



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 24/26/24-00
ACTA 1208/16/12/2024

“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA DISEÑO ASISTIDO POR HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS, DE LA CARRERA INGENIERÍA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN – PLAN 2023 DE LA FP-UNA”

VISTO: El Memorando DA/2437/2024 del Director Académico de la FP-UNA, Prof. MSc. Felipe Santiago Uzabal Ecurra, con el cual remite el Memorando CCPTCC/036/2024 de la Comisión Coordinadora del Proyecto de Transformación Curricular de Carreras de Grado de la FP-UNA, en el que presenta la propuesta de Programas de Estudio de las Asignaturas de la Carrera Ingeniería en Sistemas de Producción.

CONSIDERANDO: La Ley 4995/2013 de Educación Superior, el Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción y las deliberaciones sobre el tema.

Que la Comisión Coordinadora del Proyecto de Transformación Curricular de Carreras de Grado, solicita la aprobación del Programa de Estudio de la asignatura “**Diseño Asistido por Herramientas Tecnológicas**”, de la carrera Ingeniería en Sistemas de Producción – Plan 2023, cuyo plan de estudio ya fue aprobado por el Consejo Superior Universitario.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD POLITÉCNICA
RESUELVE:**

24/26/24-01 APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura “**Diseño Asistido por Herramientas Tecnológicas**”, de la carrera Ingeniería en Sistemas de Producción – Plan 2023 de la FP-UNA, detallado en el ANEXO 16 de la presente Acta.

24/26/24-02 COMUNICAR, copiar y archivar.

Prof. Abg. Joel Arsenio Benítez Santacruz
Secretario



Prof. Ing. Silvia Teresa Leiva León, MSc.
Presidenta



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución 24/26/24-00 Acta 1208/16/12/2024
ANEXO 16

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

| | | | | | |
|--------------------------------------|---|------------------|-------------|----------|----------------|
| Asignatura | Diseño Asistido por Herramientas Tecnológicas | | | | |
| Carrera | Plan | Sede/Filial | Carácter | Semestre | Prerrequisitos |
| Ingeniería en Sistemas de Producción | 2023 | Sede San Lorenzo | Obligatoria | Quinto | Ninguno |
| Horas semanales | 4 | | | | |
| Total de horas teóricas semestral | 36 | | | | |
| Total de horas prácticas semestral | 36 | | | | |
| Total de horas semestral | 72 | | | | |
| Valor en créditos académicos | La valoración en créditos académicos será comunicada en su oportunidad, ajustada al reglamento para la aplicación del Sistema de Créditos Académicos-Paraguay en la UNA; ajuste que se encuentra en proceso de elaboración conforme a las disposiciones de la Resolución CONES N° 221/2024, en su artículo N° 10. | | | | |
| Actualización | Al egreso de la primera cohorte. | | | | |

II. FUNDAMENTACIÓN

La tecnología se define como la aplicación de la ciencia para proporcionar a la sociedad y a sus miembros aquellos objetos que necesitan o desean. La tecnología influye de muchas formas en nuestras vidas diarias, directa e indirectamente. Los productos que usamos diariamente ayudan a los miembros de nuestra sociedad a vivir mejor. ¿Qué tienen en común esos productos? Todos son manufacturados. Esas maravillas tecnológicas no estarían disponibles para la sociedad si no pudieran manufacturarse.

Esta asignatura se incorpora a la malla curricular del Ingeniero en Sistemas de Producción con el objetivo de que se pueda conocer los procesos industriales de diseño y manufactura industrial de productos. Las herramientas CAD y CAM se aplican cada vez con más frecuencia en todos los ámbitos, incluso a nivel doméstico gracias al auge de las impresoras 3D de bajo costo. Conocer estos procesos de diseño y manufactura asistida por computador es fundamental para que el Ingeniero en Sistemas de Producción pueda planificar adecuadamente una producción industrial moderna.

En relación a la naturaleza de la asignatura, se aborda de manera teórico-práctico, se combinarán conceptos teóricos con ejercicios prácticos. La organización de la asignatura se basa en los ejes temáticos, se incluyen conceptos fundamentales como: Fundamentos de manufactura y automatización. Sistemas de producción mediante control numérico. Introducción a la programación y simulación de máquinas CNC. Introducción al diseño asistido por computadora y a la manufactura integrada por computadora CAD/CAM.



III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

1. Modelar, interpretar y comunicar información relacionada a la ingeniería en sistemas de producción en forma gráfica.
2. Aplicar en la práctica profesional los valores humanos, la ética y los mecanismos de seguridad laboral.
3. Actuar proactivamente frente a los problemas sociales y ambientales.
4. Adaptarse respetuosamente a contextos nuevos o adversos, así como a diversidades personales, disciplinares y culturales.
5. Establecer modelos integrales de mejoramiento de la productividad y de la calidad, tomando en consideración la evolución de los escenarios productivos, así como la interacción entre las organizaciones, y sus impactos sobre la competitividad.
6. Seleccionar, utilizar y construir instrumentos innovadores asociados al ejercicio de la ingeniería en sistemas de producción.

IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

| Unidades | Contenidos | Resultados de aprendizaje |
|---|---|---|
| 1. Fundamentos de Manufactura y Automatización. | 1.1. Materiales de la Ingeniería 1.1.1. Metales 1.1.2. Polímeros 1.1.3. Cerámicos 1.1.4. Materiales compuestos 1.2. Mecanizado 1.2.1. Sin arranque de viruta 1.2.2. Con arranque de viruta 1.2.2.1. Herramientas de corte de revolución 1.2.2.1.1 Brocas 1.2.2.1.2 Fresas 1.2.2.1.2.1 Materiales para insertos 1.3. Herramientas manuales 1.3.1. Herramientas de corte 1.3.1.1. Tijeras 1.3.1.2. Guillotinas 1.3.1.3. Otras 1.4. Máquina-herramienta 1.4.1. Taladros 1.4.2. Ingletadoras 1.4.3. Otras 1.5. Manufactura con Máquinas Convencionales 1.5.1. Torneado 1.5.2. Fresado 1.6. Manufactura con Máquinas a Control Numérico 1.6.1. Torneado 1.6.2. Fresado 1.6.3.1 Impresión 3D | 1. Describe los tipos de mecanizado. 2. Clasifica las herramientas y máquina-herramientas utilizadas en la manufactura industrial. |



| Unidades | Contenidos | Resultados de aprendizaje |
|--|---|---|
| | 1.7. Sistemas de Manufactura Flexible 1.7.1. Centros de Mecanizado 1.7.2. Robótica industrial | |
| 2. Introducción al dibujo técnico. | 2.1. Normas para elaboración e interpretación de planos 2.2. Tolerancias geométricas 2.3. Unidades de medida | 1. Explica las normas aplicadas a los dibujos técnicos. |
| 3. Introducción a la Programación de Máquinas CNC. | 3.1. Estructura de un programa para CNC 3.1.1. Códigos G 3.1.2. Códigos M 3.1.3. Códigos S y F 3.2. Ejercicios de programación de trazos 3.3. Simulación del código CNC 3.3.1. Variedad de software gratuito y de pago para simulación de código CNC 3.3.2. Ejercicios de simulación de código CNC | 1. Desarrolla programas para máquinas CNC. 2. Analiza los resultados de la programación mediante simulación. |
| 4. Introducción al CAD y al CAM. | 4.1. Definición de Diseño Asistido por Computador (CAD) 4.1.1. Variedad de software CAD 4.2. Definición de Ingeniería Asistida por Computadora (CAE) 4.2.1. Concepto y aplicación del Método de los Elementos Finitos (FEM) | 1. Define los conceptos y herramientas asociadas con el diseño asistido por computador. |
| 5. Diseño Asistido por Computador. | 5.1. Interfaz de usuario de un software CAD 5.1.1. Descripción de la pantalla 5.1.1.1. Espacio de trabajo 5.1.1.2. Herramientas 5.1.1.3. Menús 5.1.2. Administrador de proyecto 5.1.3. Administrador de archivos 5.1.4. Control de versiones 5.2. Sistemas de referencia 5.3. Puntos de vista y estilos visuales 5.3.1. Vistas (frontal, lateral, superior, inferior, isométrica, otros) 5.3.2. Estilos visuales (alámbrico, sombreado, otros) 5.4. Planos 2D (sketch) 5.4.1. Primitivas de dibujo 2D 5.4.2. Modificaciones al dibujo | 1. Construye modelos 2D y 3D en software de diseño asistido por computador. |



| Unidades | Contenidos | Resultados de aprendizaje |
|-----------------------------|---|---|
| | 2D 5.4.3. Identificación y lectura de cotas 5.4.4. Rótulos 5.4.4.1. Textos, anotaciones y símbolos normalizados 5.4.5. Escalas 5.5. Cuerpos sólidos 3D 5.5.1. Representaciones en 2D 5.5.1.1. Cortes y secciones 5.5.2. Modelos primitivos 5.5.3. Extrusión 5.5.4. Revolución 5.5.5. Operación Loft 5.5.6. Operación Sweep 5.6. Modificación de sólidos 3D 5.6.1. Mover 5.6.2. Copiar 5.6.3. Apretar 5.6.4. Estirar 5.6.5. Operaciones booleanas 5.6.6. Materiales | |
| 6. Generación del producto. | 6.1. Proyecto de diseño de un objeto real 6.2. Exportando el diseño CAD 6.2.1. Para impresión en papel 6.2.1.1. Generación de vistas 6.2.1.2. Acotaciones 6.2.1.3. Rotulado 6.2.2. Para impresión 3D 6.2.2.1. Generación de código G 6.2.3. Para mecanizado CNC 6.2.3.1. Generación de código G 6.2.4. Simulación del Mecanizado | 1. Organiza el diseño en un producto impreso en papel o en prototipado 3D. 2. Compara el mecanizado en máquina CNC con la simulación |

VI. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

En el desarrollo del programa se aplicarán estrategias didácticas conducentes a la apropiación teórica de los fundamentos de manufactura y automatización, así como a la ejecución práctica del diseño asistido por computador:

- **Debate:** exposición por parte del docente de los conceptos básicos de las unidades 1, 2 y 4, con materiales de lectura y ejemplos orientados a la enseñanza de las competencias específicas de la asignatura. El docente asume el rol de expositor y buscará generar el debate a través de preguntas sobre lo expuesto y desde la participación de los estudiantes.
- **Clase invertida:** con materiales didácticos dispuestos en el aula virtual previamente y aplicados en clases presenciales, analizando y respondiendo a planteamientos con estudio de casos a través de trabajos individuales, orientadas especialmente al contenido de las unidades 1, 2 y 4.
- **Aprendizaje basado en proyectos:** desarrollo de ejercicios y proyectos de diseño 2D y 3D, programación y simulación de máquinas CNC, generación del producto de diseño en papel y prototipado 3D.



La elección particular de la estrategia didáctica aplicada será explícita en el plan de clases, de acuerdo con el perfil de los estudiantes, los recursos disponibles y el contexto educativo.

VII. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

Las estrategias evaluativas serán elegidas por el docente, antes de cada inicio de semestre, las cuales tendrán en cuenta el modelo pedagógico institucional. Serán declaradas en la planificación del periodo académico y se podrá tener en cuenta trabajos prácticos, test de evaluación, cuestionarios en línea, pruebas escritas y otras más que puedan ser utilizadas de acuerdo con la naturaleza de la asignatura y el resultado de aprendizaje esperado.

Con fines de calificación y promoción se aplicará la normativa sobre evaluación vigente en la institución que prevé valoraciones de proceso y final.

VIII. MEDIOS AUXILIARES

Aula virtual, pizarrón, proyector, marcadores, equipo de audio, computadoras, celulares, wifi.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Frederick E. G. (2013). Dibujo técnico con gráficas de ingeniería. México: Pearson Educación
- Groover, M. (2007) Fundamentos de Manufactura Moderna: Materiales, procesos y sistemas, 3ra Edición. Mc Graw Hill
- Rojas, O., Rojas, L. (2006) Diseño asistido por computador. DOI:10.15381/idata.v9i1.5709
- Narayan, K. Lalit (2008). Computer Aided Design and Manufacturing. New Delhi: Prentice Hall of India. ISBN 978-8120333420.
- Stroud, Ian; Nagy, Hildegard (2011). Solid modelling and CAD systems: how to survive a CAD system. London New York: Springer. ISBN 978-0-85729-259-9.
- Madsen, D. (2012). Engineering Drawing & Design. Clifton Park, New York: Delmar. ISBN 978-1111309572.
- Auria, J. (2008). Dibujo industrial: conjuntos y despieces. (2° Ed.). Madrid: Paraninfo.

