$$En = ((10An + 3Pn + 5In + 2Vn) / 10) * d$$

An : Avance n del sistema de acuerdo con el cronograma

Pn : Presentación oral n de acuerdo con el cronograma

In : Informe n de acuerdo con el cronograma

Vn : Video n de avance de acuerdo con el cronograma

d : Desempeño personal mediante evaluación de pares expresado en porcentaje (de 0 a 100%)

IX. BIBLIOGRAFÍA

Referencia obligatoria

- Libro
Bradley, D. A
2000
Mechatronics and the design of intelligent machines and systems. C
CRC Press
[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:415163/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:415163/one)
- Libro
Derby, S
2005
Design of automatic machinery.
Marcel Dekker.
[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:399962/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:399962/one)
- Libro
Hegde, G. S.20|021
2010
Mechatronics.
Jones and Bartlett Publishers.
[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:489065/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:489065/one)
- Libro
Krause, W. ed.
2000
Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. Hanser,
Hanser
[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:437335/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:437335/one)

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
1MTR52 - PROYECTO DE DISEÑO MECATRÓNICO

- Libro
Mukhopadhyay, S. ed.
2008
Sensors: advancements in modeling, design issues, fabrication and practical applications.
Springer
[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:441256/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:441256/one)
- Libro
Orlov, P.
1974
Ingeniería de diseño.
Mir
[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:429985/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:429985/one)
- Libro
Pahl, G.
2007
Engineering design : a systematic approach.Engineering design : a systematic approach.
Springer
[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:429985/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:429985/one)
- Libro
Pelz, G.
2003
Mechatronic systems : modelling and simulation with HDLs.
Wiley
[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:429985/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:429985/one)
- Libro
Popovic, D.
1999
Popovic, D. (1999). Mechatronics in engineering design and product development
Marcel Dekker
[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:285014/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:285014/one)
- Libro
Reiback, H. (s. f.).
-
Funktionsorientierung bei der Entwicklung komplexe mechatronischer Systeme.
- Libro
Roddeck, W.
Einführung in die Mechatronik.
BnerPrentice-Hall
Einführung in die Mechatronik.
- Libro
Sandler, B.
1991
Robotics : designing the mechanisms for automated machinery
Prentice-Hall
- Libro
Sermann, Rolf.

2005

Mechatronic systems : fundamentals.

[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:491347/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:491347/one)

- Libro

Slocum, A.

1992

Precision machine design.

Prentice-Hall.

- Libro

Webster, J. G.

1999

The measurement, instrumentation, and sensors handbook.

CRC

Referencia complementaria

- Libro

Alumnos: Anthony Aranda, Elmer Encarnación, Jose Pezo, Kevin Ponce, Abril Romero, Jean Piere Santos.

2024.1

Sistema Móvil para Limpieza de Galpones

Curso: Proyecto de Diseño Mecatronico

<https://drive.google.com/file/d/1UFzhAS2LZXBBvGv2Ugko9ZTjd0dwkj7f/view?usp=sharing>

- Libro

Alumnos: Cristopher Sobrado, Efrain Cateño, Percy Huarcaya, Kiev Quispe, Erick Pacheco

2024.1

Pruebas de Concepto Para SISTEMA DE EMBOLSADO AUTOMÁTICO DE ASERRÍN

Curso: Proyecto de Diseño Mecatronico

<https://drive.google.com/file/d/1vhFMXq9zfHBM1eiH06vMPJoyZu1aNwI4/view?usp=sharing>

- Libro

Alumnos: Franco Rivadeneira, Daniela Carcausto, Sebastián Ruiz, Diego Godínez, Bruno Ivazeta.

2023.1

Diseño de Sistema Robótico de Inspección Visual Para el Interior de Cañones del Ejército

Curso: Proyecto de Diseño Mecatronico

<https://drive.google.com/file/d/1BrLiLtL-I7JI2VUYtIILNzWlXprtK-VB/view?usp=sharing>

- Informe

Alumnos: Kioshi Kiyan, Cristhian Vásquez, Ricardo Calle, Fernando Infante, Luis Burga

2022.2

Sistema de Navegación Autónoma Empleando el Chasis de una Cuatrimoto Para el Transporte de Equipos Electrónicos Dentro de la Universidad

<https://drive.google.com/file/d/1TSDRIpannVzCi5V-gkj1kJq2iw7dexSh/view?usp=sharing>

X. CRONOGRAMA

SEMANA	CONTENIDO POR SEMANA	
UNIDAD 1	GESTIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PROYECTO	Práctica

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
1MTR52 - PROYECTO DE DISEÑO MECATRÓNICO

1	Presentación del curso - Información general - Presentación de proyectos - Formación de grupos y selección de proyectos Gestión de Proyectos Mecatrónicos (project management) - Metodologías Ágiles Gestión de requerimientos y actores de interés - Técnicas de entrevistas - Mapa de empatía	Definición de problemática y objetivos Búsqueda del estado del arte y organización del proyecto
UNIDAD 2	PROTOTIPADO RÁPIDO	Práctica
2	Diseño de solución - Búsqueda y evaluación de patentes - Investigación de soluciones y tecnologías viables - Técnicas de creatividad Prototipado - Niveles de prototipado - Tecnologías de prototipado rápido - Diferencias e importancia de prototipo/prueba y cálculo matemático	Desarrollo de diseño conceptual
3	Elaboración y planificación de pruebas. - Definición de objetivos - Desarrollo de checklist de pruebas - Evaluación y resultados	Desarrollo de diseño conceptual
4	Presentación del diseño mecatrónico conceptual a nivel CAD 3D/Maquetas y pruebas preliminares 1. Presentación de Hito 1 2. Entrega de Informe de avance de Hito 1 3. Entrega de Video de avance de Hito 1	Desarrollo de diseño conceptual
UNIDAD 3	DISEÑO DEFINITIVO	Práctica
5	Diseño definitivo - Selección de componentes - Elaboración de cálculos mecánicos y energéticos - Propuesta de la estrategia y arquitectura de control - Diseño de detalle para la consideración de elementos de unión	Desarrollo de diseño definitivo
6	Diseño definitivo - Selección de componentes - Elaboración de cálculos mecánicos y energéticos - Propuesta de la estrategia y arquitectura de control	Desarrollo de diseño definitivo
7	Elaboración de detalles - Diseño de detalle para la consideración de elementos de unión, cableado interno, formas constructivas y ensamble. - Diseño industrial, consideraciones ergonómicas y estéticas del sistema mecatrónico.	Diseño de detalles
8	Elaboración de detalles - Diseño de detalle para la consideración de elementos de unión, cableado interno, formas constructivas y ensamble. - Diseño industrial, consideraciones ergonómicas y estéticas del sistema mecatrónico	Diseño de detalles
UNIDAD 4	IMPLEMENTACIÓN E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS	Práctica
10	Pruebas y evaluación de prototipos Implementación - Prototipado	Desarrollo de prototipos
11	Presentación del prototipo funcional preliminar 1. Presentación de Hito 2 2. Entrega de Informe de avance de Hito 2 3. Entrega de Video de avance de Hito 2	Desarrollo de prototipos y pruebas
UNIDAD 5	PRUEBAS DE VALIDACIÓN EXPERIMENTAL	Práctica
12	Implementación - Prototipado y pruebas parciales	
13	Implementación - Prototipado y pruebas finales	

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
1MTR52 - PROYECTO DE DISEÑO MECATRÓNICO

14	Presentación del prototipo final integrado funcional 1. Presentación de Hito 3 2. Entrega de Informe de avance de Hito 3 3. Entrega de Video de avance de Hito 3	Desarrollo de prototipos y pruebas
UNIDAD 6	DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO	Práctica
15	Documentación del proyecto	Documentación final

XI. POLÍTICA CONTRA EL PLAGIO

Para la corrección y evaluación de todos los trabajos del curso se va a tomar en cuenta el debido respeto a los derechos de autor, castigando severamente cualquier indicio de plagio con la nota CERO (00). Estas medidas serán independientes del proceso administrativo de sanción que la facultad estime conveniente de acuerdo a cada caso en particular. Para obtener más información, referirse a los siguientes sitios en internet

www.pucp.edu.pe/documento/pucp/plagio.pdf