

MENDOZA, **03 MAY 2024**

VISTO:

El contenido del Expediente: 5214/2024, en el que la Dirección General de la carrera de Ingeniería Industrial eleva la propuesta de Asignaturas Optativas para incorporarlas al Plan de Estudios de la citada carrera aprobado por Ordenanza N° 096/2023-CS;

CONSIDERANDO:

Que el Plan de Estudios mencionado prevé el dictado de asignaturas optativas y su incorporación debe ser autorizada por el Consejo Directivo de la Facultad.

Que es política de la Universidad y de la Facultad de Ingeniería promover el desarrollo de jóvenes y darles incumbencias a futuros profesionales al momento de buscar trabajo.

Que resulta conveniente ampliar la oferta académica para las asignaturas optativas de los alumnos de la carrera de Ingeniería Industrial.

Que las asignaturas propuestas constituyen un aporte a la formación transversal e integral del futuro ingeniero.

Que las asignaturas optativas cumplen con el propósito de ofrecer a los estudiantes la posibilidad de configurar su propio trayecto formativo, con el fin de enriquecer y profundizar su formación integral y/o disciplinar, acorde al perfil de egreso de la carrera.

Que las asignaturas optativas propuestas se realizan teniendo en cuenta las demandas actuales del contexto social, cultural, científico y profesional.

Lo informado por Secretaría Académica.

Lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos, aprobado por este Cuerpo en sesión del día 26 de marzo del año 2024.

En uso de sus atribuciones,

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

ARTÍCULO 1º.- Aprobar la propuesta de Asignaturas Optativas, que se mencionan a continuación, e incorporarla al Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Industrial (Ordenanza N° 096/2023-CS):

- INDUSTRIAS Y SERVICIOS II
- INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA
- TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS MODERNAS II
- BIOTECNOLOGÍA
- TÉCNICAS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS
- GESTIÓN DE PROYECTOS
- PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y DE RECURSOS HÍDRICOS
- INFORMÁTICA Y PROGRAMACIÓN
- SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS
- CONCEPCIÓN Y FABRICACIÓN ASISTIDA POR COMPUTADORA
- INGENIERÍA DE SOFTWARE I

ARTÍCULO 2º.- Establecer, para las Asignaturas Optativas aprobadas por el Artículo 1º de la presente Resolución, la Información Curricular y Expectativas de Logro y contenidos mínimos, según el siguiente detalle:

Resol. – CD N° **081/2024**

Asignatura Optativa Industrias Y Servicios II

Información Curricular:

Plan de Estudios vigente aprobado por Ordenanza N° 096/2023-CS.

Carácter: OPTATIVO

Carga Horaria Total: SESENTA (60) horas.

Carga Horaria Semanal: CUATRO (4) horas.

Créditos: CUATRO (4).

Expectativas de Logro:

Al acreditar el espacio curricular, las y los estudiantes serán capaces de:

- Identificar, comprender y analizar el contexto provincial, nacional e internacional que afecta a las empresas a través del acceso y procesamiento de información, con el fin de desarrollar criterios de gestión, planificación y evaluación de empresas productoras de bienes y servicios.
- Analizar e interpretar aquellas dimensiones que impactan en las empresas, con motivo de formular planes de adecuación a nuevos contextos e identificar oportunidades de negocio.
- Desarrollar una mirada crítica frente al análisis de la información en el ámbito tecnológico, gremial y empresarial, que permita identificar los escenarios para el desarrollo de la actividad industrial en un contexto determinado y la formulación de posibles soluciones a escenarios adversos.
- Utilizar la terminología específica de la disciplina, para expresarse correctamente.
- Aplicar estrategias personales de autonomía en el aprendizaje y trabajo en equipo.

Contenidos Mínimos: Análisis del contexto para la toma de decisiones en la empresa. Competitividad. Productividad. Cadenas productivas. Promoción industrial. Empresas familiares. La empresa propia. Responsabilidad social empresaria. La exportación y el mercado externo. Aplicaciones en Ingeniería Industrial.

Asignatura Optativa “Investigación en Ingeniería”

Información Curricular:

Plan de Estudios vigente aprobado por Ordenanza N° 096/2023-CS.

Carácter: OPTATIVO

Carga Horaria Total: SESENTA (60) horas.

Carga Horaria Semanal: CUATRO (4) horas.

Créditos: CUATRO (4).

Expectativas de Logro:

Al acreditar el espacio curricular, las y los estudiantes serán capaces de:

- Conocer los criterios básicos para la formulación y desarrollo de proyectos de investigación básica o aplicada en temas de ingeniería.
- Desarrollar pensamiento crítico, profundizando en los métodos y técnicas de la investigación en ingeniería.
- Participar e integrarse a un proyecto de investigación y establecer los vínculos entre sus distintas partes, en temas relacionados con el campo de aplicación de su carrera.
- Mejorar sus habilidades de comunicación y de trabajo en equipo.

Resol. – CD N° **081/2024**

Contenidos Mínimos: Fundamentos para la formulación de un proyecto de investigación. Definición y estudio del problema. Elaboración de un informe de la investigación, redacción, análisis de resultados y conclusiones. Publicaciones. Difusión de resultados.

Asignatura Optativa “Técnicas y Herramientas Modernas II”

Información Curricular:

Plan de Estudios vigente aprobado por Ordenanza N° 096/2023-CS.

Carácter: OPTATIVO

Carga Horaria Total: SESENTA (60) horas.

Carga Horaria Semanal: CUATRO (4) horas.

Créditos: CUATRO (4).

Expectativas de Logro:

Al acreditar el espacio curricular, las y los estudiantes serán capaces de:

- Desarrollar habilidades para implementar técnicas y herramientas cuyos fundamentos están vinculados a tecnologías emergentes con el fin de formular soluciones a problemas dentro del campo de acción de la Ingeniería Industrial.
- Utilizar la terminología específica de la disciplina, para expresarse correctamente.
- Desarrollar estrategias personales de formación que contribuyan al logro de la autonomía en el aprendizaje y el trabajo en equipo.

Contenidos Mínimos: Tecnologías emergentes e innovadoras. Tableros de comando. Prototipado y maquetado rápido. Tecnología de la información y las comunicaciones. Aplicaciones en Ingeniería Industrial.

Asignatura Optativa “Biotecnología”

Información Curricular:

Plan de Estudios vigente aprobado por Ordenanza N° 096/2023-CS.

Carácter: OPTATIVO

Carga Horaria Total: SESENTA (60) horas.

Carga Horaria Semanal: CUATRO (4) horas.

Créditos: CUATRO (4).

Expectativas de Logro:

Al acreditar el espacio curricular, las y los estudiantes serán capaces de:

- Conocer y explicar los principales conceptos vinculados a la microbiología, enzimología, diseño de reactores y medios de cultivo para poder aplicarlos, con fundamento, en la resolución de problemas vinculados en el campo de acción de la Ingeniería Industrial y el ambiente.
- Utilizar la terminología específica de la disciplina, para expresarse correctamente.
- Aplicar estrategias personales de autonomía en el aprendizaje y trabajo en equipo.

Contenidos Mínimos: Introducción a los seres vivos. Microorganismos Conceptos de ingeniería genética. Enzimas. Cinética enzimática y microbiana. Nutrición de los microorganismos. Diseño de medios de cultivo y reactores. Transferencia de materia en biotecnología. Esterilización. Procesos de fermentación. Aplicaciones en la Ingeniería Industrial.

Resol. – CD N° **081/2024**

Asignatura Optativa “Técnicas y Sistemas Constructivos”

Información Curricular:

Plan de Estudios vigente aprobado por Ordenanza N° 095/2023-CS.

Carácter: OPTATIVO

Carga Horaria Total: SESENTA (60) horas.

Carga Horaria Semanal: CUATRO (4) horas.

Créditos: CUATRO (4).

Expectativas de Logro:

Al acreditar el espacio curricular, las y los estudiantes serán capaces de:

- Conocer y entender los aspectos básicos de los equipos y técnicas a emplear en grandes obras de ingeniería civil para sustentar las decisiones y modalidades de uso, cuidando los aspectos ambientales de relevancia.
- Demostrar habilidad para diseñar y organizar la infraestructura de las obras civiles, y seleccionar métodos y equipos más convenientes.
- Interpretar especificaciones y buenas prácticas para estimar costos de operación en casos sencillos.
- Reconocer la importancia de los sistemas y técnicas constructivas y los equipos en las obras de ingeniería civil.
- Reconocer y evaluar alternativas de uso de sistemas constructivos no tradicionales para aplicar a proyectos civiles con condiciones y requerimientos particulares.

Contenidos Mínimos: Equipos y técnicas en la construcción de obras civiles de hormigón, acero, albañilería. Movimiento de suelos y rocas: equipos y costos. Perforaciones en suelos y en roca. Túneles: perforación y refuerzo. Explosivos y voladuras. Obras hidráulicas fluviales y marítimas: técnicas especiales. Higiene y seguridad. Sistemas constructivos: características, disponibilidad, uso, ventajas y desventajas.

Asignatura Optativa “Gestión de Proyectos”

Información Curricular:

Plan de Estudios vigente aprobado por Ordenanza N° 095/2023-CS.

Carácter: OPTATIVO

Carga Horaria Total: SETENTA Y CINCO (75) horas.

Carga Horaria Semanal: CINCO (5) horas.

Créditos: SEIS (6).

Expectativas de Logro:

Al acreditar el espacio curricular, las y los estudiantes serán capaces de:

- Reconocer los proyectos civiles, sus tipologías, características principales y particularidades que los distinguen respecto de otras industrias.
- Aplicar las buenas prácticas de gestión integral de proyectos que consideran una adecuada definición, planificación, ejecución, control y cierre, y que posibilitan cumplir requerimientos y satisfacer expectativas.

Resol. – CD N° **081/2024**

- Utilizar herramientas, técnicas y tecnologías para la gestión eficiente de los proyectos civiles.
- Evaluar el desempeño de los proyectos en base al comportamiento de los indicadores y de sus variables relevantes para sustentar la toma de decisiones eficientes y oportunas
- Conformar y gestionar equipos de proyectos capaces de administrar proyectos en forma eficiente y de manera autónoma, y abiertos al aprendizaje permanente.
- Emplear una comunicación efectiva con lenguaje técnico adecuado para sustentar la gestión y facilitar el desempeño de los equipos de proyectos.

Contenidos Mínimos: Proyectos en la ingeniería civil. Tipologías. Fases. Ciclo de vida. Características, variables relevantes. Desarrollo. Buenas prácticas de gestión de proyectos en la ingeniería civil. Procesos. Áreas de referencia. Gestión de alcance, plazo, costos, riesgos, comunicaciones, interesados, aprovisionamientos, entre otros. Seguimiento y control de proyectos. Indicadores. Informes de desempeño. Nuevas tendencias de gestión, enfoques y tecnologías. Uso de herramientas específicas de soporte a la gestión.

Asignatura Optativa “Planificación Territorial y de Recursos Hídricos”

Información Curricular:

Plan de Estudios vigente aprobado por Ordenanza N° 095/2023-CS.

Carácter: OPTATIVO

Carga Horaria Total: SESENTA (60) horas.

Carga Horaria Semanal: CUATRO (4) horas.

Créditos: CUATRO (4).

Expectativas de Logro:

Al acreditar el espacio curricular, las y los estudiantes serán capaces de:

- Considerar las bases teóricas y metodológicas para interpretar los alcances de la planificación y su vinculación con la formación ingenieril para desempeñarse en este campo específico del conocimiento.
- Formular la planificación territorial y de recursos hídricos desde una perspectiva interdisciplinaria e integral basados en métodos y técnicas de base científica.
- Gestionar herramientas para evaluar la dinámica de los recursos hídricos mediante la simulación y modelación integral de base espacial mediante el conocimiento técnico y habilidades tecnológicas innovativas en escenarios de cambio.
- Interpretar el sistema hídrico, las relaciones entre componentes biofísicos, actores y vinculación con los medios productivos.
- Desarrollar competencias técnicas para resolver problemáticas a partir de criterios ingenieriles en el marco de la planificación estratégica sustentable.

Contenidos Mínimos: Tierras. Recursos hídricos. Cambio Ambiental Global. Planificación. Gestión Integral de los Recursos Hídricos. Balance Hídrico. Régimen Ambiental de Caudales. Aplicación de modelos matemáticos. Sistema de Información Geográfica y Teledección. Herramientas decisionales. Instrumentos de innovación tecnológica. Modelos de Desarrollo Territorial. Modelos de Gestión Hídrica.

Resol. – CD N° **081/2024**

Asignatura Optativa “Informática y Programación”

Información Curricular:

Plan de Estudios vigente aprobado por Ordenanza N° 094/2023-CS.

Carácter: OPTATIVO

Carga Horaria Total: SESENTA (60) horas.

Carga Horaria Semanal: CUATRO (4) horas.

Créditos: SEIS (6).

Expectativas de Logro:

Al acreditar el espacio curricular, las y los estudiantes serán capaces de:

- Comprender la interrelación existente entre un programa y el sistema operativo.
- Establecer los tipos de datos simples y estructurados en lenguajes de alto nivel adecuados para aplicaciones de automatización y control, teniendo en cuenta sus ventajas y limitaciones en función de la plataforma de ejecución.
- Realizar programas en lenguajes procedurales de alto nivel para resolución de problemas de cómputo y automatismos, incluyendo su ejecución y depuración.
- Implementar pequeñas aplicaciones capaces de manipular procesos, memoria dinámica y archivos.
- Comprender los ámbitos de aplicación de los elementos y mecanismos de programación disponibles en sistemas de cómputo basados en PC, microcontroladores y arquitecturas especiales.

Contenidos Mínimos: Sistemas Operativos. Multiprocesamiento. Variables de entorno. Ejemplos. Programación estructurada y programación modular. Algoritmos. Tipos de datos simples, estructurados y punteros. Funciones, parámetros por valor y referencia. Iteración y recursividad. Lenguaje compilado. Lenguaje interpretado. Uso de lenguajes de programación con opciones de compilación. Entorno integrado de desarrollo. Depuración. Implementación de casos que incluyan manejo de procesos, sockets e interrupciones, asignación dinámica de memoria, operación con matrices y gestión de archivos.

Asignatura Optativa “Sistemas Neumáticos e Hidráulicos”

Información Curricular:

Plan de Estudios vigente aprobado por Ordenanza N° 094/2023-CS.

Carácter: OPTATIVO

Carga Horaria Total: SESENTA (60) horas.

Carga Horaria Semanal: CUATRO (4) horas.

Créditos: SEIS (6).

Expectativas de Logro:

Al acreditar el espacio curricular, las y los estudiantes serán capaces de:

- Reconocer los principios básicos de los equipos de operación de los accionamientos y accesorios que integran una instalación, para su utilización adecuada y segura.
- Aplicar tecnologías neumáticas e hidráulicas para resolver problemas de automatización, incluyendo la selección y dimensionamiento de los elementos más adecuados.

Resol. – CD N° **081/2024**

- Evaluar los dispositivos de seguridad para detectar fallas y proponer alternativas de solución.
- Esquematizar e interpretar sistemas neumáticos e hidráulicos para su implementación, aplicando la simbología normalizada.

Contenidos Mínimos: *Neumática:* Fluido neumático: producción, acondicionamiento, distribución. Actuadores

neumáticos: Cilindros, cilindros especiales, motores. Distribuidores: principio, tecnologías, comandos, determinación. Captadores neumáticos, tipos, tecnologías, seguridad: válvulas reguladoras, tipos. Interfaces electro-neumáticas. Auxiliares: temporizadores, reductores de caudal, válvulas de escape rápido, conexiones. Técnicas de vacío: venteo, sistemas a efecto Venturi. *Hidráulica:* Sistema hidráulico. Actuadores: cilindros, cilindros especiales, motores. Distribuidores, principios, tecnologías, comandos, determinación. Reservorios, tuberías, acumuladores, accesorios. Válvulas: limitadoras de presión, reguladoras de caudal, de secuencia, con funciones múltiples. Servomecanismos hidráulicos. Fluidos: características físicas y químicas, desempeño, clasificación, elección. Simbología y dimensionamiento de componentes neumáticos e hidráulicos. Estudio de casos y ejemplos de aplicación.

Asignatura Optativa “Concepción y Fabricación Asistida por Computadora”

Información Curricular:

Plan de Estudios vigente aprobado por Ordenanza N° 094/2023-CS.

Carácter: OPTATIVO

Carga Horaria Total: SESENTA (60) horas.

Carga Horaria Semanal: CUATRO (4) horas.

Créditos: SEIS (6).

Expectativas de Logro:

Al acreditar el espacio curricular, las y los estudiantes serán capaces de:

- Seleccionar y aplicar técnicas y herramientas de CAD/CAM para la resolución de problemas de ingeniería mecatrónica, incluyendo la optimización del diseño para la fabricación y la selección de procesos de manufactura.
- Utilizar herramientas de software CAD para modelar piezas y conjuntos de piezas en 3D atendiendo al proceso de manufactura de dichos elementos
- Utilizar herramientas de software CAD para crear los planos en 2D a partir de modelos 3D, respetando la normalización de dibujo técnico.
- Analizar y verificar esfuerzos y deformaciones de piezas y conjuntos de piezas modeladas con software 3D para validar su aplicación en condiciones operativas determinadas.
- Utilizar herramientas de software CAM para generar programas de mecanizado para producir piezas mecánicas utilizando máquinas herramienta CNC.
- Programar y operar impresoras 3D por método FDM para la fabricación de piezas funcionales.

Contenidos Mínimos: Metodología de diseño asistido por computadora para proyectos de elementos de máquinas y conjuntos. Uso de software específico CAD para modelado 3D clásico y 3D parametrizado. Creación de piezas, y conjuntos de piezas, estáticos y dinámicos. Análisis cinemático de conjuntos de piezas. Creación de planos 2D para fabricación e instructivos de montaje. Validación del diseño de piezas y conjuntos a través de herramientas de simulación por métodos de elementos finitos dentro del software CAD. Metodología de fabricación asistida por computadora: programación de maquinaria de control numérico para fabricación de piezas mecánicas. Programación de rutinas de mecanizado en 3 ejes usando software CAM.

Resol. – CD N° **081/2024**

Selección de herramientas de mecanizado. Simulación de ciclos de mecanizado. Interpretación y edición del archivo de código de máquina (*G-code*) con sus respectivas instrucciones. Metodología de fabricación asistida por computadora: programación y operación de impresoras 3D. Programación de impresoras usando software libre. Topología de las máquinas de impresión 3D por método FDM. Operación de impresoras 3D. Selección de polímeros.

Asignatura Optativa “Ingeniería De Software I”

Información Curricular:

Plan de Estudios vigente aprobado por Ordenanza N° 093/2023-CS.

Carácter: OPTATIVO

Carga Horaria Total: SESENTA (60) horas.

Carga Horaria Semanal: CUATRO (4) horas.

Créditos: CINCO (5).

Expectativas de Logro:

Al acreditar el espacio curricular, las y los estudiantes serán capaces de:

- Identificar y aplicar los principios, metodologías y ciclos de vida de la ingeniería de software para especificar y proyectar sistemas de información, comunicación de datos y software, estableciendo métricas que permitan dar soluciones a problemas reales.
- Identificar, analizar, verificar y validar requerimientos del usuario y del sistema aplicando técnicas, metodologías y herramientas actuales de ingeniería de requisitos en desarrollo de software tradicionales.
- Estimar un proyecto software para definir la planificación de acuerdo con la definición de los requerimientos y su contexto.
- Reconocer la teoría general de sistemas para interpretar los diferentes sistemas y resolver problemas asociados a las ciencias de la computación, considerando diferentes ámbitos de aplicación.
- Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo al analizar problemas de la vida real, respondiendo con soluciones de análisis de sistemas de información.
- Comunicarse con efectividad al presentar casos de análisis aplicados a casos de la vida real.

Contenidos Mínimos: Introducción a la ingeniería de software. Fundamentos de teoría de sistemas. Sistemas de información. Modelización del proceso software. Ciclos de vida del software. Análisis y evaluación de los distintos modelos de proceso de software tradicionales. Metodologías ágiles. Proceso de la ingeniería de requerimientos. Lenguajes formales para especificación de sistemas de software. Verificación de especificaciones. Métricas del software. Métodos de estimación.

ARTÍCULO 3°.- Comuníquese y archívese en el Libro de Resoluciones.

RESOLUCIÓN - CD N° **081/2024**