

Asignatura: **Proyecto y Diseño Mecánico**

Código: 10-09119	RTF	7
Semestre: 10mo	Carga Horaria	96
Bloque: Tecnologías Aplicadas	Horas de Práctica	60

Departamento: Materiales y Tecnología

Correlativas:

- Correlativa 1: Calculo Estructural 2
- Correlativa 2: Tecnología Mecánica

Contenido Sintético:

1. Elementos y criterios del diseño.
2. Diseño y selección de elementos y máquinas.
3. Desarrollo de técnicas avanzadas de diseño,
4. Ingeniería y manufactura asistida por computadora (CAD/CAE/CAM).
5. Diseño asistido y aplicaciones en productos y procesos industriales

Competencias Genéricas:

- **CG 1.** Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- **CG 2.** Competencia para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
- **CG 4.** Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería.
- **CG 5.** Competencia para contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
- **CG 7.** Competencia para comunicarse con efectividad.
- **CG 8.** Competencia para actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
- **CG 9.** Competencia para aprender en forma continua y autónoma.
- **CG 10.** Competencia para actuar con espíritu emprendedor.

Aprobado por HCD: 847-HCD-2023

RES: Fecha: 2/11/2023

### **Competencia Específica:**

- **CE 2.1.8** Comprender e integrar conocimientos adquiridos previamente de los materiales, procesos de manufactura y el diseño, para el desarrollo de proyectos mecánicos.

## Presentación

El Proyecto y Diseño Mecánico, se cursa en 5to. año (segundo semestre), de la Carrera de Ingeniería Electromecánica, formando parte del bloque de tecnologías aplicadas; es una asignatura que tiene por objetivo ordenar, relacionar e integrar conocimientos previamente adquiridos en otras asignaturas, en el marco de los principios que rigen las actividades del diseño.

Los contenidos de la asignatura contemplan el perfil del graduado de esta Carrera, que tendrá amplios conocimientos de mecánica, materiales, proyecto y diseño.

En concordancia con el perfil del futuro profesional, esta asignatura le permitirá integrar los conceptos teóricos básicos que gobiernan la relación entre los materiales, los procesos de manufactura y el diseño. Aportará conocimientos de la Tecnología de Elementos de Máquinas, para proyectar, diseñar y calcular máquinas, equipos, dispositivos y herramientas. Además de contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

El conocimiento de Elementos de Máquinas y su aplicación, ubicará al profesional en un ámbito tecnológico de actualidad, permitiéndole tomar decisiones técnicas sólidas e introducir conceptos básicos para la toma de decisiones en el proceso de proyecto y diseño, atendiendo aspectos técnicos, económicos y ecológicos.

Durante el desarrollo de las clases el estudiante adquirirá los conocimientos necesarios para realizar diagnósticos, evaluaciones y juicios de los proyectos mecánicos, reconocer características y márgenes de utilización de los materiales, mediante la aplicación de criterios propios desarrollados durante el cursado, empleando elementos y metodología adecuados. También el estudiante participará en la preparación y ejecución de maquetas virtuales y técnicas de manufactura utilizando aplicaciones de alto nivel que son exigidas como requerimientos de calidad de la documentación técnica.

## Contenidos

### **PARTE I**

#### ***El diseño en la empresa industrial***

#### **Unidad 1. Elementos del diseño de ingeniería**

Introducción al diseño industrial. Fases principales del diseño. Códigos y normas de diseño. Variación estadística de las propiedades de los materiales. Factor de seguridad y método de la reducción. Diseño probabilístico. Consideraciones generales en el diseño mecánico.

## PARTE II

### ***Performance en servicio***

#### **Unidad 2. Selección de componentes por su resistencia a las fallas.**

Análisis de fallas. Técnicas analíticas. Selección de componentes por diferentes situaciones ante esfuerzos estáticos, por rigidez, por tenacidad, por resistencia a la fatiga, por resistencia a la temperatura, por resistencia a la corrosión y por resistencia a la fricción. Recubrimientos para protección contra la corrosión.

## PARTE III

### ***Efectos de los materiales y procesos de manufactura sobre el diseño***

#### **Unidad 3. Efectos de las propiedades del material sobre el diseño**

Factores que afectan el comportamiento en los componentes. Efectos de la geometría del componente. Diseño para el esfuerzo estático. Diseño para rigidez. Diseño con materiales de alta resistencia y baja densidad.

#### **Unidad 4. Efectos de los procesos de manufactura sobre el diseño**

Consideraciones de diseño para componentes fundidos, moldeados, forjados, metalurgia de polvos y de laminados metálicos. Diseños con procesos de soldadura. Diseños con procesos de mecanizado.

## PARTE IV

### ***Fundamentos del CAD***

#### **Unidad 5. Generación de Sólidos**

Introducción al CAD. Conceptos de intención de diseño. CAD en la solución PLM. Funciones de base en el diseño de piezas. Funciones adicionales. Funciones Dress-up. Reutilización de datos. Finalización de la intención de diseño.

#### **Unidad 6. Diseño de ensamblajes**

Introducción al diseño de conjuntos. Crear un nuevo conjunto. Montar el componente base. Manipular la posición de componentes. Ensamblar y limitar los componentes. Guardar el conjunto y componentes. Grados de libertad de los componentes. Trabajar en contexto de un conjunto. Niveles de operaciones en el conjunto.

#### **Unidad 7. Diseño 2D - Drafting -**

Introducción al dibujo generativo. Iniciar un nuevo dibujo. Crear vistas. Crear dimensiones y anotaciones. Crear vistas adicionales. Visualizar modificaciones. Guardar e imprimir el dibujo.

## PARTE V

### ***FEM - Análisis estructural durante el diseño***

#### **Unidad 8. FEM**

Introducción al análisis estructural con Elementos Finitos. Preparación del modelo para el análisis. Generación de la malla. Restricciones, cargas, vínculos y materiales. Análisis y cálculo. Visualización e interpretación de los resultados. Caso de estudio: Análisis estructural y rediseño de un componente.

## **PARTE VI**

### **Maquinado de superficies en 3 ejes**

#### **Unidad 9. CAM**

Definición de áreas a maquinar. Operaciones de desbaste. Barrido de superficies. Maquinado de Z nivel

Contorneado de perfiles. Maquinado de material residual. Operaciones puntuales de ciclo fijo. Visualizar y documentar los resultados de los programas de maquinado. Caso de estudio: Maquinado de maqueta numérica 3D.

## Metodología de enseñanza

Las metodologías y estrategias de enseñanza se indican a continuación:

Mostrar en las clases la utilización de las herramientas disponibles en el formato teórico-práctico, consistiendo en la exposición dialogada de los diversos temas y el análisis de casos reales. La resolución de ejercicios destinados a poner en práctica los conocimientos desarrollados se llevará a cabo mediante la realización de actividades guiadas en aula y otras a modo de guías de trabajos prácticos para la resolución individual y/o grupal por parte de los alumnos.

Orientar el trabajo del estudiante, potenciando su autonomía, el trabajo colaborativo y la toma de decisiones.

Desarrollar en el estudiante la capacidad para coordinar y trabajar en equipo en actividades grupales, que posibiliten la comunicación, el intercambio, argumentación de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.

Aplicar actividades de metacognición y actividades de búsqueda, selección y análisis de la información de distintas fuentes.

Relacionar los contenidos de la asignatura, con las otras asignaturas del plan de estudios a las que da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

Emplear el aula invertida, realizando actividades y procesos de aprendizaje fuera del aula; mientras en la clase desarrollar la discusión y aclaración de contenidos; fomentar el aprendizaje autónomo del estudiante; modificar el rol pasivo de receptor de información a un rol activo en su proceso de aprendizaje significativo; asumiendo el docente el rol de guía del estudiante.

Aplicar los temas desarrollados para procesos de manufactura en ensayos prácticos reales en el Laboratorio de Mecanizado de la Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

## Evaluación

Las metodologías y estrategias de evaluación que se emplearán, considerando los resultados de aprendizaje y los diferentes temas de las unidades desarrolladas en clases y laboratorio, son:

### **Evaluación de resultados de aprendizaje. Rúbrica**

Se realizará la evaluación de los resultados de aprendizaje, empleando el instrumento "Rúbrica", al final de la cursada.

### **Evaluación de actividades de laboratorio**

Se realizarán informes de las actividades que se realizan en el Laboratorio de Mecanizado y Laboratorio de Materiales.

### **Evaluación de exposiciones de estudiantes en clases**

Se realizará evaluación de las exposiciones de las actividades grupales que se realizan en clases.

### **Evaluación de parciales de las unidades temáticas**

Se realizarán 3 (tres) evaluaciones parciales, de las distintas unidades temáticas.

### **Evaluación del Trabajo Practico Final**

Se realizará la evaluación de la documentación del Proyecto Final (Master Project).

## Condiciones de aprobación

### **Regularización (condiciones)**

Tener aprobadas las materias correlativas al comienzo del dictado de la asignatura. Asistencia obligatoria al 80% de las clases teóricas y prácticas, según régimen de estudiantes.

Aprobar el 60% de los parciales temáticos que se realicen durante el dictado. Estos parciales serán calificados como APROBADO o REPROBADO

Aprobación de tareas relacionadas a actividades de laboratorio (40 %)

Aprobación de los resultados de aprendizaje, con el 40%.

Aprobación de las exposiciones de los alumnos en clase, con el 40%.

Aprobación de 3 (tres) parciales, con el 40%. (se recuperan 2 parciales)

### **Aprobación por promoción (condiciones)**

Tener aprobadas las materias correlativas al comienzo del dictado de la asignatura. Asistencia obligatoria al 80% de las clases teóricas y prácticas, según régimen de estudiantes.

Aprobar el 80% de los parciales temáticos que se realicen durante el dictado. Estos parciales serán calificados como APROBADO o REPROBADO.

Aprobación de tareas relacionadas a actividades de laboratorio (60 %)

Aprobación de los resultados de aprendizaje, con el 60%. Aprobación de las exposiciones de los alumnos en clase, con el 60%.

- Aprobación 3 (tres) parciales, con el 60%. (se recuperan 2 parciales)
- Aprobar el Proyecto Final al finalizar el cursado de la asignatura, con el 60%

## Actividades prácticas y de laboratorio

### **Desarrollo del Trabajo Práctico**

#### **1.- Primer componente o subconjunto**

Se indica una descripción general del caso de aplicación y se requiere que el alumno o grupo de alumnos elabore una solución que satisfaga el requerimiento. Para ello, además de realizar una búsqueda de antecedentes respecto al tema elegido, deberá elaborar un anteproyecto de la solución propuesta, teniendo en consideración los condicionantes funcionales, la configuración necesaria, los materiales posibles, su proceso de obtención, la interrelación con los otros componentes y todo aquello que considere necesario incorporar a los fines de la funcionalidad. Preparar una propuesta a fin de ser aceptada.

Una vez aceptada, la propuesta deberá elaborar las geometrías, los planos y documentación técnica necesaria para su fabricación.

#### **2.- Conjunto general**

A partir de datos que proporciona la Cátedra el alumno o grupo de alumnos deberán desarrollar, con asistencia de la misma, el proyecto de un conjunto integral (perforadora. prensa, elevador, equipo de impresión 3D, equipo de corte láser o mecanizado CNC, etc.)

## Competencias y resultados de aprendizaje

A continuación se indican las competencias genéricas y específicas, y los resultados de aprendizaje relacionados:

### Competencias Genéricas

Competencias Genéricas	Resultados de aprendizaje
<b>CG 1.</b> Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	<b>RA1.-</b> Analizar utilizando la información disponible y los principios de ciencias de la ingeniería, teniendo en cuenta los impactos generales en las áreas involucradas para cada caso o problemática.
<b>CG 2.</b> Competencia para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).	<b>RA2.-</b> Utilizar los conceptos y la tecnología en proponer las diferentes alternativas de creación, definición y representación para que cumplan las funciones y exigencias del proyecto.
<b>CG 4.</b> Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería.	<b>RA3.-</b> Identificar las distintas herramientas disponibles para una utilización adecuada de las soluciones posibles en diferentes entornos de aplicación.
<b>CG 5.</b> Competencia para contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	<b>RA4.-</b> Reconocer las aptitudes, habilidades y conocimientos, que permiten la realización de actividades alrededor de las nuevas tecnologías de la información y el espacio digital para mejorar la calidad y plazos de desarrollo.
<b>CG 7.</b> Competencia para comunicarse con efectividad.	<b>RA5.-</b> Expresar conceptos e ideas en forma efectiva, exponiendo aspectos positivos con habilidad de saber cuándo y qué consultar para llevar adelante un propósito o proyecto.
<b>CG 8.</b> Competencia para actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.	<b>RA6.-</b> Identificar proyectos ajustándose a los estándares de calidad con honestidad intelectual, rigor científico, con pensamiento reflexivo sobre la responsabilidad individual y colectiva del uso en el ámbito académico y profesional.
<b>CG 9.</b> Competencia para aprender en forma continua y autónoma.	<b>RA7.-</b> Detectar aquellas áreas del conocimiento de la ciencia de ingeniería en las que se requiera actualizar o profundizar los conocimientos para una mejora continua.
<b>CG 10.</b> Competencia para actuar con espíritu emprendedor.	<b>RA8.-</b> Reconocer las oportunidades existentes con capacidad de asumir riesgos calculados, con autosuficiencia y pensamiento creativo para las actividades educativas y profesionales.

## Competencias Específicas

Competencias Específicas	Resultados de aprendizaje
<p><b>CE 2.1.8</b> Comprender e integrar conocimientos adquiridos previamente de los materiales, procesos de manufactura y el diseño, para el desarrollo de proyectos mecánicos.</p>	<p><b>RA1.-</b> Explicar las características mecánicas y propiedades de los materiales para su aplicación en el diseño de componentes, conjuntos o proyectos</p>
	<p><b>RA2.-</b> Identificar situaciones en las cuales el desempeño de un material afecte a un producto, conjunto o sistema para cumplir su objetivo.</p>
	<p><b>RA3.-</b> Describir los procesos de forja, de fundición, de laminados, de soldadura y de maquinados para interpretar las variables que intervienen en los distintos procesos de manufactura, según su aplicación.</p>
	<p><b>RA4.-</b> Explicar los principales procesos de mecanizado identificando las distintas estrategias aplicadas para obtener el resultado pretendido.</p>
	<p><b>RA5.-</b> Utilizar las aplicaciones de trabajos de ingeniería inversa, desarrollo de modelos y composiciones virtuales para la realización de prototipos y maquetas físicas.</p>
	<p><b>RA6.-</b> Desarrollar la gestión del diseño y la innovación con enfoque estratégico y prospectivo en lo referente a productos y los procesos para el desarrollo en el contexto de un ambiente colaborativo.</p>
	<p><b>RA7.-</b> Aplicar la visión espacial y conocimientos de las técnicas de representación gráfica complejas mediante la utilización de las aplicaciones de diseño asistido de alto nivel.</p>
	<p><b>RA8.-</b> Elegir métodos y técnicas de diseño mecánico formalizadas en relación a un objetivo de innovación, mejora o eficiencia.</p>



## Bibliografía

- 1 – Materials Selection For Engineering Desing – M. FARAG – 1º Edición – Ed. PRENTICE HALL – 1997
- 2 – Engineering Materials. Properties and Selection – G. BUDINSKI – 5º Edición – Ed. PRENTICE HALL – 1996
- 3 – The Engineering Desing Process – ERTAS – JONES – 1º Edición – Ed. WILEY – 1993
- 4 – Fundamentals of Modern Manufacturing – M: GROOVER – 1º Edición – Ed. PRENTICE HALL – 1996
- 5 – Materials and Processes in Manufacturing – DeGARMO –BLACK-KOSHER – 8º Edición – Ed. PRENTICE HALL – 1997
- 6 – Catia V5 R18 Documentation – Catia V5 Help