**9º REUNIÓN ORDINARIA - AÑO 2023 –**

**DÍA: 25 de octubre de 2023.**

HORA: 19:00 horas.

LUGAR: MODALIDAD: Presencial (Aula 101) - Virtual

**TEMARIO**

**1.- CONSIDERACIÓN DE ACTA RESUMEN DE LA REUNION: 05/10/2023.**

**2.- DESIGNACIÓN DE CUATRO (4) CONSEJEROS PARA RUBRICAR EL ACTA RESUMEN DE LA SESIÓN.**

**3.- ASUNTOS ENTRADOS:**

**3.1.- Informe de Presidencia.**

**4.- DESPACHOS DE COMISIÓN ENTRADOS.**

**Comisiones de Legislación y Reglamento y de Enseñanza en conjunto.**

**4.1.** Despacho CLyR N.º 103 y CE N.º 030, recomiendan aprobar la creación del cargo de Director de Carrera para la carrera Ingeniería Mecatrónica en la Facultad de Ingeniería, de acuerdo a lo establecido en la Resolución N.° 113/09 del Consejo Directivo.

**4.2.** Despacho CLyR N.º 104 y CE N.º 031, recomiendan proponer al Consejo Superior de la Universidad Nacional de La Pampa la designación del Cdor. Martín Horacio MORELLO, en el cargo deProfesor Adjunto regular con dedicación Semiexclusiva – en la asignatura Economía y Gestión de Empresas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa, a partir de la notificación del Consejo Superior de su designación en el cargo regular.

**4.3.** Despacho CLyR N.º 105 y CE N.º 032, recomiendan proponer al Consejo Superior de la Universidad Nacional de La Pampa la designación del A.P. Juan Carlos HERNÁNDEZ, en el cargo de Jefe de Trabajos Prácticos regular con dedicación Exclusiva – en la asignatura Laboratorio de Redes y Comunicaciones de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa, a partir de la notificación del Consejo Superior de su designación en el cargo regular.

**4.4.** Despacho CLyR N.º 106 y CE N.º 033, recomiendan proponer al Consejo Superior de la Universidad Nacional de La Pampa la designación del Téc. Raúl Alberto FRENCIA, en el cargo de Jefe de Trabajos Prácticos regular con dedicación Simple – en la asignatura Arquitectura de Computadoras de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa, a partir de la notificación del Consejo Superior de su designación en el cargo regular.

**Comisión de Legislación y Reglamento**

**4.5.** Despacho N.º 107, recomienda suscribir el Dictamen del Comité de Selección en el llamado para cubrir un cargo de Profesor Adjunto interino con dedicación Exclusiva en la asignatura Mecánica Racional, con funciones para colaborar en Física I y en el Área Eléctrica; conceder licencia sin goce de haberes desde el 27/10/2023 y hasta el 31/12/2023, al Ing. Pablo Javier ARAYA, en el cargo de Jefe de Trabajos Prácticos regular con dedicación Semiexclusiva en la asignatura Física I; y designarlo, en el cargo de Profesor Adjunto interino con dedicación Exclusiva como docente responsable en la asignatura Mecánica Racional, con funciones para colaborar en Física I y en el Área Eléctrica.

**4.6.** Despacho N.º 108, recomienda suscribir el Dictamen del Comité de Selección en el llamado para cubrir un cargo de Profesor Adjunto interino con dedicación Exclusiva en la asignatura Física I; conceder licencia sin goce de haberes desde el 27/10/2023 y hasta el 31/12/2023, al Mg. Alejandro Luis MASSOLO en el cargo de Jefe de Trabajos Prácticos regular con dedicación Exclusiva en la asignatura Tecnología Mecánica, y designarlos a partir del 27/10/23 y hasta el 31/12/2023, al Mg. Alejandro Luis MASSOLO en el cargo de Profesor Adjunto interino con dedicación Exclusiva en la asignatura Física I, asignándole funciones como responsable de la misma.

**4.7.** Despacho N.º 109, recomienda refrendar la Resolución N.º 290/23 del Decano de la Facultad de Ingeniería por la cual resuelve aceptar la renuncia condicionada al efectivo otorgamiento de la jubilación ordinaria del Ing. Roberto YEP RODRIGUEZ, al cargo de Profesor Asociado interino con dedicación Exclusiva en la asignatura Electrónica, a partir del 09 de octubre del 2023.

**4.8.** Despacho N.º 110, recomienda refrendar la Resolución N.º 291/23 del Decano de la Facultad de Ingeniería por la cual resuelve **proponer al Consejo Superior acepte la renuncia condicionada** al efectivo otorgamiento de la jubilación ordinaria del Ing. Roberto YEP RODRIGUEZ, al cargo de Profesor Adjunto regular con dedicación Exclusiva **(en licencia)** en la asignatura Electrónica, a partir del 09 de octubre del 2023.

**4.9.** Despacho N.º 111, recomienda designar, desde el 01/11/2023 y hasta el 15/05/2026, en el cargo de Director de Carrera para la carrera Ingeniería Mecatrónica, al Dr. Rogelio Lorenzo HECKER.

**4.10.** Despacho N.º 112, recomienda aprobar el pago mensual de pesos ciento sesenta y cuatro mil setecientos veintiséis con sesenta y cuatro centavos ($ 164.726,64), de acuerdo a la fórmula de cálculo establecida por Resoluciones N.º 0[31/22](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/5_4_2022_31.pdf) y [165/22](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/5_4_2022_165.pdf) del Consejo Directivo, desde el 01/11/2023 y hasta el 31/12/2023, al Director de Carrera Dr. Rogelio Lorenzo HECKER, para la carrera Ingeniería Mecatrónica.

**4.11.** Despacho N.º 113, recomienda aprobar la creación de la Comisión Curricular de Carrera para la carrera de Ingeniería Mecatrónica, y designar sus integrantes.

**Comisión de Extensión y Bienestar Estudiantil**

**4.12.** Despacho N.º 034, recomienda acreditar a partir del 01/11/2023 la Acción de Extensión titulada “Diseño y Confección de un registro económico con los aportes que realizan estudiantes de las carreras de la Facultad de Ingeniería de la UNLPam oriundas/os de otras localidades y/o provincias a la ciudad de General Pico, La Pampa.

**5.-VARIOS**

**1.- CONSIDERACIÓN DE ACTAS RESUMEN DE LA REUNION: 05/10/2023.**

**ACTA RESUMEN CORRESPONDIENTE A LA 8º REUNIÓN ORDINARIA DEL DÍA 05/10/2023**

Siendo las 19:10 horas del día 05 de octubre de 2023, de manera combinada virtual - presencial, en la sede de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa, se reúne el Consejo Directivo presidido por el Decano Mg. Daniel MANDRILE.

Consejeros titulares presentes por el claustro de docentes-subclaustro de profesores: Dr. Federico Darío KOVAC, Dra. María de los Ángeles MARTÍN, Ing. Ariel Matías CASTELLINO, Dra. Araceli Elisabet HERNÁNDEZ, Mg. Alejandro Luis MASSOLO e Ing. Carlos Mariano IGLESIAS (reemplaza a Ing. Arnaldo José CASTAÑO).

Ausente con aviso: Ing. Arnaldo José CASTAÑO.

Consejeros titulares presentes por el claustro de docentes-subclaustro de docentes auxiliares: A.P. Juan Carlos HERNÁNDEZ y Mg. Adriana Lorena MICHELIS.

Consejera titular presente por el claustro de graduados: Ing. Cintia Antonela AYALA (reemplaza a A.P. María Soledad LLOPIS), Ing. Eduardo BERETTA (reemplaza a Ing. Damián José RATTALINO) e Ing. Antonio Héctor Gustavo PICCIRILLI.

Ausentes con aviso: A.P. María Soledad LLOPIS e Ing. Damián José RATTALINO.

Consejeros titulares presentes por el claustro de estudiantes: Danna Alén BRITO, Margarita VACCHINA (reemplaza a Gabriel BONATO), Julián VALINOTTI y Santiago MOTTA SONCINI.

Ausente con aviso: Gabriel BONATO.

Consejero titular presente por el Sector Nodocente: Prof. Exequiel Alejandro RODRÍGUEZ.

Se encuentran presentes en la sala las Consejeras: María de los Ángeles MARTÍN, Araceli Elisabet HERNÁNDEZ, Danna Alén BRITO y Margarita VACCHINA, y los Consejeros: Federico Darío KOVAC, Ariel Matías CASTELLINO, Alejandro Luis MASSOLO, Carlos Mariano IGLESIAS, Juan Carlos HERNÁNDEZ, Antonio Héctor Gustavo PICCIRILLI, Eduardo BERETTA, Julián VALINOTTI, Santiago MOTTA SONCINI y Exequiel Alejandro RODRÍGUEZ, en tanto que las Consejeras Adriana Lorena MICHELIS y Cintia Antonela AYALA participan de manera virtual a través de ZOOM.

El Temario del día es el siguiente:

**1.- CONSIDERACIÓN DE ACTA RESUMEN DE LAS REUNIONES: 07/09/2023 y 22/10/2023.**

**2.- DESIGNACIÓN DE CUATRO (4) CONSEJEROS PARA RUBRICAR EL ACTA RESUMEN DE LA SESIÓN.**

**3.- ASUNTOS ENTRADOS:**

**3.1.- Informe de Presidencia.**

**4.- DESPACHOS DE COMISIÓN ENTRADOS.**

**1.- CONSIDERACIÓN DE ACTA RESUMEN DE LAS REUNIONES: 07/09/2023 y 22/10/2023.**

Puesta a consideración el Acta Resumen de las reuniones correspondiente a los días 07/09/2023 y 22/10/2023, el Consejero Juan Carlos HERNÁNDEZ mociona por la aprobación. Efectuada la votación se aprueba el Acta del día 07/09/2023 por mayoría con tres abstenciones, y el Acta del día 22/09/2023 por unanimidad.

**2.- DESIGNACIÓN DE CUATRO (4) CONSEJEROS PARA RUBRICAR EL ACTA RESUMEN DE LA SESIÓN.**

El Consejero Federico Darío KOVAC propone para rubricar el acta a la Consejera Araceli Elisabet HERNÁNDEZ, y a los Consejeros Antonio Héctor Gustavo PICCIRILLI, Exequiel Alejandro RODRÍGUEZ y Julián VALINOTTI. Puesta la moción a consideración se acepta por unanimidad.

**3.- ASUNTOS ENTRADOS:**

**3.1.- Informe de Presidencia.**

**Decanato:**

* 4º Competencia Nacional de Robótica: el sábado 16/09 se llevó a cabo con gran éxito la 4º Competencia Nacional de Robótica organizada por la Facultad de Ingeniería en la Escuela “Nuestra Señora de Luján”. Más de cien robots en pista de distintos puntos del país fueron parte del evento en las categorías Sumo, Mini Sumo, Mini Sumo Pro, Seguidor de línea, Seguidor de línea Pro, Fútbol y Laberinto. Cabe destacar que no sólo hubo participantes de universidades y escuelas secundarias de La Pampa, sino que también asistieron competidores de Capital Federal, San Nicolás, San Miguel, Carlos Casares, Bahía Blanca, Santa Fe, Tucumán y Misiones, entre otros.
* Inauguración del Parque de Producción Social (PPS): El día 18/09 se realizó el lanzamiento del Parque de Producción Social, que forma parte del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2030 y tendrá sede en nuestra ciudad con el apoyo del Gobierno provincial y nacional. Siendo además el segundo en nuestro país. La Facultad de Ingeniería será parte de la Mesa de Gobernanza del Parque junto al INTA, la Coordinación Regional de Sanidad Animal, el Programa Nacional de PPS, la Facultad de Ciencias Veterinarias, la Fundación para el Desarrollo Regional, la Asociación de Productores Hortícolas Pampeanos y el INTI.
* Reconocimiento y homenaje al Ing. Vicente Franco: el día 21/09 se llevó a cabo un emotivo acto de reconocimiento al Ing. Vicente Franco, una figura clave para la Facultad de Ingeniería durante la creación de la carrera Analista Programador. Fue homenajeado por las autoridades de esta Casa de Estudios y a partir de ahora, el Centro de Cómputos, ubicado en el primer piso del Centro Universitario, pasará a llamarse "Ing. Vicente Franco". Durante el acto, en el cual se descubrió la placa en homenaje, estuvo presente el Decano Mg. Daniel MANDRILE, la Vicedecana Dra. Carolina SALTO, el Secretario Administrativo Ing. Jorge AMIGONE y el Secretario de Ciencia y Técnica con funciones en Extensión Lic. Guillermo LAFUENTE. Acompañaron el acto, consejeros directivos, graduados (ex alumnos de Vicente), docentes y estudiantes. También fueron partícipes del homenaje, el ex Decano, Ing. Carlos D’AMICO, y el ex Secretario Administrativo Cdor. Raúl ÁLVAREZ, protagonistas también de aquel momento histórico.
* Encuentro Provincial de Telecomunicaciones: el día 2/10 se realizó en el Sindicato de Telecomunicaciones (SOOESIT) un encuentro donde se abrió un espacio de diálogo y articulaciones entre los protagonistas del sector (cooperativas, pymes, EMPATEL SAPEM, empresas y autoridades de aplicación). En ese encuentro se presentó la nueva oferta educativa Tecnicatura en Telecomunicaciones.
* Presentación Convenio Marco con la UPM: el día lunes 9/10 a las 11 horas representantes de la Universidad Politécnica de Madrid darán una charla de los alcances del convenio marco firmado con la UNLPam.
* Charla de la Dra. Cecilia García: el día martes 10/10 a las 19 horas la Dra. Cecilia GARCÍA, graduada de nuestra Facultad de Ingeniería y hoy Profesora Titular del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Automática y Física Aplicada de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), España y Subdirectora de Investigación y Estudios de Doctorado de la Escuela Técnica Superior en Ingeniería y Diseño Industrial, dará una charla sobre “Diseño y Desarrollo de Robots Submarinos Bioinspirados”.
* Fest UNLPam: el día 06/10 en el Parador (calle 21 y Avda. San Martín) se llevarán a cabo las celebraciones de los 65 años de la creación de la Universidad Nacional de La Pampa y reafirmar la defensa de la Universidad Pública.
* Acreditación Ingeniería en Sistemas: el día 27 de octubre se realizará la visita de pares en modalidad virtual.
* Consejo Superior:
* Se aprobó el Convenio Marco de Colaboración con la Universidad Nacional de Cuyo (27/09) que abre las puertas para el Convenio Específico a firmar con el Instituto Balseiro.

**Secretaría Académica:**

* Concursos abiertos de cargos docentes: la Facultad abrió el llamado a concursos abiertos aprobados por Resolución N.º 306/2023 del Consejo Superior con un período de inscripción entre el 11 de octubre al 3 de noviembre de 2023. Las asignaturas, cargos y dedicaciones son los siguientes: Introducción a la Informática (Prof. Asociado/a Exclusivo/a), Tecnología Mecánica (Prof. Asociado/a Exclusivo/a), Conocimiento de Materiales (Prof. Titular Exclusivo/a), Programación Lógica y Funcional (Prof. Asociado/a Exclusivo/a), Sistemas Operativos (Prof. Asociado/a Exclusivo/a) y Análisis y Diseño de Sistemas II (Prof. Titular Simple).
* Concursos docentes: resta realizar los concursos de JTP en Redes y Comunicaciones y Profesor Adjunto en Química General a llevarse a cabo los días 9 y 10 de octubre respectivamente.
* Curso de Actualización en Mantenimiento Industrial: se realiza para el Consejo Profesional de Ingenieros y Técnicos de La Pampa (CPITLP). Será dictado por el Ing. Luis Cuello los días 7, 21 y 28 de octubre en Aula 101.
* Convocatorias Internacionales; Prórroga hasta el 9 de octubre PILA y PAME hasta el 27 de octubre. Cerraba el 4 de octubre. Becas totales.

**Secretaría Administrativa**

* Obras:
  1. Aulas Audiovisuales: La Empresa va cumpliendo con el plan de trabajo establecido. Se realizaron cimientos, contrapisos y se comenzó a levantar la mampostería interna.
  2. Obra de gas: La Empresa ya dejó colocada la nueva caldera. En breve se tiene previsto el inicio de la colocación de nuevas cañerías de gas.
  3. Licitación Biblioteca: La misma resultó desierta ya que no hubo oferta de ninguna empresa. Se relicitará en los próximos días.
* Equipamientos:
  1. Se han recibido los equipamientos solicitados por las cátedras de Arquitectura de Control y Seguridad e Higiene.
  2. Se han presentado 3 ofertas a la licitación de equipamiento informático (Notebook y tabletas digitalizadoras) solicitadas por diferentes docentes. Del proceso de análisis surge que la empresa que cotiza las Notebook de acuerdo a pliego lo hace a un precio superior al 100% del valor oficial. La única que cotiza las tabletas se encontraría en condiciones de adjudicar aunque se está evaluando las condiciones generales del pliego.
  3. Respecto al programa Equipar Ciencia se informa que mediante Resolución del Consejo Superior se aprobó la compra directa por exclusividad para evitar los tiempos de una Licitación. En este contexto la Facultad de Ingeniería recibiría a corto plazo lo solicitado oportunamente: Sistema de Digitalización e Impresión 3D compuesto por scaner 3D e impresora 3D. La inversión ronda los u$s 102.000.

**Secretaría de Ciencia y Técnica**

* Reunión con el Ministerio de Desarrollo Social de la Provincia de La Pampa. El día 21/09 se mantuvo reunión con representantes del Ministerio con el fin de organizar la 2° Game Jam, la cual se desarrollará en noviembre en la Facultad de Ingeniería. Evento que tiene como objetivo potenciar las habilidades en el desarrollo de videojuegos.
* El día 28/09, Midas Consultores brindó la charla denominada "El Ecosistema de una App: Roles, Tecnologías Y Dependencias". Durante el transcurso de la misma, expertos de distintas disciplinas abordaron temáticas referidas al desarrollo de software. El Ing. Marcos Eleicegui y el A.P. Timoteo Grosso (Graduados de la facultad) contaron su experiencia de trabajo en Midas. Contó con la participación presencial de 38 personas y otras 50, que siguieron la actividad por zoom. La misma fue destinada a estudiantes, docentes y graduados de la institución.
* Destacada participación de docentes y estudiantes en congresos.
  1. Durante los días 08/09 y 09/09, la estudiante de la carrera Ingeniería en Sistemas, Sofía Florencia Rodríguez presentó su trabajo final titulado "A-e-i!: Herramienta para monitorear el deterioro del habla en pacientes con enfermedades neurodegenerativas" en la Jornadas Argentinas de Informática e Investigación Operativa (JAIIO 2023), categoría "EST Concursos de Trabajos Estudiantiles" de “Trabajo Final de Grado”. Recibió mención especial al premio al mejor trabajo.
  2. En el marco de VIII CAIM (Congreso Argentino de Ingeniería Mecánica) Y III CAIFE (Congreso Argentino de Ingeniería Ferroviaria), el Ing. Alejandro MASANTE recibió una distinción por su trabajo denominado "Control por modos deslizantes con compensación de la histéresis de un sistema para posicionamiento de ultra posición".
* Infomatrix. El equipo de difusión de la facultad, participó el 28/09 y el 29/09 brindando charlas y exponiendo en el marco del XVII Concurso Iberoamericano de proyectos Estudiantiles de Ciencia y Tecnología. Ingeniero Luiggi, La Pampa.
* Fan Expo 4.0 y Estudiantina. Representantes del equipo de difusión y del grupo RAFI, estuvieron presentes en la exposición durante los días 30/09 y 01/10. General Pico,
* Taller de Curricularización de la Extensión: el día 28/09 dio inicio el taller destinado a equipos de gestión relacionados con las actividades de extensión y académica. Participan representantes de la Secretaría Académica y de Ciencia y Técnica y Extensión de la Facultad. El taller cuya modalidad de trabajo está prevista con encuentros presenciales y virtuales entre diversos actores de la UNLPam tiene como objetivo el involucramiento y formalización de actividades de extensión en la currícula académica de cada institución.

Finalizado el Informe de Presidencia se continúa con el Temario.

**4.- DESPACHOS DE COMISIÓN ENTRADOS.**

**Comisión de Legislación y Reglamento**

**4.1.** Despacho N.º 093, recomienda refrendar la Resolución N.º 250/23 del Decano dictada ad referéndum del Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería por la cual expresa resuelve **aceptar la renuncia y dar de baja** desde el 15/09/2023, al Ing. Daniel José MARTÍN, en el cargo de Ayudante de Primera interino con dedicación Simple en la asignatura Costos Industriales.

El Consejero Federico Darío KOVAC da una breve explicación del tema, y luego de ello mociona la aprobación.

Puesto el Despacho N.º 093 a consideración se aprueba por unanimidad.

**4.2.** Despacho N.º 094, recomienda llamar a inscripción para cubrir para un cargo de Ayudante de Primera interino con dedicación Simple para el Área de Inglés, según los requisitos especificados a continuación, basándose en lo establecido por Resoluciones N.º 178/2003 y N.º 118/2020 del Consejo Superior.

El Consejero Federico Darío KOVAC da una breve explicación del tema, y luego de ello mociona la aprobación.

Puesto el Despacho N.º 094 a consideración se aprueba por unanimidad.

**4.3.** Despacho N.º 095, recomienda llamar a inscripción para cubrir un cargo de Ayudante de Primera interino con dedicación Simple para la asignatura Costos Industriales, según los requisitos solicitados a continuación, basándose en lo establecido por Resoluciones N.º 178/2003 y N.º 118/2020 del Consejo Superior.

El Consejero Federico Darío KOVAC da una breve explicación del tema, y luego de ello mociona la aprobación.

Puesto el Despacho N.º 095 a consideración se aprueba por unanimidad.

**Comisión de Extensión y Bienestar Estudiantil**

**4.4.** Despacho N.º 031, recomienda autorizar la modificación de personal del Proyecto de Investigación “Matrices Inversas Generalizadas y Órdenes Parciales”.

El Consejero Juan Carlos HERNÁNDEZ da una breve explicación del tema, y luego de ello mociona la aprobación.

Puesto el Despacho N.º 031 a consideración se aprueba por unanimidad.

**Comisiones de Legislación y Reglamento y de Enseñanza en conjunto.**

**4.5.** Despacho CLyR N.º 096 y CE N.º 026, recomiendan proponer al Consejo Superior declarar desierto el concurso para proveer un cargo de Profesor Adjunto regular, con dedicación Semiexclusiva, en la asignatura Gestión de Calidad y Auditoría de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa.

El Consejero Federico Darío KOVAC da una breve explicación del tema, y luego de ello mociona la aprobación.

Puesto el Despacho CLyR N.º 096 y CE N.º 026 a consideración se aprueba por unanimidad.

**4.6.** Despacho CLyR N.º 097 y CE N.º 027, recomiendan suscribir el dictamen unánime del Jurado en el Concurso para cubrir un cargo de Jefe de Trabajos Prácticos regular con dedicación Simple en la asignatura Métodos Numéricos, y proponer al Consejo Superior de la Universidad Nacional de La Pampa la designación del Mg. Ing. Hugo BERTI.

El Consejero Federico Darío KOVAC da una breve explicación del tema, y luego de ello mociona la aprobación.

Puesto el Despacho CLyR N.º 097 y CE N.º 027 a consideración se aprueba por unanimidad.

**5. VARIOS**

El Consejero Federico Darío KOVAC mociona el tratamiento sobre tablas de todos los despachos incluidos en Varios, siendo aprobada por unanimidad.

**1.- DESPACHOS DE COMISIÓN ENTRADOS:**

**Comisión de Legislación y Reglamento**

**1.1.** Despacho N.º 098, recomienda suscribir el Dictamen del Comité de Selección en el llamado para cubrir un cargo de Profesora Adjunta interina con dedicación Semiexclusiva en el Área de Inglés; **conceder licencia sin goce de haberes** desde el 03/10/2023 y hasta el 31/12/2023, a la Prof. María Julia FORTE, en el cargo de Jefa de Trabajos Prácticos regular con dedicación Semiexclusiva en el Área de Inglés, designarla, en el cargo de Profesora Adjunta interina con dedicación Semiexclusiva en el Área de Inglés, y **asignarle funciones** como Profesora responsable de las asignaturas Inglés I, Inglés II, Inglés III, Inglés Nivel I, Inglés Nivel II e Inglés Nivel III.

El Consejero Federico Darío KOVAC da una breve explicación del tema, y luego de ello mociona la aprobación.

Puesto el Despacho N.º 098 a consideración se aprueba por unanimidad.

**1.2.** Despacho N.º 099, recomienda crear en el ámbito de la Facultad de Ingeniería la COMISIÓN DE AUTOEVALUACIÓN que será la encargada de organizar y coordinar el Proceso de Acreditación de la carrera Ingeniería Mecatrónica.

El Consejero Federico Darío KOVAC da una breve explicación del tema, y luego de ello mociona la aprobación.

Puesto el Despacho N.º 099 a consideración se aprueba por unanimidad.

**1.3.** Despacho N.º 100, recomienda suscribir el dictamen del Comité de Selección, en el llamado para cubrir dos cargos de Jefe/a de Trabajos Prácticos interino/a con dedicación Semiexclusiva en el Área de Inglés, y designar a las Profesoras Ana Laura BACCI y Mariana PAGELLA.

El Consejero Federico Darío KOVAC da una breve explicación del tema, y luego de ello mociona la aprobación.

Puesto el Despacho N.º 100 a consideración se aprueba por unanimidad.

**Comisión de Extensión y Bienestar Estudiantil**

**1.4.** Despacho N.º 032, recomienda refrendar la Resolución N.º 274/23 del Decano dictada ad referéndum del Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería por la cual resuelve aprobar el dictado del curso extracurricular denominado: “Introducción a C/C++ y Python, Orientado a Sistemas Embebidos y Robótica”.

El Consejero Juan Carlos HERNÁNDEZ da una breve explicación del tema, y luego de ello mociona la aprobación.

Puesto el Despacho N.º 032 a consideración se aprueba por unanimidad.

**1.5.** Despacho N.º 033, recomienda aprobar el dictado de la actividad de capacitación extracurricular denominada “Teoría de Circuitos” cuyos detalles se especifican en ANEXO I de la presente resolución.

El Consejero Juan Carlos HERNÁNDEZ da una breve explicación del tema, y luego de ello mociona la aprobación.

Puesto el Despacho N.º 033 a consideración se aprueba por unanimidad.

**Comisiones de Legislación y Reglamento y de Enseñanza en conjunto.**

**1.6.** Despacho CLyR N.º 101 y CE N.º 028, recomiendan aprobar el Reglamento para la realización de la Experiencia Profesional Supervisada (EPS) correspondiente a la carrera Analista Programador de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa (Resolución N.° 181/2019 del Consejo Superior).

El Consejero Federico Darío KOVAC da una breve explicación del tema, y luego de ello mociona la aprobación.

Puesto el Despacho CLyR N.º 101 y CE N.º 028 a consideración se aprueba por unanimidad.

**1.7.** Despacho CLyR N.º 102 y CE N.º 029, recomiendan suscribir el Dictamen unánime del Jurado en el Concurso para cubrir un cargo de Profesor Adjunto Regular con dedicación Exclusiva en la asignatura Modelos y Simulación, y proponer al Consejo Superior de la Universidad Nacional de La Pampa la designación de la Mg. Adriana Lorena MICHELIS.

El Consejero Federico Darío KOVAC da una breve explicación del tema, y luego de ello mociona la aprobación.

Puesto el Despacho CLyR N.º 102 y CE N.º 029 a consideración se aprueba por unanimidad.

----Siendo las 19:48 horas y no habiendo más temas que tratar, se da por finalizada la reunión Ordinaria.

Araceli Elisabet HERNÁNDEZ Exequiel Alejandro RODRÍGUEZ

Antonio Héctor Gustavo PICCIRILLI Julián VALINOTTI

**3.- ASUNTOS ENTRADOS:**

**3.1.- Informe de Presidencia.**

**4.- DESPACHOS DE COMISIÓN ENTRADOS.**

**Comisiones de Legislación y Reglamento y de Enseñanza en conjunto.**

**4.1.** Despacho CLyR N.º 103 y CE N.º 030, recomiendan aprobar la creación del cargo de Director de Carrera para la carrera Ingeniería Mecatrónica en la Facultad de Ingeniería, de acuerdo a lo establecido en la Resolución N.° 113/09 del Consejo Directivo.

COMISIONES DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO Y DE ENSEÑANZA

(EN CONJUNTO)

DESPACHO LyR N.º 103

CE N.º 030

GENERAL PICO, 18 de octubre de 2023

VISTO:

La Resolución N.° 446/2023 del Consejo Superior de la Universidad Nacional de La Pampa, mediante la cual se aprueba el Diseño Curricular de la carrera Ingeniería Mecatrónica en el ámbito de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa, y

CONSIDERANDO:

Que la carrera Ingeniería Mecatrónica iniciará el Proceso de Acreditación, para lo cual deberá contar con un Director de Carrera.

Que la Resolución N.° [113/09](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/5_4_2009_113.pdf) del Consejo Directivo reglamenta los aspectos relacionados con la creación del cargo de Dirección de Carrera

Que dicha Resolución establece la necesidad de un acto resolutivo para la creación del cargo y la designación del Director de Carrera de una nueva oferta académica.

Que en el punto 4 del Anexo I de la Resolución mencionada se explicita que la creación del cargo Director de Carrera se definirá de acuerdo a lo establecido en dicho Anexo.

Que corresponde la creación del cargo de Director de Carrera para la carrera Ingeniería Mecatrónica.

POR ELLO

LAS COMISIONES DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO Y DE ENSEÑANZA (EN CONJUNTO)

DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

RECOMIENDAN

ARTICULO 1º.- Aprobar la creación del cargo de Director de Carrera para la carrera Ingeniería Mecatrónica en la Facultad de Ingeniería, de acuerdo a lo establecido en la Resolución N.° 113/09 del Consejo Directivo.

ARTÍCULO 2º.- De forma.-

|  |  |
| --- | --- |
| **LyR** | **CE** |
| BRITO, D.  HERNANDEZ, A.  KOVAC, F.  MICHELIS, A.  RODRIGUEZ, E. | BRITO, D.  HERNANDEZ, A.  KOVAC, F.  MICHELIS, A.  RODRIGUEZ, E. |

**4.2.** Despacho CLyR N.º 104 y CE N.º 031, recomiendan proponer al Consejo Superior de la Universidad Nacional de La Pampa la designación del Cdor. Martín Horacio MORELLO, en el cargo deProfesor Adjunto regular con dedicación Semiexclusiva – en la asignatura Economía y Gestión de Empresas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa, a partir de la notificación del Consejo Superior de su designación en el cargo regular.

COMISIONES DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO Y DE ENSEÑANZA

(EN CONJUNTO)

DESPACHO LyR N.º 104

CE N.º 031

GENERAL PICO, 18 de octubre de 2023

VISTO:

La Resolución N.º [093/2023](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2023_93.pdf) del Consejo Superior, mediante la cual se llama a Concurso para la provisión de cargos de Profesores/as y Docentes Auxiliares regulares de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa, y

CONSIDERANDO:

Que en el Anexo I-D de dicha resolución se especifican los detalles para la provisión de un cargo de Profesor Adjunto regular con dedicación Semiexclusiva en la asignatura Economía y Gestión de Empresas.

Que el llamado a Concurso se realizó siguiendo los lineamientos establecidos en el “Reglamento de Concursos para la Docencia Universitaria de la UNLPam” Resolución N.º [051/2023](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2023_51.pdf) del Consejo Superior  y en la Resolución N.º [101/20](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/5_4_2020_101.pdf) del Consejo Directivo que aprueba el “Reglamento de Entrevista Personal y Clase Pública bajo la modalidad virtual o combinada de la Facultad de Ingeniería”.

Que mediante Resolución N.º [093/2023](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2023_93.pdf) del Consejo Superior se aprueba como Jurados Titulares a: Mg. Andrés Horacio REALE, Dr. Néstor Bruno BRAIDOT y C.P.N. Jorge Oscar ROMO.

Que, tal como lo establece el Artículo 3º del “Reglamento de Concursos para la Docencia Universitaria de la UNLPam” Resolución N.º [051/2023](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2023_51.pdf) del Consejo Superior, se  publicaron los períodos de difusión e inscripción al concurso mencionado.

Que concluido el plazo reglamentario se registró la inscripción de dos personas aspirantes: Cdor. Martín MORELLO y Cdora. Lilia Elisabet PALMIERI.

Que el Concurso se sustanció el día 25 de septiembre de 2023 bajo la modalidad combinada, según lo establecido por Resolución N.º 235/23 de Decano de la Facultad de Ingeniería.

Que los Jurados designados y el veedor gremial Ing. Oscar MARTINEZ participaron en forma virtual mientras que el representante por el Claustro Estudiantil Julián VALINOTTI lo hizo de forma presencial.

Que los representantes de los Claustros Docente y Graduados no participaron del concurso.

Que habiendo hecho análisis de los antecedentes de cada aspirante, el jurado manifiesta en su dictamen “que solo el postulante Cdor. Martín Horacio MORELLO tiene antecedentes suficientes y habilitantes para acceder al cargo motivo del concurso y no ocurre lo mismo con la postulante Cdora. Lilia Elisabet PALMIERI, ya que sus antecedentes en la docencia universitaria son insuficientes para acceder a un cargo como el que se concursa”.

Que el jurado establece el siguiente orden de mérito, 1. Cdor. Martín Horacio MORELLO.

Que el Dictamen del Jurado recomienda por unanimidad la designación del Cdor. Martín Horacio MORELLO, en el cargo de Profesor Adjunto regular con dedicación Semiexclusiva en la asignatura Economía y Gestión de Empresas.

Que el Artículo 61º del Reglamento de Concursos establece: “El dictamen del jurado debe ser notificado dentro de los cinco (5) días de producido, a las personas aspirantes no excluidas por haber sido objetadas, mediante correo electrónico enviado a la dirección informada en la inscripción. El dictamen es impugnable por defectos de forma o de procedimiento, así como por manifiesta arbitrariedad, dentro de los cinco (5) días de su notificación, plazo que se comenzará a computar a partir del día hábil siguiente al de la remisión del correo electrónico. La impugnación deberá ser dirigida al Consejo Directivo vía correo electrónico desde la dirección informada en la inscripción, y enviada a la dirección desde la cual le fue enviada la notificación del dictamen.”

Que se notificó fehacientemente del dictamen a ambos aspirantes el día 02/10/23.

Que, cumplidos los plazos establecidos por el Artículo 61º del Reglamento de Concursos para interponer impugnaciones al Dictamen, no se registraron presentaciones en tal sentido.

POR ELLO

LAS COMISIONES DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO Y DE ENSEÑANZA (EN CONJUNTO)

DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

RECOMIENDAN

ARTÍCULO 1º.- Suscribir el Dictamen unánime del Jurado en el Concurso para cubrir un cargo de Profesor Adjunto regular con dedicación Semiexclusiva en la asignatura Economía y Gestión de Empresas.

ARTÍCULO 2º.- Proponer al Consejo Superior de la Universidad Nacional de La Pampa la designación del Cdor. Martín Horacio MORELLO, CUIL N.º 20-22074875-9, fecha de nacimiento 16/11/71, en el cargo deProfesor Adjunto (03) regular con dedicación Semiexclusiva (02) – CODIGO 11.3.2.12 – en la asignatura Economía y Gestión de Empresas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa, a partir de la notificación del Consejo Superior de su designación en el cargo regular.

ARTÍCULO 3º.- Hacerle saber al Cdor. Martín Horacio MORELLO que deberá presentar el Plan de Actividades según lo establece la Resolución N.º [008/14](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2014_8_Aa6FuJN.pdf) del Consejo Superior - Reglamento General de Carrera Docente.

ARTÍCULO 4º.- La erogación resultante se imputará al Programa 19 – Fuente 11- Actividad 1 – Inciso 1 – Partida Principal 12 del presupuesto vigente.

ARTÍCULO 5º.- De forma.-

|  |  |
| --- | --- |
| **LyR** | **CE** |
| BRITO, D.  HERNANDEZ, A.  KOVAC, F.  MICHELIS, A.  RODRIGUEZ, E. | BRITO, D.  HERNANDEZ, A.  KOVAC, F.  MICHELIS, A.  RODRIGUEZ, E. |

**4.3.** Despacho CLyR N.º 105 y CE N.º 032, recomiendan proponer al Consejo Superior de la Universidad Nacional de La Pampa la designación del A.P. Juan Carlos HERNÁNDEZ, en el cargo de Jefe de Trabajos Prácticos regular con dedicación Exclusiva – en la asignatura Laboratorio de Redes y Comunicaciones de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa, a partir de la notificación del Consejo Superior de su designación en el cargo regular.

COMISIONES DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO Y DE ENSEÑANZA

(EN CONJUNTO)

DESPACHO LyR N.º 105

CE N.º 032

GENERAL PICO, 18 de octubre de 2023

VISTO:

La Resolución N.º [073/2023](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2023_73.pdf) del Consejo Superior, mediante la cual se llama a Concurso Público Cerrado para la provisión de cargos de Jefe/a de Trabajos Prácticos Regulares mediante el Programa de Permanencia de Ayudantes de Primera Rentados/as – RSPU 63/21, y

CONSIDERANDO:

Que la Resolución N.º [073/2023](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2023_73.pdf) del Consejo Superior en su artículo 1°, especifica que el mencionado concurso será Público Cerrado a la asignatura y docente del listado aprobado en la Resolución N.º [417/2022](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2022_417.pdf) del Consejo Superior.

Que en el Anexo de la Resolución mencionada correspondiente al listado de la Facultad de Ingeniería se especifica al A.P. Juan Carlos HERNANDEZ como docente a concursar para la asignatura Laboratorio de Redes y Comunicaciones, con el cargo actual de Ayudante de Primera regular con dedicación Exclusiva.

Que en el Anexo I-B de la Resolución N.º [073/2023](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2023_73.pdf) del Consejo Superior, se especifican los detalles para la provisión de un cargo de Jefe de Trabajos Prácticos regular con dedicación Exclusiva en la asignatura Laboratorio de Redes y Comunicaciones.

Que el llamado a Concurso se realizó siguiendo los lineamientos establecidos en el “Reglamento de Concursos para la Docencia Universitaria de la UNLPam” Resolución N.º [051/2023](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2023_51.pdf) del Consejo Superior  y en la Resolución N.º [101/20](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/5_4_2020_101.pdf) del Consejo Directivo que aprueba el “Reglamento de Entrevista Personal y Clase Pública bajo la modalidad virtual o combinada de la Facultad de Ingeniería”.

Que mediante Resolución N.º [073/2023](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2023_73.pdf) del Consejo Superior se aprueba como Jurados Titulares a: Mg. Pablo Marcelo GARCÍA, Mg. Marcelo Daniel ARROYO y Mg. Ernesto Daniel BERGES.

Que, tal como lo establece el Artículo 3º del “Reglamento de Concursos para la Docencia Universitaria de la UNLPam”, Resolución N.º [051/2023](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2023_51.pdf) del Consejo Superior, se  publicaron los períodos de difusión e inscripción al concurso mencionado.

Que concluido el plazo reglamentario se registró la inscripción del aspirante: A.P. Juan Carlos HERNÁNDEZ.

Que el Concurso se sustanció el día 26 de septiembre de 2023, bajo la modalidad combinada, según lo establecido por Resolución N.º 239/23 de Decano de la Facultad de Ingeniería.

Que los jurados Mg. Pablo Marcelo GARCÍA y Mg. Marcelo Daniel ARROYO actuaron en forma virtual y el Mg. Ernesto Daniel BERGES en forma presencial.

Que participó del Concurso en forma presencial el veedor gremial Mg. Alejandro Luis MASSOLO, designado mediante Resolución N.º 244/23 de Decano.

Que no hubo participación por parte de los claustros.

Que el Dictamen del Jurado recomienda por unanimidad la designación del A.P. Juan Carlos HERNÁNDEZ en el cargo de Jefe de Trabajos Prácticos regular con dedicación Exclusiva en la asignatura Laboratorio de Redes y Comunicaciones, ya que considera que el postulante posee antecedentes suficientes para ocupar el cargo objeto del concurso.

Que el Artículo 61º del Reglamento de Concursos establece: “El dictamen del jurado debe ser notificado dentro de los cinco (5) días de producido, a las personas aspirantes no excluidas por haber sido objetadas, mediante correo electrónico enviado a la dirección informada en la inscripción. El dictamen es impugnable por defectos de forma o de procedimiento, así como por manifiesta arbitrariedad, dentro de los cinco (5) días de su notificación, plazo que se comenzará a computar a partir del día hábil siguiente al de la remisión del correo electrónico. La impugnación deberá ser dirigida al Consejo Directivo vía correo electrónico desde la dirección informada en la inscripción, y enviada a la dirección desde la cual le fue enviada la notificación del dictamen.”

Que se notificó al aspirante fehacientemente del dictamen el día 02/10/23.

Que, cumplidos los plazos establecidos por el Artículo 61º del Reglamento de Concursos para interponer impugnaciones al dictamen, no se registraron presentaciones en tal sentido.

POR ELLO

LAS COMISIONES DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO Y DE ENSEÑANZA (EN CONJUNTO)

DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

RECOMIENDAN

ARTÍCULO 1º.- Suscribir el Dictamen unánime del Jurado en el Concurso para cubrir un cargo de Jefe de Trabajos Prácticos regular con dedicación Exclusiva en la asignatura Laboratorio de Redes y Comunicaciones.

ARTÍCULO 2º.- Proponer al Consejo Superior de la Universidad Nacional de La Pampa la designación del A.P. Juan Carlos HERNÁNDEZ (Legajo Nº 3923), CUIL N.º 20-24276161-7, fecha de nacimiento 23/11/74, en el cargo de Jefe de Trabajos Prácticos (04) regular con dedicación Exclusiva (01) – CÓDIGO 11.4.1.4 – en la asignatura Laboratorio de Redes y Comunicaciones de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa, a partir de la notificación del Consejo Superior de su designación en el cargo regular.

ARTÍCULO 3º.- Hacerle saber al A.P. Juan Carlos HERNÁNDEZ que deberá presentar el Plan de Actividades según lo establece la Resolución N.º [008/14](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2014_8_Aa6FuJN.pdf) del Consejo Superior - Reglamento General de Carrera Docente.

ARTÍCULO 4º.- La erogación resultante se imputará al Programa 19 – Fuente 11- Actividad 1 – Inciso 1 – Partida Principal 12 del presupuesto vigente.

ARTÍCULO 5º.- De forma.-

|  |  |
| --- | --- |
| **LyR** | **CE** |
| BRITO, D.  HERNANDEZ, A.  KOVAC, F.  MICHELIS, A.  RODRIGUEZ, E. | BRITO, D.  HERNANDEZ, A.  KOVAC, F.  MICHELIS, A.  RODRIGUEZ, E. |

**4.4.** Despacho CLyR N.º 106 y CE N.º 033, recomiendan proponer al Consejo Superior de la Universidad Nacional de La Pampa la designación del Téc. Raúl Alberto FRENCIA, en el cargo de Jefe de Trabajos Prácticos regular con dedicación Simple – en la asignatura Arquitectura de Computadoras de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa, a partir de la notificación del Consejo Superior de su designación en el cargo regular.

COMISIONES DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO Y DE ENSEÑANZA

(EN CONJUNTO)

DESPACHO LyR N.º 106

CE N.º 033

GENERAL PICO, 18 de octubre de 2023

VISTO:

La Resolución N.º [073/2023](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2023_73.pdf) del Consejo Superior, mediante la cual se llama a Concurso Público Cerrado para la provisión de cargos de Jefe/a de Trabajos Prácticos Regulares mediante el Programa de Permanencia de Ayudantes de Primera Rentados/as – RSPU 63/21, y

CONSIDERANDO:

Que la Resolución N.º [073/2023](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2023_73.pdf) del Consejo Superior en su artículo 1°, especifica que el mencionado concurso será “Público Cerrado a la asignatura y docente del listado aprobado en la Resolución N.º [417/2022](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2022_417.pdf) del Consejo Superior.

Que en el Anexo de la Resolución mencionada correspondiente al listado de la Facultad de Ingeniería se especifica como docente a concursar al Téc. Raúl Alberto FRENCIA para la asignatura Arquitectura de Computadoras, con el cargo actual de Ayudante de Primera Regular con dedicación Simple.

Que en el Anexo I-A de la Resolución N.º [073/2023](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2023_73.pdf) se especifican los detalles para la provisión de un cargo de Jefe de Trabajos Prácticos Regular con dedicación Simple en la asignatura Arquitectura de Computadoras.

Que el llamado a Concurso se realizó siguiendo los lineamientos establecidos en el “Reglamento de Concursos para la Docencia Universitaria de la UNLPam” Resolución N.º [051/2023](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2023_51.pdf) del Consejo Superior y en la Resolución N.º [101/20](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/5_4_2020_101.pdf) del Consejo Directivo que aprueba el “Reglamento de Entrevista Personal y Clase Pública bajo la modalidad virtual o combinada de la Facultad de Ingeniería”.

Que mediante Resolución N.º [073/2023](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2023_73.pdf) del Consejo Superior se aprueba como Jurados Titulares a: A.P. Claudio Luis PONZIO, Dra. María de los Ángeles MARTÍN y Mg. Hugo Alfredo ALFONSO.

Que, tal como lo establece el Artículo 3º del “Reglamento de Concursos para la Docencia Universitaria de la UNLPam” Resolución N.º [051/2023](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2023_51.pdf) del Consejo Superior, se  publicaron los períodos de difusión e inscripción al concurso mencionado.

Que concluido el plazo reglamentario se registró la inscripción del aspirante: Téc. Raúl Alberto FRENCIA.

Que el Concurso se sustanció el día 3 de octubre de 2023, bajo la modalidad combinada, según lo establecido por Resolución N.º 238/23 de Decano de la Facultad de Ingeniería.

Que los jurados A.P. Claudio Luis PONZIO, Dra. María de los Ángeles MARTÍN y Mg. Hugo Alfredo ALFONSO actuaron en forma presencial.

Que participó del Concurso en forma presencial el veedor gremial A.P. Juan Carlos HERNÁNDEZ, designado mediante Resolución N.º 279/23 de Decano.

Que no hubo participación por parte de los claustros.

Que el Dictamen del Jurado recomienda por unanimidad la designación del Téc. Raúl Alberto FRENCIA, en el cargo de Jefe de Trabajos Prácticos regular con dedicación Simple en la asignatura Arquitectura de Computadoras, pues considera que el postulante posee antecedentes suficientes para ocupar el cargo objeto del concurso.

Que el Artículo 61º del Reglamento de Concursos establece: “El dictamen del jurado debe ser notificado dentro de los cinco (5) días de producido, a las personas aspirantes no excluidas por haber sido objetadas, mediante correo electrónico enviado a la dirección informada en la inscripción. El dictamen es impugnable por defectos de forma o de procedimiento, así como por manifiesta arbitrariedad, dentro de los cinco (5) días de su notificación, plazo que se comenzará a computar a partir del día hábil siguiente al de la remisión del correo electrónico. La impugnación deberá ser dirigida al Consejo Directivo vía correo electrónico desde la dirección informada en la inscripción, y enviada a la dirección desde la cual le fue enviada la notificación del dictamen.”

Que se notificó fehacientemente del dictamen, al aspirante el día 04/10/23.

Que, cumplidos los plazos establecidos por el Artículo 61º del Reglamento de Concursos para interponer impugnaciones al dictamen, no se registraron presentaciones en tal sentido.

POR ELLO

LAS COMISIONES DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO Y DE ENSEÑANZA (EN CONJUNTO)

DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

RECOMIENDAN

ARTÍCULO 1º.- Suscribir el dictamen unánime del Jurado en el Concurso para cubrir un cargo de Jefe de Trabajos Prácticos regular con dedicación Simple en la asignatura Arquitectura de Computadoras.

ARTÍCULO 2º.- Proponer al Consejo Superior de la Universidad Nacional de La Pampa la designación del Téc. Raúl Alberto FRENCIA (Legajo Nº 3107), CUIL N.º 20-21704671-9, fecha de nacimiento 25/05/71, en el cargo de Jefe de Trabajos Prácticos (04) regular con dedicación Simple (03) – CÓDIGO 11.4.3.16 – en la asignatura Arquitectura de Computadoras de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa, a partir de la notificación del Consejo Superior de su designación en el cargo regular.

ARTÍCULO 3º.- Hacerle saber al Téc. Raúl Alberto FRENCIA que deberá presentar el Plan de Actividades según lo establece la Resolución N.º [008/14](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2014_8_Aa6FuJN.pdf) del Consejo Superior - Reglamento General de Carrera Docente.

ARTÍCULO 4º.- La erogación resultante se imputará al Programa 19 – Fuente 11- Actividad 1 – Inciso 1 – Partida Principal 12 del presupuesto vigente.

ARTÍCULO 5º.- De forma.-

|  |  |
| --- | --- |
| **LyR** | **CE** |
| BRITO, D.  HERNANDEZ, A.  KOVAC, F.  MICHELIS, A.  RODRIGUEZ, E. | BRITO, D.  HERNANDEZ, A.  KOVAC, F.  MICHELIS, A.  RODRIGUEZ, E. |

**Comisión de Legislación y Reglamento**

**4.5.** Despacho N.º 107, recomienda suscribir el Dictamen del Comité de Selección en el llamado para cubrir un cargo de Profesor Adjunto interino con dedicación Exclusiva en la asignatura Mecánica Racional, con funciones para colaborar en Física I y en el Área Eléctrica; conceder licencia sin goce de haberes desde el 27/10/2023 y hasta el 31/12/2023, al Ing. Pablo Javier ARAYA, en el cargo de Jefe de Trabajos Prácticos regular con dedicación Semiexclusiva en la asignatura Física I; y designarlo, en el cargo de Profesor Adjunto interino con dedicación Exclusiva como docente responsable en la asignatura Mecánica Racional, con funciones para colaborar en Física I y en el Área Eléctrica.

COMISIÓN DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO

DESPACHO N.º 107

GENERAL PICO, 18 de octubre de 2023

VISTO:

La Resolución N.º [117/23](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/5_4_2023_117.pdf) del Consejo Directivo, mediante la cual se llama a inscripción para cubrir un cargo de Profesor/a Adjunto/a interino/a con dedicación Exclusiva en la asignatura Mecánica Racional, con funciones para colaborar en Física I y en el Área Eléctrica, y

CONSIDERANDO:

Que el Proceso de Selección de Aspirantes se llevó a cabo según se especifica en Resoluciones N.º [178/2003](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2003_178_Um9YoZd.pdf) (Reglamento para la selección de Aspirantes a cubrir cargos interinos) y N.º [118/2020](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2020_118.pdf) (Pautas reglamentarias para la selección de aspirantes) del Consejo Superior.

Que hubo un (1) postulante inscripto: Ing. Pablo Javier ARAYA.

Que fueron notificados mediante correo electrónico los representantes de los claustros para participar del proceso de selección de aspirantes para dicho llamado.

Que ningún representante de los claustros participó de la instancia de selección de los aspirantes realizada por el Comité de Selección.

Que analizados los antecedentes, el Comité de Selección compuesto por: Ing. Arnaldo José CASTAÑO, Mg. María Soledad MIEZA y Mg. Ariel Matías CASTELLINO consideró que el Ing. Pablo Javier ARAYA cuenta con los méritos para cubrir el cargo.

Que el Comité de Selección recomienda la designación del Ing. Pablo Javier ARAYA en el cargo de Profesor Adjunto interino con dedicación Exclusiva en la asignatura Mecánica Racional, con funciones para colaborar en Física I y en el Área Eléctrica, mediante el Dictamen confeccionado y firmado de acuerdo a lo establecido en el artículo 8° de la Resolución N.º [118/2020](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2020_118.pdf) del Consejo Superior.

Que habiendo sido notificado el aspirante, de dicho Dictamen, tal como lo indica el Artículo 9° de la Resolución N.° 118/2020 del Consejo Superior, “mediante correo electrónico enviado a la dirección declarada en la inscripción”, no ha habido impugnaciones dentro de los plazos fijados en el Artículo 10° de la misma resolución.

Que mediante Resolución N.° [088/23](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/5_4_2023_88.pdf) del Consejo Directivo se designó al Ing. Pablo Javier ARAYA en un cargo de Profesor Adjunto responsable interino con dedicación Semiexclusiva en la asignatura Mecánica Racional, por razones de urgencia hasta el día 26/10/23 con funciones para colaborar en la asignatura Física I, y se le otorgó licencia sin goce de haberes en el cargo de Jefe de Trabajos Prácticos regular con dedicación Semiexclusiva en la asignatura Física I hasta esa misma fecha.

Que en el Nuevo Convenio Colectivo de Trabajo para los Docentes de las Universidades Nacionales, en su Art. 49- Licencias Extraordinarias – Inciso II a) Licencia por ejercicio transitorio de cargos de mayor jerarquía, expresa que se puede otorgar licencia a aquellos docentes que ejerzan un cargo de mayor jerarquía.

Que, por lo tanto, corresponde darle licencia en dicho cargo.

POR ELLO

LA COMISIÓN DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO

DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

RECOMIENDA

ARTÍCULO 1º.- Suscribir el Dictamen del Comité de Selección en el llamado para cubrir un cargo de Profesor Adjunto interino con dedicación Exclusiva en la asignatura Mecánica Racional, con funciones para colaborar en Física I y en el Área Eléctrica.

ARTÍCULO 2º.- **Conceder licencia sin goce de haberes** desde el 27/10/2023 y hasta el 31/12/2023, al Ing. Pablo Javier ARAYA, en el cargo de Jefe de Trabajos Prácticos (04) regular con dedicación Semiexclusiva (02) – CÓDIGO 11.4.2.3 – en la asignatura Física I.

ARTÍCULO 3º.- **Designar**, a partir del 27/10/23 y hasta el 31/12/2023, al Ing. Pablo Javier ARAYA en el cargo de Profesor Adjunto (03) interino con dedicación Exclusiva (01) – CÓDIGO 11.3.1.31 – como docente responsable en la asignatura Mecánica Racional, con funciones para colaborar en Física I y en el Área Eléctrica.

ARTÍCULO 4º.- Los movimientos presupuestarios que resultasen se imputarán a: Fuente de Financiamiento 11 – Programa 19 – Actividad 1 – Inciso 1 – Partida Principal 12 del Presupuesto Vigente.

ARTÍCULO 5º.- De forma.-

BRITO, D.

HERNANDEZ, A.

KOVAC F

MICHELIS, A.

RODRIGUEZ, E.

VALINOTTI, J.

**4.6.** Despacho N.º 108, recomienda suscribir el Dictamen del Comité de Selección en el llamado para cubrir un cargo de Profesor Adjunto interino con dedicación Exclusiva en la asignatura Física I; conceder licencia sin goce de haberes desde el 27/10/2023 y hasta el 31/12/2023, al Mg. Alejandro Luis MASSOLO en el cargo de Jefe de Trabajos Prácticos regular con dedicación Exclusiva en la asignatura Tecnología Mecánica, y designarlos a partir del 27/10/23 y hasta el 31/12/2023, al Mg. Alejandro Luis MASSOLO en el cargo de Profesor Adjunto interino con dedicación Exclusiva en la asignatura Física I, asignándole funciones como responsable de la misma.

COMISIÓN DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO

DESPACHO N.º 108

GENERAL PICO, 18 de octubre de 2023

VISTO:

La Resolución N.º [113/23](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/5_4_2023_113.pdf) del Consejo Directivo, mediante la cual se llama a inscripción para cubrir un cargo de Profesor/a Adjunto/a interino/a con dedicación Exclusiva en la asignatura Física I, y

CONSIDERANDO:

Que el Proceso de Selección de Aspirantes se llevó a cabo según se especifica en Resoluciones N.º [178/2003](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2003_178_Um9YoZd.pdf) (Reglamento para la selección de Aspirantes a cubrir cargos interinos) y N.º [118/2020](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2020_118.pdf) (Pautas reglamentarias para la selección de aspirantes) del Consejo Superior.

Que hubo un (1) postulante inscripto: Mg. Alejandro Luis MASSOLO.

Que fueron notificados mediante correo electrónico los representantes de los claustros para participar del proceso de selección de aspirantes para dicho llamado.

Que ningún representante de los claustros participó de la instancia de selección de los aspirantes realizada por el Comité de Selección.

Que analizados los antecedentes, el Comité de Selección compuesto por: Ing. Arnaldo José CASTAÑO, Mg. María Soledad MIEZA y Dr. Federico Rafael MASCH consideró que el Mg. Alejandro Luis MASSOLO cuenta con los méritos necesarios para cubrir el cargo.

Que el Comité de Selección recomienda la designación del Mg. Alejandro Luis MASSOLO en el cargo de Profesor Adjunto interino con dedicación Exclusiva en la asignatura Física I, mediante el Dictamen confeccionado y firmado de acuerdo a lo establecido en el artículo 8° de la Resolución N.º [118/2020](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2020_118.pdf) del Consejo Superior.

Que habiendo sido notificado el aspirante de dicho Dictamen, tal como lo indica el Artículo 9° de la Resolución N.° 118/2020 del Consejo Superior, “mediante correo electrónico enviado a la dirección declarada en la inscripción”, no ha habido impugnaciones dentro de los plazos fijados en el Artículo 10° de la misma resolución.

Que mediante Resolución N.° [089/23](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/5_4_2023_89.pdf) del Consejo Directivo se designó al Mg. Alejandro Luis MASSOLO en el cargo de Profesor Adjunto interino con dedicación Exclusiva en la asignatura Física I por razones de urgencia hasta el día 26/10/23 con funciones para colaborar en la asignatura Tecnología Mecánica, y se le otorgó licencia sin goce de haberes en el cargo de Jefe de Trabajos Prácticos regular con dedicación Exclusiva en la asignatura Tecnología Mecánica” hasta esa misma fecha.

Que en el Nuevo Convenio Colectivo de Trabajo para los Docentes de las Universidades Nacionales, en su Art. 49- Licencias Extraordinarias – Inciso II a) Licencia por ejercicio transitorio de cargos de mayor jerarquía, expresa que se puede otorgar licencia a aquellos docentes que ejerzan un cargo de mayor jerarquía.

Que, por lo tanto, corresponde darle licencia en dicho cargo.

POR ELLO

LA COMISIÓN DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO

DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

RECOMIENDA

ARTÍCULO 1º.- Suscribir el Dictamen del Comité de Selección en el llamado para cubrir un cargo de Profesor Adjunto interino con dedicación Exclusiva en la asignatura Física I.

ARTÍCULO 2º. Conceder licencia sin goce de haberes desde el 27/10/2023 y hasta el 31/12/2023, al Mg. Alejandro Luis MASSOLO en el cargo de Jefe de Trabajos Prácticos (04) regular con dedicación Exclusiva (01) – CÓDIGO 11.4.1.2 – en la asignatura Tecnología Mecánica.

ARTÍCULO 3º- **Designar**, a partir del 27/10/23 y hasta el 31/12/2023, al Mg. Alejandro Luis MASSOLO en el cargo de Profesor Adjunto (03) interino con dedicación Exclusiva (01) – CÓDIGO 11.3.1.26 - en la asignatura Física I, asignándole funciones como responsable de la misma.

ARTÍCULO 4º.- **Asignar funciones**, desde el 27/10/2023 y hasta el 31/12/2023, al Mg. Alejandro Luis MASSOLO en el cargo de Profesor Adjunto (03) interino con dedicación Exclusiva (01) – CÓDIGO 11.3.1.26 – para colaborar en la asignatura Tecnología Mecánica.

ARTÍCULO 5º.- Los movimientos presupuestarios que resultasen se imputarán a: Fuente de Financiamiento 11 – Programa 19 – Actividad 1 – Inciso 1 – Partida Principal 12 del Presupuesto Vigente.

ARTÍCULO 6º.- De forma.-

BRITO, D.

HERNANDEZ, A.

KOVAC F

MICHELIS, A.

RODRIGUEZ, E.

VALINOTTI, J.

**4.7.** Despacho N.º 109, recomienda refrendar la Resolución N.º 290/23 del Decano de la Facultad de Ingeniería por la cual resuelve aceptar la renuncia condicionada al efectivo otorgamiento de la jubilación ordinaria del Ing. Roberto YEP RODRIGUEZ, al cargo de Profesor Asociado interino con dedicación Exclusiva en la asignatura Electrónica, a partir del 09 de octubre del 2023.

COMISIÓN DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO

DESPACHO N.º 109

GENERAL PICO, 18 de octubre de 2023

VISTO:

La Resolución N.º 290/23 del Decano de la Facultad de Ingeniería, dictada ad referéndum del Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, y

CONSIDERANDO:

Que mediante la mencionada Resolución el Decano resuelve aceptar la renuncia condicionada al efectivo otorgamiento de la jubilación ordinaria del Ing. Roberto YEP RODRIGUEZ, al cargo de Profesor Asociado interino con dedicación Exclusiva en la asignatura Electrónica, a partir del 09 de octubre del 2023.

Que mediante nota de fecha 09 de octubre del 2023, el Ing. Roberto YEP RODRIGUEZ elevó la “renuncia condicionada” al cargo que reviste, hasta tanto se le otorgue el beneficio de la jubilación ordinaria.

Que el Ing. Roberto YEP RODRIGUEZ posee un cargo de Profesor Asociado interino con dedicación Exclusiva en la asignatura Electrónica.

Que por razones de urgencia se confecciona ad referéndum del Consejo Directivo.

POR ELLO

LA COMISIÓN DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO

DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

RECOMIENDA

ARTÍCULO 1º.- Refrendar la Resolución N.º 290/23 del Decano dictada ad referéndum del Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería por la cual expresa: “ARTÍCULO **1º: Aceptar la renuncia condicionada al efectivo otorgamiento de la jubilación ordinaria del** Ing. Roberto YEP RODRIGUEZ (Legajo 2910) – CUIL. N.º 23-12194788-9, fecha de nacimiento 07/10/58, al cargo de Profesor Asociado interino con dedicación Exclusiva – Código N.º 11.2.1.4 – en la asignatura Electrónica, a partir del 09 de octubre del 2023”. “ARTÍCULO 2º: Regístrese, comuníquese, cumplido archívese”.

ARTÍCULO 2º.- De forma.-

BRITO, D.

HERNANDEZ, A.

KOVAC F

MICHELIS, A.

RODRIGUEZ, E.

VALINOTTI, J.

**4.8.** Despacho N.º 110, recomienda refrendar la Resolución N.º 291/23 del Decano de la Facultad de Ingeniería por la cual resuelve **proponer al Consejo Superior acepte la renuncia condicionada** al efectivo otorgamiento de la jubilación ordinaria del Ing. Roberto YEP RODRIGUEZ, al cargo de Profesor Adjunto regular con dedicación Exclusiva **(en licencia)** en la asignatura Electrónica, a partir del 09 de octubre del 2023.

COMISIÓN DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO

DESPACHO N.º 110

GENERAL PICO, 18 de octubre de 2023

VISTO:

La Resolución N.º 291/23 del Decano de la Facultad de Ingeniería, dictada ad referéndum del Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, y

CONSIDERANDO:

Que mediante la mencionada Resolución el Decano resuelve proponer al Consejo Superior acepte la renuncia condicionada al efectivo otorgamiento de la jubilación ordinaria del Ing. Roberto YEP RODRIGUEZ, al cargo de Profesor Adjunto regular con dedicación Exclusiva (en licencia), en la asignatura Electrónica, a partir del 09 de octubre del 2023

Que mediante nota de fecha 09 de octubre del 2023, el Ing. Roberto YEP RODRIGUEZ elevó la ¨renuncia condicionada” al cargo que reviste, hasta tanto se le otorgue el beneficio de la jubilación ordinaria.

Que el Ing. Roberto YEP RODRIGUEZ posee un cargo de Profesor Adjunto regular con dedicación Exclusiva en la asignatura Electrónica **(en licencia).**

Que corresponde al Consejo Superior aceptar la renuncia condicionada en el cargo regular del mencionado docente.

Que por razones de urgencia se confecciona ad referéndum del Consejo Directivo.

POR ELLO

LA COMISIÓN DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO

DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

RECOMIENDA

ARTÍCULO 1º.- Refrendar la Resolución N.º 291/23 del Decano dictada ad referéndum del Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería por la cual expresa: “ARTÍCULO 1º: **Proponer al Consejo Superior acepte la renuncia condicionada** al efectivo otorgamiento de la jubilación ordinaria del Ing. Roberto YEP RODRIGUEZ (Legajo 2910) – CUIL. N.º 23-12194788-9, fecha de nacimiento 07/10/58, al cargo de Profesor Adjunto regular con dedicación Exclusiva **(en licencia)** – Código N.º 11.3.1.3 – en la asignatura Electrónica, a partir del 09 de octubre del 2023”. “ARTÍCULO 2º: Regístrese, elévese al Consejo Superior para su tratamiento, cumplido archívese”.

ARTÍCULO 2º.- De forma.-

BRITO, D.

HERNANDEZ, A.

KOVAC F

MICHELIS, A.

RODRIGUEZ, E.

VALINOTTI, J.

**4.9.** Despacho N.º 111, recomienda designar, desde el 01/11/2023 y hasta el 15/05/2026, en el cargo de Director de Carrera para la carrera Ingeniería Mecatrónica, al Dr. Rogelio Lorenzo HECKER.

COMISIÓN DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO

DESPACHO N.º 111

GENERAL PICO, 18 de octubre de 2023

VISTO:

La Resolución N.° 000/23 del Consejo Directivo mediante la cual se crea el cargo de Director de Carrera para la carrera Ingeniería Mecatrónica, y

CONSIDERANDO:

Que la carrera Ingeniería Mecatrónica, aprobada mediante Resolución N.° 446/2023 del Consejo Superior, iniciará el Proceso de Acreditación para lo cual es necesario designar un Director de Carrera de la nueva oferta académica.

Que la Resolución N.° 113/09 del Consejo Directivo reglamenta los aspectos relacionados con la creación del cargo de Dirección de Carrera, y establece la necesidad de un acto resolutivo para la creación del cargo y la designación del mismo~~.~~

Que además el punto 2 del Anexo I establece: “La persona seleccionada para ocupar el cargo de Director de Carrera será propuesta por el Decano de la Facultad y puesto a consideración del Consejo Directivo para su aprobación".

Que en el mencionado punto, se establece que la duración en el cargo de Director de Carrera será coincidente con el periodo de gobierno del Decano.

Que el Decano de la Facultad de Ingeniería Mg. Daniel Alberto MANDRILE propone al Dr. Rogelio Lorenzo HECKER para ocupar el cargo de Director de Carrera para la carrera Ingeniería Mecatrónica.

POR ELLO

LA COMISIÓN DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO

DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

RECOMIENDA

ARTÍCULO 1º.- Designar, desde el 01/11/2023 y hasta el 15/05/2026, en el cargo de Director de Carrera para la carrera Ingeniería Mecatrónica, al Dr. Rogelio Lorenzo HECKER, DNI 21.429.502.

ARTÍCULO 2°.- De forma.-

BRITO, D.

HERNANDEZ, A.

KOVAC F

MICHELIS, A.

RODRIGUEZ, E.

VALINOTTI, J.

**4.10.** Despacho N.º 112, recomienda aprobar el pago mensual de pesos ciento sesenta y cuatro mil setecientos veintiséis con sesenta y cuatro centavos ($ 164.726,64), de acuerdo a la fórmula de cálculo establecida por Resoluciones N.º 0[31/22](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/5_4_2022_31.pdf) y [165/22](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/5_4_2022_165.pdf) del Consejo Directivo, desde el 01/11/2023 y hasta el 31/12/2023, al Director de Carrera Dr. Rogelio Lorenzo HECKER, para la carrera Ingeniería Mecatrónica.

COMISIÓN DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO

DESPACHO N.º 112

GENERAL PICO, 18 de octubre de 2023

VISTO:

La Resolución N.º 000/23 del Consejo Directivo mediante la cual se designa al Director de Carrera para la carrera Ingeniería Mecatrónica hasta el 15/05/2026, y

CONSIDERANDO:

Que en dicha Resolución se designó al Dr. Rogelio Lorenzo HECKER para el cargo de Director de Carrera para la carrera Ingeniería Mecatrónica.

Que mediante Resolución N.º 004/11 del Consejo Directivo se aprueban las Condiciones de Remuneración del Director de Carrera en la Facultad de Ingeniería.

Que mediante Resolución N.º 165/22 del Consejo Directivo, se aprueba el valor de la variable porcentaje al que estará sujeto el cálculo de la remuneración mensual.

Que la remuneración se actualizará según las variaciones del sueldo básico del cargo de Profesor Titular con dedicación Simple, dos (2) veces al año (para el primer y segundo semestre respectivamente).

Que, el sueldo básico del Profesor Titular con dedicación Simple al 1 de julio de 2023 está previsto en un monto de noventa y un mil quinientos catorce con ochenta centavos ($91.514,80).

Que es función del Consejo Directivo aprobar la remuneración mensual de los Directores de Carrera.

Que la remuneración mensual de los Directores de Carrera se abonará en concepto de adicional de sueldo, según lo establece la Resolución N.º 112/2003 del Consejo Superior.

POR ELLO

LA COMISIÓN DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO

DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

RECOMIENDA

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el pago mensual de pesos ciento sesenta y cuatro mil setecientos veintiséis con sesenta y cuatro centavos ($ 164.726,64), de acuerdo a la fórmula de cálculo establecida por Resoluciones N.º 0[31/22](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/5_4_2022_31.pdf) y [165/22](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/5_4_2022_165.pdf) del Consejo Directivo con los siguientes valores [($ 91.514,80 + $ 91.514,80 \* (0,50 + 0,30)) \* 1,00], desde el 01/11/2023 y hasta el 31/12/2023, al Director de Carrera Dr. Rogelio Lorenzo HECKER, CUIL N.º 20-21429502-5, fecha de nacimiento 21/09/1970, para la carrera Ingeniería Mecatrónica.

ARTÍCULO 2º.- Los movimientos presupuestarios que resultasen se imputarán a: Fuente de Financiamiento 15 – Programa 19 – Actividad 1 – Inciso 1 – Partida Principal 1.2 del Presupuesto Vigente.

ARTÍCULO 3º.- De forma.-

BRITO, D.

HERNANDEZ, A.

KOVAC F

MICHELIS, A.

RODRIGUEZ, E.

VALINOTTI, J.

**4.11.** Despacho N.º 113, recomienda aprobar la creación de la Comisión Curricular de Carrera para la carrera de Ingeniería Mecatrónica, y designar sus integrantes.

COMISIÓN DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO

DESPACHO N.º 113

GENERAL PICO, 18 de octubre de 2023

VISTO:

La Resolución N.° [446/2023](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2023_446.pdf) del Consejo Superior de la Universidad Nacional de La Pampa, mediante la cual se aprueba el Diseño Curricular de la carrera Ingeniería Mecatrónica, y

CONSIDERANDO:

Que mediante Resolución N.° [112/09](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/5_4_2009_112.pdf) del Consejo Directivo, se aprueba la creación de la Comisión Curricular de Carrera para las carreras o grupos de carreras afines que se dictan en la Facultad de Ingeniería.

Que en el Anexo I de la mencionada Resolución se dejan establecidos los aspectos relacionados con la creación de la Comisión Curricular de Carrera para las carreras o grupos de carreras afines que se dictan en la Facultad de Ingeniería.

Que en el punto 7: (condiciones Generales) de la misma Resolución, se establece que: “en el caso de crearse e implementarse una nueva carrera en el ámbito de la Facultad de Ingeniería, la Comisión Curricular de Carrera se formalizará de acuerdo a los puntos antes mencionados y mediante acto resolutivo del Consejo Directivo".

Que por lo tanto corresponde crear una Comisión Curricular para la carrera.

POR ELLO

LA COMISIÓN DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO

DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

RECOMIENDA

ARTÍCULO 1.- Aprobar la creación de la Comisión Curricular de Carrera para la carrera de Ingeniería Mecatrónica.

ARTÍCULO 2.- Designar los/as integrantes de la Comisión Curricular de Carrera de Ingeniería Mecatrónica de acuerdo al siguiente detalle:

* Director de Carrera para la Carrera de Ingeniería Mecatrónica: Dr. Rogelio Lorenzo HECKER designado mediante Resolución N.° 000/23 del Consejo Directivo.
* Directora del Departamento de Ciencias Básicas: Dra. Araceli Elisabet HERNÁNDEZ designada mediante Resolución N.° 075/22 del Consejo Directivo.
* Director del Departamento de Tecnologías Básicas y Aplicadas de Electromecánica: Ing. Pablo Martín AZCONA designado mediante Resolución N.° 075/22 del Consejo Directivo.
* Director del Departamento de Administración y Complementarias: Ing. Nicolás Ariel SCHPETTER designado mediante Resolución N.° 075/22 del Consejo Directivo.
* Estudiante de la carrera o carreras afines: Giuliana SOSA DAMIANI, DNI 39.944.112
* Graduada de la carrera o carreras afines: Ing. Marianela PAZ, DNI 40.609.743

ARTÍCULO 3.- De forma.-

BRITO, D.

HERNANDEZ, A.

KOVAC F

MICHELIS, A.

RODRIGUEZ, E.

VALINOTTI, J.

**Comisión de Extensión y Bienestar Estudiantil**

**4.12.** Despacho N.º 034, recomienda acreditar a partir del 01/11/2023 la Acción de Extensión titulada “Diseño y Confección de un registro económico con los aportes que realizan estudiantes de las carreras de la Facultad de Ingeniería de la UNLPam oriundas/os de otras localidades y/o provincias a la ciudad de General Pico, La Pampa.

COMISIÓN DE EXTENSIÓN Y BIENESTAR ESTUDIANTIL

DESPACHO N.º 034

GENERAL PICO, 18 de octubre de 2023

VISTO:

La Acción de Extensión presentada, fuera de convocatoria, a la Secretaría de Ciencia y Técnica y Extensión de la Facultad de Ingeniería para su acreditación, y

CONSIDERANDO:

Que la Acción de Extensión titulada “Diseño y Confección de un registro económico con los aportes que realizan estudiantes de las carreras de la Facultad de Ingeniería de la UNLPam oriundas/os de otras localidades y/o provincias a la ciudad de General Pico, La Pampa”, fue presentado por la Lic. Lucrecia FRAIRE, en calidad de Coordinadora.

Que la Acción de Extensión se encuadra en el Reglamento de Extensión de la Facultad de Ingeniería aprobado mediante Resolución N.º [171/16](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/5_4_2016_171.pdf) del Consejo Directivo.

Que el mencionado Proyecto de Extensión no requiere presupuesto y fue presentado fuera de las Convocatorias establecidas en la Resolución N.º 171/16 del Consejo Directivo.

Que según el Artículo 9º de la Resolución N.º 171/16 del Consejo Directivo, “…Se establecen dos convocatorias anuales para las "Propuestas de Extensión" que requieran financiamiento. Las Propuestas de Extensión que no requieran financiamiento podrán presentarse durante todo el año…”

Que el Artículo 15º de la Resolución N.º 171/16 del Consejo Directivo, estipula que “…toda propuesta que obtenga dos (2) evaluaciones favorables será acreditada por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería..."

Que las evaluaciones externas de la Acción de Extensión “Diseño y Confección de un registro económico con los aportes que realizan estudiantes de las carreras de la Facultad de Ingeniería de la UNLPam oriundas/os de otras localidades y/o provincias a la ciudad de General Pico, La Pampa”, fueron realizadas por la Mg. María Claudia TROTTA, y el Esp. Rodrigo TORROBA, pertenecientes al banco de Evaluadores en Extensión de la UNLPam y el Docente de la Facultad de Ingeniería, Ing. Pablo ARAYA, conforme al Anexo IV, Artículo 4º de la Resolución N.º 171/16 del Consejo Directivo.

Que dichas evaluaciones externas fueron positivas.

POR ELLO

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

RESUELVE

ARTICULO 1º.- Acreditar a partir del 01/11/2023 la Acción de Extensión titulada “Diseño y Confección de un registro económico con los aportes que realizan estudiantes de las carreras de la Facultad de Ingeniería de la UNLPam oriundas/os de otras localidades y/o provincias a la ciudad de General Pico, La Pampa”, que se detalla en el Anexo de la presente resolución.

ARTICULO 2º.- De forma.-

BRITO, D.

HERNANDEZ, A.

KOVAC F

MICHELIS, A.

RODRIGUEZ, E.

VALINOTTI, J.

**Anexo**

**Título del Proyecto “**Diseño y Confección de un registro económico con los aportes que realizan estudiantes de las carreras de la Facultad de Ingeniería de la UNLPam oriundas/os de otras localidades y/o provincias a la ciudad de General Pico, La Pampa”

**Instituciones:**

Facultad de Ingeniería - UNLPam

Fundación para el Desarrollo Regional

**Período de Ejecución:**

Fecha de Inicio: 01/11/2023

Finalización: 31/10/2024

**Director/Coordinador y/o Co-director:**

| **Nombre y Apellido** | **DNI** | **Unidad Académica** | **Dedicación Horaria semanal** | **Carácter de la participación** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Lucrecia FRAIRE | 26.507.778 | Facultad de Ingeniería | 10 | CO |
| Martin MORELLO | 22.074.875 | Facultad de Ingeniería | 10 | SC |

1. **D: Director/a, CO: Coordinador/a, CD: Co-Director/a, SC: Sub-Coordinador**

**Participantes:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Apellido y nombre** | **Unidad Académica y carrera** | **Participante** | **DNI** | **Correo electrónico** |
| **FRAIRE, Lucrecia** | Facultad de Ingeniería (UNLPam) | Coordinadora | 26.507.778 | [lufraire@gmail.com](mailto:lufraire@gmail.com), [lufraire@ing.unlpam.edu.ar](mailto:lufraire@ing.unlpam.edu.ar) |
| **MORELLO, Martín** | Facultad de Ingeniería (UNLPam) | Sub-coordinador | 22.074.875 | martinmorello@estudioreyna |
| **REYNA, Carina** | Facultad de Ingeniería (UNLPam) | Docente | 22.074.923 | [carinareyna@estudioreynayasoc.com.ar](mailto:carinareyna@estudioreynayasoc.com.ar) |
| **DITZ, Yanina** | Facultad de Ingeniería (UNLPam) | Docente | 34.982.096 | [yaninaditz@ing.unlpam.edu.ar](mailto:yaninaditz@ing.unlpam.edu.ar) |
| **ZABALA, Gonzalo Ignacio** | Facultad de Ingeniería (UNLPam) | Nodocente | 39.697.545 | [gonzalo.zabala@ing.unlpam.edu.ar](mailto:gonzalo.zabala@ing.unlpam.edu.ar) |
| **IRASTORZA, Leonela Estefanía** | Facultad de Ingeniería (UNLPam) | Nodocente | 33.293.154 | [estefania@ing.unlpam.edu.ar](mailto:estefania@ing.unlpam.edu.ar) |

**16.2 OTROS (miembros de las organizaciones coparticipantes, vecinos, etc.)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Apellido y nombre** | **Cargo/Institución** | **DNI** | **Correo electrónico** |
| **ALAINEZ, Lucy Edit** | Gerente - Fundación para el Desarrollo Regional | 29.649.213 | lucyalainez@gmail.com |

**Resumen del Proyecto**

La presente Acción de Extensión persigue el propósito de valorizar el aporte a la economía de la ciudad de General Pico que realizan estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la UNLPam oriundas/os de otras localidades y/o provincias. La propuesta tiene la participación de la Fundación para el Desarrollo Regional junto con la Facultad de Ingeniería, con el fin de trabajar juntos en un proyecto para la Comunidad.

El primer aspecto a tener en cuenta es el gasto en vivienda, lo cual incluye el alquiler de una casa o departamento, los servicios como el agua, electricidad, gas, internet y otros asociados como el mobiliario y el mantenimiento del mismo. Registrar y cuantificar estos gastos proporcionará una idea estimativa del impacto económico que se tiene sobre el sector inmobiliario de la ciudad de General Pico.

En cuanto a la alimentación, será importante considerar los gastos mensuales realizados en supermercados y restaurantes, con el fin de medir el impacto y la influencia del sector gastronómico local.

Por otra parte, el transporte es otro factor fundamental para analizar, ya sea al desplazarse dentro de la ciudad para asistir a clases o simplemente para realizar actividades extracurriculares. Asimismo, serán contabilizados los gastos en entretenimiento y actividades recreativas en las que las/os estudiantes participan, como actividades deportivas y eventos nocturnos.

En resumen, mediante la creación de un registro económico que incluya los diferentes aspectos mencionados anteriormente, sería posible cuantificar y evaluar el impacto económico que generan las/os estudiantes de la Facultad de Ingeniería a la ciudad de General Pico, La Pampa. Esto proporcionará información valiosa para comprender cómo se contribuye a la economía local, qué sectores se ven más beneficiados y cómo se puede fortalecer diversos ámbitos y políticas en favor de las/os estudiantes universitarias/os.

**5.-VARIOS**

**9º REUNIÓN ORDINARIA - AÑO 2023–**

**1.- DESPACHOS DE COMISIÓN ENTRADOS:**

**Comisiones de Legislación y Reglamento y de Enseñanza en conjunto.**

**1.1.** Despacho CLyR N.º 114 y CE N.º 034, recomiendan aprobar los Programas de Enseñanza de las asignaturas correspondientes al Diseño Curricular de la carrera Ingeniería Mecatrónica (Resolución N.° 446/2023 del Consejo Superior), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa.

**1.2.** Despacho CLyR N.º 115 y CE N.º 035, recomiendan aprobar el Reglamento para la realización de la Práctica Profesional Supervisada correspondiente a la carrera Ingeniería Mecatrónica (Res. N.° 446/2023 del Consejo Superior), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa.

**1.3.** Despacho CLyR N.º 116 y CE N.º 036, recomiendan aprobar el Reglamento de Proyecto Final para la carrera de Ingeniería Mecatrónica (Resolución N.° 446/2023 de Consejo Superior), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa.

**1.4.** Despacho CLyR N.º 117 y CE N.º 037, recomiendan aprobar el Reglamento para cumplimentar el Ciclo de Optativas correspondientes a la carrera Ingeniería Mecatrónica (Resolución N.° 446/2023 del Consejo Superior), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa.

**1.- DESPACHOS DE COMISIÓN ENTRADOS:**

**Comisiones de Legislación y Reglamento y de Enseñanza en conjunto.**

**1.1.** Despacho CLyR N.º 114 y CE N.º 034, recomiendan aprobar los Programas de Enseñanza de las asignaturas correspondientes al Diseño Curricular de la carrera Ingeniería Mecatrónica (Resolución N.° 446/2023 del Consejo Superior), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa.

COMISIONES DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO Y DE ENSEÑANZA

(EN CONJUNTO)

DESPACHO LyR N.º 114

CE N.º 034

GENERAL PICO, 23 de octubre de 2023

VISTO:

El Artículo 104º Inciso ll del Estatuto de la Universidad Nacional de La Pampa que establece que es función del Consejo Directivo aprobar los Programas de Enseñanza proyectados por los Profesores, y

CONSIDERANDO:

Que mediante Resolución N.º 446/2023 del Consejo Superior de la Universidad Nacional de La Pampa se aprueba el Diseño Curricular de la Carrera Ingeniería Mecatrónica.

Que el Diseño Curricular se elaboró considerando una perspectiva de formación basada en competencias y centrada en el estudiante.

Que en dicho Diseño Curricular se establecen las Competencias del Perfil del/de la Ingeniero/a Mecatrónico que los/as graduados/as deben alcanzar.

Que es necesario establecer criterios básicos de enseñanza y de aprendizaje en cada asignatura de la carrera con el fin de garantizar la congruencia del Diseño Curricular y el desarrollo de competencias del perfil.

Que corresponde entonces aprobar los Programas de Enseñanza para dicha carrera.

POR ELLO

LAS COMISIONES DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO Y DE ENSEÑANZA (EN CONJUNTO)

DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

RECOMIENDAN

ARTÍCULO 1º.- Aprobar los Programas de Enseñanza de las asignaturas correspondientes al Diseño Curricular de la carrera Ingeniería Mecatrónica (Resolución N.° 446/2023 del Consejo Superior), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa y que forman parte del **Anexo** de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- De forma.-

|  |  |
| --- | --- |
| **LyR** | **CE** |
| HERNANDEZ, A.  KOVAC, F.  RODRIGUEZ, E.  VALINOTTI, J. | HERNANDEZ, A.  KOVAC, F.  RODRIGUEZ, E.  VALINOTTI, J. |

**ANEXO**

**Programas de Enseñanza**

**Carrera “INGENIERÍA MECATRÓNICA”**

**Diseño Curricular**

**Resolución N.° 446/2023 del Consejo Superior**

**ANEXO**

**Aspectos Generales de los Programas de Enseñanza**

Los programas de enseñanza en la Facultad de Ingeniería - UNLPam contienen información clave que permite la implementación adecuada del Diseño Curricular de cada carrera, considerando los objetivos establecidos, el perfil de egreso y las actividades reservadas al título.

En el caso de Ingeniería Mecatrónica, se aprobó el diseño curricular mediante Resolución N.° 446/2023 del Consejo Superior donde se establece el perfil de egreso a partir de la perspectiva de formación basada en competencias. Es decir, el conjunto de competencias profesionales que el/la egresado/a de Ingeniería Mecatrónica estará en condiciones de realizar en situaciones reales de trabajo y que permitirán la resolución de los desafíos presentados en el ámbito de esta disciplina.

Al mismo tiempo, se elaboraron tablas de congruencia interna de la carrera donde se especificaron cómo aporta, cómo mínimo, cada asignatura a las competencias del perfil de egreso. Los niveles de aporte se definieron por un valor entre 1 y 3 con el siguiente significado:

* **1**: Se ven elementos fundamentales de la competencia.
* **2**: Se comienza a evidenciar la competencia.
* **3**: Se domina la competencia.

En el presente documento se detalla en cada Programa de Enseñanza el aporte que debe realizar como mínimo cada asignatura al Perfil de Egreso, con el objetivo de que la información se encuentre accesible y clara para los/as actores/as institucionales correspondientes. Es necesario aclarar que se presentará cada competencia del perfil con las siguientes siglas:

* **CE: Competencia Específica.**
* **CG: Competencia Genérica Tecnológica, Sociales, Políticas y Actitudinales.**

Por otro lado, se detalla en cada Programa de Enseñanza la distribución horaria de la asignatura teniendo en cuenta la discriminación por horas teóricas y prácticas. A continuación se detalla la carga total de la carrera:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 1907 | 888 | 452 | 149 |

La sumatoria de estas horas corresponde a las 3396 horas totales de las asignaturas explicitadas en la tabla del Plan de Estudios aprobada por Resolución N.° 446/2023 de Consejo Superior. Es decir, no incluyen las horas de las actividades: Práctica Comunitaria, Práctica Profesional Supervisada, Proyecto Final y Ciclo de Optativas.

**Nombre de la Asignatura: Preliminares de Matemática**

**Bloque de conocimiento:** Ciencias Básicas de la Ingeniería

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Primer año - Primer Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 35 | 25 |  |  | 60 | 12  (la materia dura 5 semanas) |

**Fundamentación**

Esta asignatura propone una articulación entre el secundario y la universidad, respondiendo a las necesidades típicas de los alumnos que al comenzar sus carreras universitarias deben abocarse al estudio de asignaturas tales como Análisis Matemático y Álgebra.

La materia brinda los contenidos teóricos imprescindibles que debería conocer el alumno ingresante para afrontar con solvencia las primeras etapas de las carreras de ingeniería. La complejidad de los contenidos está orientada para aquellos alumnos que han culminado el nivel medio y puedan reforzar sus conocimientos y habilidades de cálculo para facilitar la continuación de sus estudios.

**Contenidos Mínimos**

* Conjuntos numéricos.
* Ecuaciones e Inecuaciones.
* Funciones de variable real.
* Trigonometría.

**Programa Analítico**

**Conjuntos numéricos**. Números enteros. Propiedades algebraicas básicas de la suma y el producto en **Z**. Nociones de divisibilidad. Números primos. Descomposición de enteros como producto de números primos. Algoritmo de la división entera. Números racionales. Fracciones equivalentes. Operaciones con fracciones. Expresión decimal de un número fraccionario. Números irracionales. Números reales. Propiedades básicas de la suma y el producto entre números reales (axiomas de cuerpo). Relación de orden en **R**. Representación en la recta numérica. Potenciación y radicación. Notación científica.

**Ecuaciones e Inecuaciones.** Ecuaciones algebraicas: algunas nociones generales. Ecuaciones de primer grado con una incógnita. Ecuaciones de segundo grado con una incógnita. Resolución de problemas mediante ecuaciones de primer y segundo grado. Intervalos de la recta real. Inecuaciones de primer y segundo grado con una incógnita. Valor absoluto. Resolución de desigualdades.

**Funciones**. Funciones reales de una variable real: Dominio e imagen. Ejemplos. Coordenadas cartesianas y representación gráfica de funciones. Funciones polinómicas de primer grado y segundo grado. Resolución de problemas. Sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas: Resolución analítica y gráfica. Funciones polinómicas de grado superior. Expresiones racionales.

**Trigonometría**. Ángulos dirigidos. Sistemas de medición de ángulos (sexagesimal y circular). Razones trigonométricas en el triángulo rectángulo. Razones trigonométricas para cualquier ángulo. La circunferencia trigonométrica. Relaciones entre las razones trigonométricas de un ángulo. Pares especiales de ángulos. Valor de algunas razones trigonométricas para algunos ángulos especiales. Funciones trigonométricas. Gráficas de las funciones trigonométricas. Relaciones trigonométricas de la suma y diferencia de ángulos. Ecuaciones trigonométricas. Resolución de problemas.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica aplicando conceptos y métodos de las áreas de Ciencias Básicas y de las Tecnológicas Básicas. | 1 |
| CG6: Actuar de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios. | 1 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 1 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 1 |

**Bibliografía de base**

Leithold, L. – Matemáticas previas al cálculo. Ed. Harla. México. 1989.

Plaza, E. y Sirne, R. – Matemática de Pregrado para Ingeniería. Ed. Eudeba. Buenos Aires. 2014.

**Nombre de la Asignatura: Ingeniería y Sistemas Socioeconómicos**

**Bloque de conocimiento:** Ciencias y Tecnologías Complementarias

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Primer año - Primer Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 32 | 32 |  |  | 64 | 4 |

**Fundamentación**

Los actuales requisitos para el perfil de egreso de ingenieros requieren la adquisición de capacidades generales que permitan el aprendizaje continuo y el desarrollo de una actividad profesional más abarcativa. Y que, por otra parte, permita a los egresados y egresadas contextualizar su tarea profesional con el entorno sociocultural contemporáneo, incluyendo la interacción ética respecto a la sociedad y el medio ambiente.

Para cumplir con esta formación, la asignatura analiza, desde una perspectiva histórica, un repaso de la simbiosis entre técnica y tecnología con las sociedades y su entorno, desde la antigüedad hasta el presente. Sin embargo, se hace especial hincapié en el mundo contemporáneo, signado por la Revolución Industrial en sus distintas fases, desde fines del siglo XVIII hasta el presente. Aquí nos detenemos para que los estudiantes comprendan los efectos y las grandes transformaciones que ocasionó la industria y las tecnologías en las sociedades humanas. Por otra parte, se analiza el desarrollo, en clave histórica, de la industria en Argentina y las transformaciones acaecidas a partir de tecnologías emergentes -microelectrónica, robótica, nanotecnologías, informática, entre otras-, considerando, asimismo, los efectos producidos por el cambio climático, los desastres naturales y el irremediable cambio de estilo de vida conocido hasta ahora, intensificado luego del escenario de pandemia que atravesamos como sociedad global. Ante ello, consideramos necesario profundizar el mensaje para avanzar hacia formas de vida más sustentables, donde los futuros ingenieros e ingenieras tengan un rol activo.

**Contenidos Mínimos**

* Evolución de las tecnologías. Patrones tecnológicos históricos.
* Revoluciones Industriales. Rol de las energías.
* Industria Argentina.
* Rol del/de la Ingeniero/a. Impacto de las nuevas tecnologías. Nuevas formas de trabajo.
* Ámbitos de desempeño profesional.
* Revolución digital.
* Medio ambiente y sustentabilidad. Rol de las energías renovables.
* Producción de tecnología. Dependencia tecnológica.

**Programa Analítico**

**Presentación de la materia. Introducción a la tecnología. Maquinas simples y energía.** Presentación de la materia; objetivos, metodología y pautas de trabajo. Introducción a la historia de la tecnología. Introducción a la ingeniería. Máquinas simples y energía.

**Técnicas y tecnologías en los sistemas socioeconómicos desde la Prehistoria hasta el Medioevo.** Los cazadores-recolectores del Paleolítico: una sociedad opulenta con tecnologías rudimentarias. El Neolítico: la primera gran revolución técnica y tecnológica. Acumulación de excedente, complejización social y política. Desarrollo y perfeccionamiento de la extracción y trabajo con metales: cobre, bronce y hierro. Fuentes primitivas de energía y máquinas simples. Desarrollo y evolución de las distintas formas de energía. Ingeniería romana. La “revolución agrícola” de la alta Edad Media. Los cambios técnicos y tecnológicos en la fuerza motriz.

**Revoluciones Industriales. Primera y segunda fase.** Los cambios técnicos y tecnológicos derivados de la expansión europea, siglos XIV-XVI. Factores que determinaron el desarrollo de la revolución. Los cambios en las técnicas y la tecnología en Gran Bretaña (1540-1640). La revolución industrial inglesa. Primera fase. La industrialización: cooperación, manufactura, maquinaria y gran industria.

**La segunda revolución industrial**. Revolución en los transportes: el ferrocarril. Nuevos sectores productivos. Nuevas fuentes de energía: el petróleo y la electricidad. Los grandes inventos tecnológicos de finales del siglo XIX e inicios del XX. Nuevas formas de organización del trabajo industrial. El nacimiento de la gran industria ligada a la expansión capitalista.

**Industria Argentina (1880-Actualidad).** La Argentina y su inserción en la economía-mundo. El modelo agro exportador. Industrialización por sustitución de importaciones. El modelo industrial durante el peronismo. El desarrollismo. Neoliberalismo y desindustrialización. Menemismo y debacle industrial. Nuevo siglo, nuevas perspectivas para la industria nacional. Independencia/dependencia tecnológica.

**La era de la revolución digital, desafíos y perspectivas. Crisis climática y el rol del ingeniero en la actualidad.** Energías alternativas. Incidencia de los procesos de miniaturización en la tecnología contemporánea: la informática y la Nanotecnología. I+D. Tercera Revolución Industrial. Crisis climática: El impacto ambiental generado a partir de la revolución industrial y sus consecuencias en nuestros días. Nuevas formas de organización industrial. Rol del ingeniero. Ética, Ciencia y Técnica.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG6: Actuar de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios. | 1 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 1 |
| CG8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global. | 1 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 1 |

**Bibliografía de base:**

* Belini, Carlos (2017) Historia de la Industria Argentina. Desde la Independencia a la crisis de 2001. Buenos Aires: Sudamericana. Pp. 169-194 y pp. 365-426
* Buch, T. y Solivérez, C. (2011) De los quipus a los satélites. Historia de la tecnología en Argentina. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes. Pp. 21-32.
* Cameron, Rondo y Neal, Larry (2014) Historia económica mundial desde el Paleolítico hasta el presente. Madrid: Alianza Editorial. Cap. 8 y 9.
* Derry, T.K y William, Trevor (2006) Historia de la tecnología. Desde la Antigüedad hasta 1750. México: Siglo XXI editores. Cap. 1 y Pp. 351-373.
* Martocchi, F. y Ledesma L. (2018) Una historia económica argentina: de la etapa agroexportadora a la caída del peronismo (1880-1955). Santa Rosa. Universidad Nacional de La Pampa.
* Pounds, Norman (1992) La vida cotidiana: historia de la cultura material. Barcelona: Crítica. Pp. 30-80

**Nombre de la Asignatura: Análisis Matemático I - a**

**Bloque de conocimiento:** Ciencias Básicas de la Ingeniería

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Primer año - Primer Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 48 | 32 |  |  | 80 | 5 |

**Fundamentación**

Esta asignatura, junto con Análisis Matemático I-b, constituye lo que en matemática se conoce como Cálculo diferencial e integral en una variable. Los contenidos particulares de esta asignatura brindan al estudiante las herramientas elementales de cálculo diferencial: estudio y gráfica de funciones, nociones de límite, derivada y aplicaciones, aproximación de funciones por medio de polinomios y elementos de antiderivación. Estas son herramientas de aplicación inmediata e imprescindibles para la mayoría de las asignaturas de la carrera. Es una asignatura donde se comienza a sentar las bases en la capacidad de abstracción y razonamiento matemático, tanto en lo deductivo como en la organización del mismo, necesarios para la interpretación, análisis y toma de decisiones frente a un problema real.

Al finalizar el curso, el estudiante deberá ser capaz de emplear los resultados fundamentales del Cálculo para interpretar y resolver problemas relacionados con los temas vistos en el curso, así como también realizar demostraciones sencillas utilizando las herramientas adquiridas.

**Contenidos Mínimos**

* Funciones de variable real.
* Límite y continuidad de funciones.
* Derivada y sus aplicaciones.
* Teoremas del valor medio. Consecuencias.
* Aproximación de funciones por polinomios de Taylor.
* Antiderivadas.

**Programa Analítico**

**Funciones**: Definición. Dominio e Imagen. Gráfica. Funciones pares e impares. Operaciones con funciones: suma, diferencia, producto, cociente, composición. Funciones inyectivas y sobreyectivas. Función inversa. Gráfica de las funciones elementales y sus inversas.

**Límite de Funciones**: Definición. Propiedades. Cálculo de límites. Límites laterales. Límite infinito y al infinito. Función continua. Propiedades. Continuidad a derecha e izquierda. Teorema del Valor Intermedio. Teorema de Bolzano. Teorema de existencia de extremos en un intervalo cerrado.

**Derivada de una Función**: Definiciones. Interpretación geométrica. Interpretación física. Continuidad de una función derivable. Derivadas laterales. Reglas de derivación. Derivadas sucesivas. Derivadas de funciones dadas en forma implícita. Teoremas del valor medio: de Rolle y de Lagrange. Teorema del valor medio de Cauchy.

**Aplicaciones de la Derivada**: Aplicaciones de la derivada al estudio de funciones: crecimiento y decrecimiento, determinación de extremos relativos, concavidad, puntos de inflexión. Problemas sobre máximos y mínimos. Problemas donde intervienen razones de cambio relacionadas.

**Aproximación de Funciones**: Diferencial. Polinomios de Taylor. Término complementario de Lagrange. Aplicaciones al cálculo numérico de funciones.

**Antiderivada**: Definición. Propiedades. Antiderivada de las funciones elementales. Cálculo de primitivas: método de sustitución y método de integración por partes.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica aplicando conceptos y métodos de las áreas de Ciencias Básicas y de las Tecnológicas Básicas. | 1 |
| CG6: Actuar de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios. | 1 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 1 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 1 |

**Bibliografía de base**

* E. Purcell, D. Varberg, S. Rigdon, Cálculo diferencial e Integral, 9va. Edición, PrenticeHall, 2007.
* D. Zill, W. Wright, Cálculo de una variable. Trascendentes Tempranas, McGraw Hill Interamericana Editores, 2011.
* J. Stewart, Calculo de una variable: Trascendentes Tempranas, 7ma Edición. Cengage Learning Editores, 2018.

**Nombre de la Asignatura: Álgebra**

**Bloque de conocimiento:** Ciencias Básicas de la Ingeniería

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Primer año - Primer Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 56 | 40 |  |  | 96 | 6 |

**Fundamentación**

La asignatura ofrece una introducción al álgebra lineal y una amplia selección de actividades, con el objetivo principal de que los estudiantes alcancen no solamente una sólida formación en los conceptos básicos del álgebra lineal y un buen dominio de los métodos vectoriales en diversas aplicaciones, sino también las habilidades que usarán más adelante en su carrera. Los temas expuestos responden a las necesidades reales de los estudiantes durante su carrera, y en un consenso entre profesionales de las diferentes carreras que se dictan en la Facultad de Ingeniería que utilizan el álgebra lineal.

Se espera que adquiera cierto grado de familiaridad con el razonamiento matemático formal propio del álgebra lineal, y desarrolle la capacidad de elaborar conclusiones dentro de un sistema formal.

**Contenidos Mínimos**

* Introducción al lenguaje de los conjuntos.
* Sistemas numéricos: Presentación intuitiva de los números naturales. Principio de Inducción. Números complejos.
* Elementos de combinatoria. Binomio de Newton.
* Polinomios formales en una indeterminada con coeficientes complejos.
* Vectores en el plano y el espacio. Producto escalar y vectorial. Rectas y planos.
* Rn como espacio vectorial. Subespacios de Rn; bases y dimensión. El espacio vectorial Cn.
* Sistemas de ecuaciones lineales. Espacios solución. Compatibilidad.
* Matrices con coeficientes reales o complejos. Espacios vectoriales Rnxn y Cnxn. Expresión matricial de un sistema.
* Determinantes. Matriz de cofactores. Regla de Cramer.

**Programa Analítico**

**Introducción al Razonamiento Matemático y al Lenguaje de los Conjuntos**: La Matemática como ciencia deductiva. Sistemas axiomáticos. Definiciones y teoremas. Conceptos básicos de la teoría de conjuntos. Subconjuntos, uniones, intersecciones y complementos.

**Sistemas Numéricos**: Presentación intuitiva de los números naturales. Principio de inducción. Números complejos: definición como par ordenado de números reales. Suma y producto. La unidad imaginaria. Forma binómica. Representación geométrica. Forma trigonométrica: módulo, argumento principal. Teorema de DeMoivre. Potencias y raíces. Raíces n-ésimas de la unidad.

**Elementos de Combinatoria**: Factoriales. Permutaciones. Números combinatorios. Potencia de un binomio (fórmula de Newton). Combinatoria simple y con repetición.

**Polinomios**: Polinomios formales en una indeterminada con coeficientes complejos. Grado de un polinomio. Adición y multiplicación. Propiedades de anillo. Algoritmo de división. Especialización de un polinomio. Teorema del resto. Raíces simples y múltiples de un polinomio. Polinomios irreducibles en R[x] y en C[x]. Teorema Fundamental del Álgebra. Factorización como producto de irreducibles. Relaciones entre coeficientes y raíces. Criterio de Gauss para buscar raíces de un polinomio en Z[x]. Resolución de ecuaciones algebraicas.

**Vectores y Algebra Vectorial**: Segmentos orientados, vectores libres. Operaciones con vectores. Combinaciones lineales. Bases en el plano y el espacio. Coordenadas de un vector en una base. Sistemas de coordenadas cartesianas. Operaciones con vectores en forma analítica: los espacios R2 y R3. Producto escalar entre vectores. Expresión del producto escalar en coordenadas cartesianas. Orientación del plano y del espacio. Producto vectorial (definición geométrica). Área del paralelogramo determinado por dos vectores. Expresión del producto vectorial en coordenadas cartesianas. Producto mixto, interpretación geométrica. Ecuación vectorial de una recta en el plano o el espacio. Distancia de un punto a una recta. Distancia entre dos rectas en el espacio. Ecuación vectorial de un plano en el espacio. Ecuación de un plano que pasa por tres puntos. Ecuaciones paramétricas de rectas y planos. Ecuación de un plano en coordenadas cartesianas. Posiciones relativas de rectas y planos. Distancia de un punto a un plano.

**Sistemas de Ecuaciones Lineales y Matrices**: El espacio vectorial de las n-uplas de números reales. Dependencia e independencia lineal de vectores en Rn. Subespacio de Rn generado por un número finito de vectores. Base y dimensión de subespacios de Rn. El espacio Cn. Sistemas de ecuaciones lineales. Equivalencia de sistemas y operaciones elementales. Matrices con coeficientes reales o complejos. El espacio vectorial Knxm. Expresión matricial de un sistema. Matrices escalonadas y sistemas escalonados. El método de Gauss. Rango de una matriz. Compatibilidad de sistemas: el teorema de Rouché-Frobenius. Producto de matrices. Matrices invertibles. Cálculo de la inversa. Matrices semejantes. Traspuesta de una matriz. Matrices elementales. Reducción de una matriz a su forma escalonada reducida. Matrices equivalentes por filas y por columnas.

**Determinantes**: Propiedad de los determinantes de 2do orden. Unicidad de los determinantes de 2do orden. Generalización de las propiedades del determinante de 2do orden para definir determinantes de orden n. Determinante de un producto de matrices. Desarrollo del determinante por una columna. Determinantes de matrices triangulares y de matrices elementales. Cálculo del determinante efectuando operaciones elementales sobre las filas de una matriz. Determinante de la traspuesta. Desarrollo por una fila. Matriz de cofactores. Regla de Cramer.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica aplicando conceptos y métodos de las áreas de Ciencias Básicas y de las Tecnológicas Básicas. | 1 |
| CG6: Actuar de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios. | 1 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 1 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 1 |

**Bibliografía de base**

* ANTON, Howard: Introducción al Algebra Lineal. Editorial Limusa (2010).
* GROSSMAN, STANLEY I.: Algebra Lineal. McGraw-Hill (2008).
* HERNANDEZ, Eugenio: Algebra y Geometría. Editorial Addison Wesley/Universidad Autónoma de Madrid (1994).
* SANTALÓ, Luis Antonio: Vectores y Tensores (con sus aplicaciones). Eudeba (1985).

**Nombre de la Asignatura: Geometría Analítica**

**Bloque de conocimiento:** Ciencias Básicas de la Ingeniería

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Primer año - Segundo Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 56 | 40 |  |  | 96 | 6 |

**Fundamentación**

El estudio del análisis lineal (ecuaciones diferenciales lineales, series de Fourier, transformadas integrales, etc) y de la aproximación lineal de ciertos fenómenos, debe ser conocido por ingenieros y científicos de casi todas las áreas de especialización. Y la herramienta matemática básica para abordar tales cuestiones es el Álgebra Lineal.

Ahora bien, en este curso de “Geometría Analítica” se desarrollan en primer lugar los temas más importantes del Álgebra Lineal (transformaciones lineales, diagonalización de operadores y matrices, cuadrados mínimos, transformaciones ortogonales y formas cuadráticas) y luego se estudian los contenidos tradicionales de la geometría analítica haciendo un uso intensivo de métodos vectoriales y algebraicos.

El propósito del curso es que los estudiantes se familiaricen con el uso de las herramientas del Álgebra Lineal, a fin de poder aplicarlas en otras materias de ciencias básicas y de las ingenierías. Como un ejemplo concreto en tal sentido, se puede mencionar el estudio de las transformaciones ortogonales, el cual brinda un marco adecuado para la descripción de la cinemática de cuerpos rígidos, un tema clave de la ingeniería mecánica y la robótica.

**Contenidos Mínimos**

* Espacios vectoriales – Transformaciones Lineales – Diagonalización.
* Espacios euclidianos – Cuadrados Mínimos.
* Transformaciones Ortogonales – Formas cuadráticas.
* Secciones cónicas – Superficies cuadráticas.

**Programa Analítico**

**Espacios Vectoriales**: Definición y ejemplos de espacios vectoriales. Subespacios. Operaciones con subespacios. Combinaciones lineales. Dependencia e independencia lineal de Vectores. Espacios finitamente generados. Bases y dimensión. Coordenadas de un vector en una base. Matrices de cambio de base. Espacios de dimensión infinita

**Transformaciones Lineales**: Definición y ejemplos de transformaciones lineales. Núcleo e imagen. Dimensiones del núcleo y de la imagen. Matriz de una transformación referida a un par de bases. Transformaciones invertibles. Cambio de bases. Matrices semejantes. Traza y determinante de un operador lineal.

**Diagonalización**: Definición de operador lineal diagonalizable. Bases de autovectores. Autovalores y autoespacios asociados. Polinomio caracteristico de una matriz y de un operador lineal. Matrices diagonalizables. Condiciones necesarias y suficientes para que un operador o una matriz resulte diagonalizable.

**Espacios Euclidianos**: Espacios vectoriales reales con producto interno, definición y ejemplos. Norma asociada con un producto interno. Desigualdades de Cauchy-Schwartz y triangular. Ortogonalidad. Bases ortonormales. Algoritmo de Gram-Schmidt. Complemento ortogonal de un conjunto. Proyecciones ortogonales sobre subespacios de dimensión finita. Mejor aproximación por cuadrados mínimos. Aproximación mediante polinomios trigonométricos. Introducción a las series de Fourier

**Transformaciones Ortogonales y Formas Cuadráticas**: Matrices ortogonales. Grupos O(n) y SO(n). Transformaciones ortogonales en espacios euclidianos. Rotaciones y reflexiones en el plano y en el espacio. Caracterización de los movimientos rígidos en el espacio. Diagonalización ortogonal de matrices reales simétricas. Formas cuadráticas. Diagonalización y clasificación de las formas cuadráticas.

**Secciones Cónicas**: Definiciones focales y ecuaciones cartesianas canónicas. Ecuación general de segundo grado. Reducción a la forma canónica por rotación y traslación de los ejes coordenados. Definición general de las cónicas: Excentricidad y directriz. Ecuación general de las cónicas en coordenadas polares.

**Superficies en el Espacio**: Ecuación cartesiana implícita o explícita de una superficie. Intersección de una superficie con planos paralelos a los planos coordenados ("trazas") Superficies parametrizadas. Superficies cilíndricas y de revolución. Cuádricas en el espacio. Ecuación general de segundo grado con tres variables. Reducción por rotación y traslación de los ejes coordenados. Coordenadas cilíndricas y esféricas.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica aplicando conceptos y métodos de las áreas de Ciencias Básicas y de las Tecnológicas Básicas. | 1 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 1 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 1 |

**Bibliografía de base:**

* HERNANDEZ, EUGENIO: Algebra y Geometría. Editorial Addison-Wesley/Universidad Autónoma de Madrid (1994).
* STEVEN J LEON: Algebra Lineal con Aplicaciones. CECSA (1998)
* FLOREY, FRANCIS G.: Fundamentos de Algebra Lineal y Aplicaciones. Prentice-Hall (1979).

**Nombre de la Asignatura: Sistemas de Representación I**

**Bloque de conocimiento:** Ciencias Básicas de la Ingeniería

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Primer año - Segundo Cuatrimestre

**Distribución Horaria:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 40 | 30 | 10 |  | 80 | 5 |

**Fundamentación**

Los profesionales de las ingenierías a cuyas carreras pertenece la asignatura en cuestión deben conocer los principales sistemas de proyección y representación utilizados en mecánica. Para ello el estudiante debe comprender y aplicar los diferentes métodos de representación y las normativas nacionales e internacionales vigentes. Así mismo debe conocer y manejar los softwares de dibujo asistido por computadora (CAD) de mayor utilización en el medio, a fin de presentar documentación técnica acorde a las necesidades y cumplimentando las normativas correspondientes. Además, se propenderá al trabajo grupal multidisciplinario, para el desarrollo de habilidades y destrezas en el trabajo grupal colaborativo y la correcta comunicación de documentación técnica.

**Contenidos Mínimos**

* Métodos de Proyección: Proyecciones Axonométricas y Sistema MONGE.
* Definiciones del Espacio Tecnológico.
* Acotado Mecánico.
* Secciones y cortes aplicables a mecánica.
* Relevamiento, medición y representación de piezas mecánicas.
* Especificaciones geométricas: Acabados de Superficie y Tolerancias.
* Documentación técnica: formatos y elementos gráficos.

**Programa Analítico**

**Presentación de la materia**. Contrato Pedagógico, sistema de cursada, promoción y exámenes. Introducción a los sistemas CAD. Distintos tipos de CAD. Configuración básica. Sistemas de coordenadas. Funciones. Pantalla gráfica y de textos. Archivos auxiliares. Distintas marcas del mercado. Similitudes, ventajas y desventajas entre sistemas.

**Sistemas para dibujar en 2D y 3D**. Ambiente gráfico de la pantalla. Sistemas de órdenes. Organización de los programas CAD. Sistemas CAD, CAE y CAM .

**Organización de la hoja de trabajo o plantilla**. Concepto de capas, estilos y personalizaciones acorde a las normativas vigentes. Que es una capa, como se utilizan, su importancia fundamental en la organización. Estilos de unidades y sus decimales (SIMELA). Cuando personalizar los sistemas CAD, ventajas y desventajas.

**Concepto de colores y espesores**. Los colores en el CAD, cuántos realmente se usan, las dos razones para utilizarlos, sistema de plumas y sistema de contrastes. La relación de color y espesor, porque no usar espesores directamente, y cuando usarlos.

**Concepto de órdenes para la generación de representaciones**. Familia de órdenes. Familia de órdenes y sus agrupaciones más comunes. Utilización de órdenes para la representación.

**Concepto de escalas y su utilización en sistemas CAD**. Notación y escalas acordes a Normas IRAM. En CAD se dibuja en escala Natural, se imprime según el tamaño a reproducir

**Acotado mecánico**. Aplicaciones del correcto acotado mecánico, conforme a Normas IRAM. Los sistemas y herramientas de acotado que proveen los sistemas CAD. Complemento de la hoja de trabajo o plantilla. Sistemas de acotado.

**Creación de bloques y atributos**. Ventajas y desventajas: Los Bloques, concepto y usos. Como crearlos, como redefinirlos. Los Atributos de un bloque, anidaciones. Bibliotecas de Bloques. El uso de “referencias externas”, productividad ante escalas diferenciadas.

**Conceptos de impresión**. Cómo imprimir, con equipos individuales (impresoras) y en Ploteos. Traslado y solicitudes de impresión.

**Herramientas para generación de secciones y cortes en CAD**. Aplicaciones de cortes y secciones conforme a Normas IRAM.

**Construcción de sólidos**. Conceptos y prácticas que permite adoptar criterios de capacitación posterior según posibles orientaciones. Resolver casos sencillos. Obtención de Vistas y Cortes. A partir de un sólido confeccionar planos para su fabricación.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE1: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 1 |
| CE4: Concebir, calcular e implementar soluciones tecnológicas en la construcción de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine la electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 1 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas en ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG6: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo. | 2 |
| CG7: Comunicarse con efectividad. | 3 |

**Bibliografía de base**

* Dibujo Técnico, Manual de Consulta II – Arturo Replinger Gonzalez - ANAYA
* Dibujo Técnico 1, 2 y 3 - Cecil JENSEN, MANSON y ROA - Edit. Mc Graw Hill
* DIBUJO TÉCNICO – Etchebarne
* Manual de Normas IRAM de Dibujo Tecnológico. Edición XXXIII. 2017. 2 ejemplares disponibles en biblioteca.

**Nombre de la Asignatura: Análisis Matemático I - b**

**Bloque de conocimiento:** Ciencias Básicas de la Ingeniería

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Primer año - Segundo Cuatrimestre

**Distribución Horaria:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 40 | 24 | 0 | 0 | 64 | 4 |

**Fundamentación:**

Esta asignatura, junto con Análisis Matemático I-a, constituye lo que en matemática se conoce como “cálculo diferencial e integral en una variable”. Los contenidos particulares de esta última brindan al alumno las herramientas elementales de cálculo integral, funciones trascendentes, desarrollo de funciones como series, y una introducción a las ecuaciones diferenciales. Todas ellas resultan de aplicación inmediata, e imprescindibles tanto para las siguientes asignaturas del área matemática, como para prácticamente todas las asignaturas de la carrera de ingeniería.

En cuanto a la formación, es una asignatura donde se comienza a sentar las bases en la capacidad de abstracción y razonamiento matemático, necesario para que el futuro ingeniero pueda estudiar por sí solo temas de matemática no incluidos en los programas de la carrera y que pudiera necesitar.

**Contenidos Mínimos:**

* Integral definida. Teorema fundamental del Cálculo.
* Integrales impropias.
* Funciones trascendentes.
* Formas indeterminadas. Regla de L`Hopital.
* Sucesiones y series. Series de Taylor.
* Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.

**Programa Analítico**

**Integral Definida**: Particiones y particiones regulares. Sumas de Riemann. Integral definida, definición. Propiedades de linealidad y monotonía. Teorema del valor medio. Función Integral. Teorema Fundamental del Cálculo Integral. Regla de Barrow. Aplicación de la integral al cálculo de: áreas.

**Funciones Trascendentes**: Función logaritmo. Definición usando integral definida. Propiedades. Función exponencial como inversa del logaritmo. Potencias y logaritmos generales. Funciones trigonométricas hiperbólicas. Gráficas, propiedades e inversas de estas funciones. Formas indeterminadas, Regla de L´Hopital.

**Integrales Impropias**: Definición, diferentes tipos de integrales impropias. Convergencia. Convergencia absoluta. Criterios de convergencia. Ejemplos: integrales que definen Transformadas de Laplace. Función Gamma.

**Sucesiones y Series**: Sucesiones, definición de límite. Propiedades de monotonía, completitud. Series. Definición. Convergencia. Convergencia absoluta. Criterios de convergencia. Series alternantes. Series de Taylor.

**Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias:** Definición Solución general. Solución particular. Resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden lineales y de variables separables. Aplicación a la resolución de problemas.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica aplicando conceptos y métodos de las áreas de Ciencias Básicas y de las Tecnológicas Básicas. | 1 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 1 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 2 |

**Bibliografía de base:**

* PURCELL, E., VARBERG, D., RIGDON, S. Cálculo 9na edición. Prentice Hall México (2007).
* ZILL, DENNIS G., WRIGHT, WARREN S. Cálculo de Una Variables, 4ta edición. McGraw Hill/Interamericana Editores (2011).
* ANTON H., BIVENS; I., DAVIS; S. Cálculo de Una Variable, 2da Edición. Limusa – Wiley (2010).
* THOMAS, G. Cálculo de Una Variable. 13va edición. Pearson Addison-Wesley 13va edición (2010).

**Nombre de la Asignatura: Física I**

**Bloque de conocimiento:** Ciencias Básicas de la Ingeniería

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Primer año - Segundo Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 40 | 36 | 20 |  | 96 | 6 |

**Fundamentación**

Física I es una materia correspondiente al segundo cuatrimestre del primer año de las carreras de ingeniería y pertenece al Departamento de Ciencias Básicas.  
En la materia los/las estudiantes abordarán los conocimientos básicos y fundamentales vinculados con la mecánica clásica, tanto de partículas como de sistemas de partículas.

Física I está orientadas a contribuir a la formación lógico-deductiva de los/las estudiantes; a proporcionar el conocimiento fundamental de los fenómenos de la naturaleza incluyendo sus expresiones cuantitativas y desarrollar la capacidad de su empleo en la ingeniería; y a brindar una sólida formación conceptual para el aprendizaje posterior de disciplinas específicas.

**Contenidos Mínimos**

* Cinemática.
* Dinámica para un cuerpo puntual.
* Principios de la mecánica.
* Oscilaciones libres de sistemas con un grado de libertad.
* Sistemas inerciales y no inerciales con traslación relativa.
* Integrales de movimiento. Cantidad de movimiento. Momento angular. Energía.
* Ondas en Medios Elásticos.
* Termometría y Calorimetría.

**Programa Analítico**

**Introducción a Física - Cinemática**. Concepto de Física. La Física como Ciencia Natural. Su relación con la Matemática. Historia de la Física. Ciencia y Tecnología. Concepto de movimiento. Sistema de referencia. Vector posición. Trayectoria. Vector velocidad. Hodógrafa. Vector aceleración. Integración temporal del vector aceleración. Condiciones iniciales. Principio de incerteza. Trayectoria predeterminada. Función posición. Componentes intrínsecas del vector aceleración. Integración temporal de la componente tangencial del vector aceleración. Movimiento uniformemente acelerado. Trayectoria recta. Problemas de encuentro. Integración de la componente tangencial, cuando depende explícitamente de la posición o velocidad. Componentes polares de los vectores posición, velocidad y aceleración. Velocidad y aceleración angular. Componentes cartesianas de los vectores posición velocidad y aceleración. Integración temporal. Trayectoria circular, elíptica y parabólica. Tiro oblicuo de corto alcance. Parábola de seguridad. Tiro vertical de corto alcance. Sistemas de referencia con traslación relativa. Vectores velocidad y aceleración respecto de sistemas de referencia con traslación relativa.

**Ecuaciones de Movimiento.** Inercia . Masa inercial. Principio de acción y reacción. Ecuación de movimiento para un cuerpo puntual. Sistemas de unidades. Unidades de Fuerza y Masa. Sistema de cuerpo puntuales . Centro de masa. Ecuación de movimiento para el centro de masa de un sistema. Diagrama de cuerpo aislado. Interacción gravitatoria. Masa inercial y masa gravitatoria. Principio de equivalencia. Interacción por contacto entre superficies secas y lubricadas. Fuerza de rozamiento. Rozamiento estático y dinámico. Interacción elástica. Interacción con un muelle lineal. Oscilaciones libres. Péndulo puntual. Movimientos periódicos. Gráficas de posición, velocidad y aceleración. Sistemas de referencias inerciales y no inerciales en traslación. Ecuación de movimiento para un observador no inercial. Fuerza inercial. Cantidad de movimiento. Momento polar del vector cantidad de movimiento (Momento angular orbital). Expresión del momento angular en término de la velocidad angular. Ecuación de momentos. Conservación del vector momento angular.

**Consideraciones Energéticas y Teoremas de Conservación**. Campo de fuerza. Expresión en componentes. Trabajo mecánico. Potencia. Campo de fuerza conservativo. Función energía potencial. Superficies equipotenciales. Función energía potencial asociada a interacciones particulares. Análisis gráfico de una función energía potencial. Trabajo mecánico y energía cinética. Unidades de Trabajo Energía y Potencia. Energía mecánica. Conservación de la energía mecánica. Análisis de gráficos de energía. Zonas clásicamente permitidas y prohibidas. Fracasos del formalismo clásico. Decaimiento alfa. Movimiento de una partícula sometida a un campo radial esféricamente simétrico. Tiro vertical y horizontal de largo alcance. Gráficas de energía en un tiro vertical y horizontal de largo alcance.

**Dinámica para un Sistema de Cuerpos Puntuales**. Cantidad de movimiento. Ecuación de movimiento. Conservación del vector cantidad de movimiento. Sistema de referencia centroidal. Movimiento relativo al sistema de referencia centroidal. Momento angular. Componente orbital e intrínseca del vector momento angular. Ecuación de momento. Conservación del vector momento angular. Energía cinética. Término orbital e intrínseco de la energía cinética. Trabajo mecánico y energía cinética. Energía mecánica. Conservación de la energía mecánica. Colisiones. Colisiones completamente plásticas y completamente elásticas.

**Oscilaciones Libres - Ondas en Medios Elásticos**. Oscilaciones libres. Péndulo puntual. Superposición de movimientos armónicos simples. Osciladores acoplados. Movimientos periódicos. Propagación de una perturbación en un medio elástico. Modos de propagación. Ondas planas longitudinales y transversales. Polarización. Descripción matemática de una onda plana. Ecuación diferencial. Velocidad de propagación. Ondas sinusoidales. Densidad de energía asociada a una onda sinusoidal. Flujo de energía. Intensidad. Ondas esféricas. Potencia irradiada. Superposición de ondas sinusoidales. Interferencias. Batidos. Modulación en amplitud. Ondas estacionarias. Ondas estacionarias en una cuerda. Reflexión. Resonancia.

**Termometría y Calorimetría.** Estado térmico de un cuerpo – Termómetro. Principales escalas termométricas (Celsius y Fahrenheit). Relación entre ellas las escalas termométricas. El cero absoluto. Escalas absolutas (Kelvin y Fahrenheit absoluta). Concepto de Calor. Diferencia entre Calor y Temperatura. Unidad de la cantidad de calor. Calor de combustión. Calor específico. Objetivos de la Calorimetría. Temperatura de equilibrio térmico de una mezcla. Calorímetro, uso y descripción.

**Aporte a las competencias**

| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| --- | --- |
| CE1: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 1 |
| CE10: Planificar, coordinar, interpretar e informar ensayos de laboratorios relacionados con su área profesional. | 1 |

| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| --- | --- |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica aplicando conceptos y métodos de las áreas de Ciencias Básicas y de las Tecnológicas Básicas. | 1 |
| CG4: Identificar, seleccionar y utilizar las técnicas y herramientas disponibles en la ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 1 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 1 |

**Bibliografía de base:**

* 1. Física I. Para Estudiantes de Ciencias e Ingeniería de Primer Año Autor Ingeniero Arnaldo José Castaño
* 2. Mecánica Elemental - Autor: J Roederer
* 3. Mecánica Vectorial para Ingenieros (Tomo II) - Autor: J L Meriam

**Nombre de la Asignatura: Análisis Matemático II**

**Bloque de conocimiento:** Ciencias Básicas de la Ingeniería

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Segundo año - Primer Cuatrimestre

**Distribución Horaria:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 56 | 40 |  |  | 96 | 6 |

**Fundamentación:**

Por sus contenidos esta asignatura es pilar en las carreras de ingeniería arriba consignadas, ya que provee todas las herramientas y resultados para describir y modelar las situaciones que dependen de más de un parámetro. En particular, los contenidos relativos al análisis vectorial y a las ecuaciones diferenciales que se incluyen en Análisis II, brindan las herramientas matemáticas necesarias para estudiar una amplia variedad de sistemas mecánicos y para describir todos los fenómenos electromagnéticos.

Se pretende entonces que, además de adquirir la destreza necesaria para efectuar cálculos diferenciales e integrales con campos escalares y vectoriales, al finalizar el curso el alumno pueda interpretar físicamente el significado de los operadores diferenciales y de los teoremas del análisis vectorial.

**Contenidos Mínimos:**

* Cálculo diferencial para funciones de varias variables.
* Integrales de área y de volumen.
* Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales.
* Cálculo diferencial para campos vectoriales.
* Integrales curvilíneas y de superficie.
* Teoremas del Análisis Vectorial – Aplicaciones físicas.

**Programa Analítico**

**Repaso sobre vectores y geometría analítica**. Sistemas de coordenadas polares, cilíndricas y esféricas. Representación de regiones en el plano y el espacio. Funciones de varias variables reales con valores reales (campos escalares) o vectoriales (campos vectoriales). Gráficas y conjuntos de nivel de campos escalares. Nociones de topología en el espacio euclidiano. Límites y continuidad.

**Derivadas parciales**. Funciones diferenciables. Fórmula de Taylor de primer orden. Aproximaciones lineales. Regla de la cadena. Derivación implícita.

**Derivadas parciales de orden superior**. Fórmula de Taylor de 2do orden. Extremos libres y restringidos de campos escalares.

**Integrales dobles y triples** de campos escalares sobre dominios acotados del plano y del espacio. Cambios de variables. Aplicaciones físicas.

**Ecuaciones diferenciales lineales de 2do orden**. Estudio del caso general. Resolución en el caso de coeficientes constantes. Aplicación al estudio de oscilaciones mecánicas y circuitos eléctricos.

**Estudio diferencial de Campos vectoriales**. Líneas de flujo. Divergencia y rotacional de un Campo vectorial. Campos conservativos. Cálculo de potenciales escalares. Potenciales vectoriales. Los operadores diferenciales en coordenadas cilíndricas y esféricas. Presentación de algunas ecuaciones diferenciales parciales de la Física.

**Trayectorias diferenciables y curvas parametrizadas**. Longitud de arco. Integrales de línea de campos escalares y de campos vectoriales. Aplicación al concepto de trabajo. Relación entre campos vectoriales conservativos e integrales de línea. Teoremas de Green y de la divergencia en el plano.

**Superficies parametrizadas**. Área de una superficie. Integrales de superficie de campos escalares. Flujo de un campo vectorial a través de una superficie orientada. Interpretaciones físicas. Teoremas de Stokes y de la divergencia en el espacio (Gauss). Aplicaciones al electromagnetismo.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica aplicando conceptos y métodos de las áreas de Ciencias Básicas y de las Tecnológicas Básicas. | 1 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 1 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 1 |

**Bibliografía de base:**

* COLLEY, SUSAN J: Vector Calculus, 2nd edition, Prentice Hall (2002)
* MARSDEN, J.E. y TROMBA, A.J.: Cálculo Vectorial, cuarta edición. Addison Wesley Longman (1996)
* SIMMONS, GEORGE F.: Ecuaciones Diferenciales (con aplicaciones y notas históricas), segunda edición, McGraw-Hill (1991)

**Nombre de la Asignatura: Sistemas de Representación II**

**Bloque de conocimiento:** Tecnológicas Básicas

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Segundo año - Primer Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 40 | 30 | 10 |  | 80 | 5 |

**Fundamentación**

Los profesionales de las ingenierías a cuyas carreras pertenece la asignatura en cuestión deben conocer los principales sistemas de proyección y representación utilizados en mecánica. Para ello el estudiante debe comprender y aplicar los diferentes métodos de representación y las normativas nacionales e internacionales vigentes. Así mismo debe conocer y manejar los softwares de dibujo asistido por computadora (CAD) de mayor utilización en el medio, a fin de presentar documentación técnica acorde a las necesidades y cumplimentando las normativas correspondientes. Además, se propenderá al trabajo grupal multidisciplinario, para el desarrollo de habilidades y destrezas en el trabajo grupal colaborativo y la correcta comunicación de documentación técnica.

**Contenidos Mínimos**

* Herramientas de dibujo en CAD.
* Escalas.
* Relevamiento y medición de piezas mecánicas.
* Herramientas para la generación y el modelado de piezas mecánicas en CAD
* Métodos de Proyección en CAD.
* Plantillas de trabajo.
* Herramientas de acotado mecánico en CAD.
* Herramientas para generación de secciones y cortes en CAD.
* Impresión y documentación técnica.

**Programa Analítico**

**Presentación de la materia**. Contrato Pedagógico, sistema de cursada, promoción y exámenes. Introducción a los sistemas CAD. Distintos tipos de CAD. Configuración básica. Sistemas de coordenadas. Funciones. Pantalla gráfica y de textos. Archivos auxiliares. Distintas marcas del mercado. Similitudes, ventajas y desventajas entre sistemas.

**Sistemas para dibujar en 2D y 3D**. Ambiente gráfico de la pantalla. Sistemas de órdenes. Organización de los programas CAD. Sistemas CAD, CAE y CAM .

**Organización de la hoja de trabajo o plantilla**. Concepto de capas, estilos y personalizaciones acorde a las normativas vigentes. Que es una capa, como se utilizan, su importancia fundamental en la organización. Estilos de unidades y sus decimales (SIMELA). Cuando personalizar los sistemas CAD, ventajas y desventajas.

**Concepto de colores y espesores**. Los colores en el CAD, cuántos realmente se usan, las dos razones para utilizarlos, sistema de plumas y sistema de contrastes. La relación de color y espesor, porque no usar espesores directamente, y cuando usarlos.

**Concepto de órdenes para la generación de representaciones**. Familia de órdenes. Familia de órdenes y sus agrupaciones más comunes. Utilización de órdenes para la representación.

**Concepto de escalas y su utilización en sistemas CAD.** Notación y escalas acordes a Normas IRAM. En CAD se dibuja en escala Natural, se imprime según el tamaño a reproducir

**Acotado mecánico**. Aplicaciones del correcto acotado mecánico, conforme a Normas IRAM. Los sistemas y herramientas de acotado que proveen los sistemas CAD. Complemento de la hoja de trabajo o plantilla. Sistemas de acotado.

**Creación de bloques y atributos.** Ventajas y desventajas: Los Bloques, concepto y usos. Como crearlos, como redefinirlos. Los Atributos de un bloque, anidaciones. Bibliotecas de Bloques. El uso de “referencias externas”, productividad ante escalas diferenciadas.

Conceptos de impresión: Cómo imprimir, con equipos individuales (impresoras) y en Ploteos. Traslado y solicitudes de impresión.

**Herramientas para generación de secciones y cortes en CAD**. Aplicaciones de cortes y secciones conforme a Normas IRAM.

**Construcción de sólidos**. Conceptos y prácticas que permite adoptar criterios de capacitación posterior según posibles orientaciones. Resolver casos sencillos. Obtención de Vistas y Cortes. A partir de un sólido confeccionar planos para su fabricación.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE1: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 2 |
| CE4: Concebir, calcular e implementar soluciones tecnológicas en la construcción de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine la electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 2 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería mecatrónica. | 2 |
| CG4: Identificar, seleccionar y utilizar las técnicas y herramientas disponibles en la ingeniería mecatrónica | 3 |
| CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas en ingeniería mecatrónica. | 2 |
| CG6: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo. | 2 |
| CG7: Comunicarse con efectividad. | 3 |

**Bibliografía de base**

* Dibujo Técnico, Manual de Consulta II – Arturo Replinger Gonzalez - ANAYA
* Dibujo Técnico 1, 2 y 3 - Cecil JENSEN, MANSON y ROA - Edit. Mc Graw Hill
* DIBUJO TÉCNICO – Etchebarne
* Manual de Normas IRAM de Dibujo Tecnológico. Edición XXXIII. 2017. 2 ejemplares disponibles en biblioteca.

**Nombre de la Asignatura: Física II**

**Bloque de conocimiento:** Ciencias Básicas de la Ingeniería

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Segundo año - Primer Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 40 | 32 | 8 | - | 80 | 5 |

**Fundamentación**

En esta asignatura se abordan los conocimientos relacionados con el electromagnetismo, bases fundacionales para todas las asignaturas relacionadas con las áreas eléctrica y electrónica.

Durante el desarrollo de la asignatura se pretende que los estudiantes comprendan los fundamentos de la electricidad y magnetismo, conozcan el alcance de las leyes físicas relacionadas, y las apliquen a la resolución de problemas tipo del área. La comprensión cualitativa se enfatiza con prácticas de laboratorio. Se propicia que la adquisición de nuevos conocimientos y habilidades represente para los estudiantes una actividad placentera y estimulante, y se fomenta el interés en comprender y explicar los fenómenos electromagnéticos que experimentan en su vida cotidiana.

**Contenidos Mínimos:**

* Electrostática.
* Electrodinámica.
* Circuitos de corriente continua.
* Electromagnetismo.
* Ondas Electromagnéticas.
* Óptica.

**Programa Analítico**

**Carga Eléctrica. Interacción entre cargas.** Carga eléctrica. Conductores y aislantes. Ley de Coulomb. Distribuciones discretas de carga. Principio de superposición. Distribuciones continuas de carga.

**Campo Eléctrico. Ley de Gauss.** Campo eléctrico. Vector intensidad de campo eléctrico. Cálculo de campos utilizando el principio de superposición para distribuciones discretas de carga. Campo electrostático de distribuciones continuas de carga. Representación del campo electrostático mediante líneas de campo. Flujo Eléctrico. Ley de Gauss. Distribución de cargas en conductores y aislantes. Cálculo de campos utilizando la Ley de Gauss, para distintas simetrías. Naturaleza conservativa del campo electrostático. Trabajo de fuerzas electrostáticas y diferencia de energía potencial electrostática. Potencial eléctrico. Diferencia de Potencial. Equipotenciales. Cálculo del potencial eléctrico.

**Capacidad. Capacitores.** Capacidad. Capacitores. Combinación de capacitores.

**Corriente Eléctrica. Ley de Ohm. Resistencia.** Corriente eléctrica. Conductividad, resistividad y resistencia. Combinación de resistencias. Ley de Ohm. Ley de Joule.

**Circuitos de corriente continua.** Circuitos resistivos de corriente continua estacionaria. Circuitos Serie, paralelo y combinados. Leyes de Kirchhoff. Circuitos RC.

**Campo Magnético. Interacción entre cargas y campos. Leyes de Gauss y Ampere-Maxwell.** Campo magnético. Vector inducción magnética. Fuerza de Lorentz. Movimiento de partículas en campos magnéticos. Flujo del campo magnético. Analogías entre el campo magnético de imanes y el campo electrostático. Ley de Gauss para el campo magnético. Campo magnético de corrientes continuas estacionarias. Ley de Biot y Savart. Fuerzas magnéticas sobre corrientes. Ley de Ampere. Cálculo de campos utilizando la ley de Ampere. Ley de Ampere - Maxwell.

**Inducción Magnética. Ecuaciones de Maxwell en el Vacío.** Fuerza electromotriz inducida. Ley de Faraday. Ley de Lenz. Cálculo de fuerzas electromotrices y de corrientes inducidas. Ecuaciones de Maxwell en el vacío en forma integral.

**Ondas Electromagnéticas. Óptica Física.** Ondas electromagnéticas. Naturaleza de la luz. Espectro electromagnético. Interferencia. Difracción.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE1: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 1 |
| CE3. Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de control y monitoreo integrando sistemas embebidos, sensores, actuadores, informática y técnicas de control. | 1 |
| CE10: Planificar, coordinar, interpretar e informar ensayos de laboratorios relacionados con su área profesional. | 1 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica aplicando conceptos y métodos de las áreas de Ciencias Básicas y de las Tecnológicas Básicas. | 2 |
| CG6: Actuar de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios. | 2 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 2 |
| CG10: Actuar con espíritu emprendedor, creativo e innovador. | 1 |

**Bibliografía de base**

* Young, H. D., Sears, F. W., Zemansky, M. W., Freedman, R. A., Ford, A. L., Enríquez Brito, A., Del Valle Díaz Muñoz, G. (2014). Física para cursos con enfoque por competencias. México : Pearson Educación.

**Nombre de la Asignatura: Estática y Resistencia de Materiales**

**Bloque de conocimiento:** Tecnológicas Básicas

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Segundo año - Primer Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 56 | 40 | - | - | 96 | 6 |

**Fundamentación**

La Estática es una disciplina que se centra en resolver situaciones problemáticas de equilibrio de cuerpos rígidos, suponiéndolos indeformables. Sin embargo, cuando las máquinas y estructuras reales se encuentran bajo la acción de cargas estáticas, sufren deformaciones que pueden originar la falla del material o un funcionamiento inadecuado. La Mecánica de Materiales aborda los métodos de cálculo de ingeniería para determinar la resistencia, rigidez y estabilidad de los elementos de máquinas y estructuras. Su conocimiento es fundamental para el diseño y análisis de diversos mecanismos, construcciones civiles e industriales, líneas de transmisión de energía, máquinas eléctricas, entre otros.

Por lo tanto, el objetivo de este curso es capacitar al grupo de estudiantes en el cálculo de los esfuerzos que soportan las máquinas y estructuras bajo diferentes tipos de cargas, así como en el análisis de las deformaciones y desplazamientos de los elementos que las componen. Además, se promueve la construcción de conocimiento y el desarrollo de estrategias, actitudes y habilidades que les permitan resolver situaciones problemáticas de manera crítica y reflexiva.

**Contenidos Mínimos**

* Baricentros y momentos de área.
* Sistemas vinculados.
* Cadenas cinemáticas.
* Sistemas de reticulado.
* Sistemas planos y espaciales de alma llena.
* Esfuerzos internos. Tensiones y deformaciones.
* Solicitación axil. Tracción, compresión. Deformaciones.
* Corte simple.
* Torsión. Deformaciones.
* Flexión pura, simple. Deformaciones.
* Pandeo.

**Programa Analítico**

**Definiciones y conceptos**. Hipótesis de la rigidez. Concepto de fuerza. Sistemas de fuerzas. Principios fundamentales de la estática. Momento de una fuerza. Teorema de Varignon. Pares de fuerzas. Traslación de fuerzas paralelamente a sí mismas. Representación analítica de una fuerza. Expresión analítica del momento de una fuerza.

**Sistemas de fuerzas**: Problemas principales. Fuerzas en el plano. Fuerzas en el espacio.

**Baricentros y momentos de área de figuras planas**: Baricentros. Momentos de área de figuras planas.

**Equilibrio de sistemas vinculados**: Fuerzas distribuidas. Sistemas planos vinculados. Sistemas espaciales vinculados.

**Cadenas cinemáticas y sistemas de reticulados**: Cadenas cinemáticas. Sistemas de Reticulado.

**Sistemas de alma llena**: Sistemas planos de alma llena. Sistemas espaciales de alma llena.

**Introducción a la Resistencia de Materiales**. Propiedades mecánicas de los materiales. Curva tensión – deformación unitaria de materiales dúctiles y frágiles. Tracción y compresión. Deformaciones en la solicitación axil. Tensiones normales por variación de temperatura. Tensiones normales en tubos de paredes delgadas y conductos cerrados. Concentración de tensiones. Energía de deformación en tracción y compresión. Corte simple: Tensiones tangenciales directas y complementarias. Uniones roblonadas. Uniones de soldadura.

**Torsión**: Relación entre momento torsor y tensiones tangenciales. Ángulo de torsión.

Comparación entre la sección circular y anular. Energía de deformación en cizalladura y torsión. Concentración de tensiones. Torsión en tubos de pared delgada.

**Solicitación por flexión**: Flexión simple. Conceptos generales. Flexión pura normal.

Relación entre Momento Flector y curvatura. Tensiones máximas. Dimensionado de secciones. Verificación de secciones. Flexión oblicua. Distribución de tensiones normales. Determinación del eje neutro. Flexión oblicua en función de dos tensiones normales. Verificación y proyecto de secciones solicitadas a flexión oblicua. Flexión compuesta. Determinación de tensiones normales y eje neutro.

1**Deformaciones en la flexión**. La línea elástica. Ecuación diferencial. Ejemplos de líneas elásticas. Viga simplemente apoyada. Viga ménsula. Flechas por superposición.

El método de la viga conjugada. Plano de la elástica en flexión oblicua. Método de superposición. Teorema de Castigliano.

**Estado plano de tensiones en un punto**. Tensiones en el plano. Tensiones en un plano cualquiera. Tensiones principales. Máximas tensiones tangenciales. Circunferencia de Mohr para tensiones. Trazado y justificación. Determinación de las tensiones principales. Casos particulares. Deformaciones en el plano. Deformaciones en una dirección cualquiera. Deformaciones principales. Máximas distorsiones. Circunferencia de Mohr para deformaciones. Relaciones entre tensiones y deformaciones.

**Piezas cargadas axialmente**: Pandeo. Concepto de inestabilidad del equilibrio.

Fórmula de Euler. Carga crítica. Influencia de las condiciones de vínculo. Reglamento alemán. Diagrama tensión normal – deformación específica para el acero. Dimensionado de secciones por el método omega. Pandeo inelástico. Teoría de Engesser.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE1: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 2 |
| CE4: Concebir, calcular, controlar e implementar soluciones tecnológicas en la construcción de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 2 |
| CE5: Dirigir y controlar los procesos de operación y mantenimiento de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 1 |
| CE6: Evaluar el funcionamiento y condición de uso de dispositivos o sistemas mecatrónicos de acuerdo con especificaciones. | 1 |
| CE11: Clasificar, registrar y administrar información y/o documentación técnica sobre tareas específicas de su área profesional. | 1 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica aplicando conceptos y métodos de las áreas de Ciencias Básicas y de las Tecnológicas Básicas. | 1 |
| CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG4: Identificar, seleccionar y utilizar las técnicas y herramientas disponibles en la ingeniería mecatrónica. | 2 |
| CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas en ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 1 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 1 |

**Bibliografía de base**

* Estabilidad I - Fliess, Enrique D.
* Estática - Riley, Wiallam F.; Sturges, Leroy D.
* Mecánica Vectorial Para Ingenieros - Beer, F.; Johnston, E.
* Estabilidad II - Fliess, E. D.
* Resistencia de Materiales - Timoshenko, S.; Young, D. H.
* Mecánica de Materiales - Gere, J. M.; Timoshenko, S.
* Mecánica de Materiales - Hibbeler, R. C.
* MecMovies to accompany Mechanics Of Materials: An Integrated Learning System -<https://drbuc2jl8158i.cloudfront.net/shared/Engeneering/mecmovies/index.html> - Philpot, T. A.

**Nombre de la Asignatura: Análisis Matemático III**

**Bloque de conocimiento:** Ciencias Básicas de la Ingeniería

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Segundo año - Segundo Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 50 | 30 | 0 | 0 | 80 | 5 |

**Fundamentación:**

En cuanto a los contenidos, la asignatura provee todas las herramientas sobre teoría de variable compleja y teoría de transformadas (Laplace, Fourier), es decir, herramientas de matemática más avanzada que la contenida en los cursos anteriores. Tales herramientas resultan indispensables tanto en otras materias básicas (Física III, etc.), como en materias más avanzadas (Electrotecnia, Electrónica, Dinámica de los Fluidos, etc.), siendo la Transformada de Laplace la herramienta fundamental para Teoría de Control.

En cuanto a la formación, es la asignatura donde se logra capacidad de abstracción y razonamiento matemático adecuado para que el futuro ingeniero pueda estudiar por sí solo temas de matemática no incluidos en los programas de la carrera y que pudiera necesitar.

**Contenidos Mínimos**

* Series de Fourier real y compleja. Relación función vs coeficientes.
* Transformada de Laplace, solución de ecuaciones diferenciales, Función transferencia.
* Funciones Analíticas, mapeo por funciones elementales.
* Integral compleja, teoremas de Cauchy.
* Desarrollos en Series de Taylor y Laurent, residuos, singularidades.
* Transformada de Fourier. Transformada de Laplace compleja, fórmula de inversión compleja.

**Programa Analítico**

**Funciones de Variable Compleja:** Álgebra y topología en , coordenadas polares. Funciones de en : propiedades generales de funciones de en , notación compleja. Derivada de funciones de variable compleja. Regla de L’Hopital. Ecuaciones de Cauchy-Riemann. Funciones armónicas y armónicas conjugadas. Ecuaciones de Cauchy-Riemann en coordenadas polares. Funciones elementales: exponencial, trigonométricas, hiperbólicas, ramas del logaritmo, potencia general. Mapeo mediante funciones elementales. Notación compleja para curvas en . Mapeo conforme. Coloreo de Dominio.



**Integrales en :** Integrales de funciones de variable real e imagen compleja. Integrales sobre curvas de funciones de variable compleja. Relación con las integrales de campos en . Teorema de Cauchy. Integrales independientes de la trayectoria. Funciones primitivas. Fórmula integral de Cauchy.



**Desarrollos en series, Residuos:** Sucesiones complejas, definición y criterios de convergencia. Series complejas, definición y criterios de convergencia. Teorema de Taylor. Series dobles, teorema de Laurent. Singularidades aisladas, clasificación. Residuos. Cálculo de integrales usando residuos. Fórmula para calcular el residuo en un polo. Ceros de funciones analíticas, ceros aislados de multiplicidad , ceros no aislados. Índice de una curva, Teorema Z-P.



**Series de Fourier:** Series de funciones reales, semejanzas y diferencias con las series de funciones de variable compleja. Funciones periódicas. Aproximación por medio de polinomios trigonométricos en media cuadrática. Serie de Fourier. Convergencia puntual de series de Fourier, condiciones de Dirichlet. Orden de los coeficientes de Fourier. Derivación e integración de series de Fourier. Expansiones de medio rango. Funciones pares, impares, y con simetría impar de medio rango. Series de Fourier armónica y compleja.

**Integrales de Fourier:** Funciones definidas por integrales impropias. Función Gamma. Integral de Fourier como límite de una serie de Fourier. Transformada de Fourier, propiedades. Convolución, función impulso. Sampling, funciones de banda limitada. Teorema de Nyquist. Cálculo de transformadas de Fourier usando residuos.

**Transformada de Laplace:** Funciones de orden exponencial. Transformada de Laplace, definición y propiedades elementales. Transformada inversa, teorema de Lerch. Transformada de derivadas e integrales. Método general para resolución de ecuaciones diferenciales y sistemas con condiciones iniciales. Noción de función de transferencia. Función de Heaviside. Desplazamiento de las variables. Derivada e integral de la transformada. Transformada de funciones periódicas. Teorema del valor inicial y final. Convolución. Función impulso.

**Transformada de Laplace Compleja:** Transformada de Laplace compleja de una función real. Analiticidad. Persistencia de las fórmulas. Fórmula de inversión compleja. Cálculo de la transformada inversa usando residuos. Transformada inversa de funciones racionales. Criterio de estabilidad de Nyquist.

**Aporte a las competencias**

| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| --- | --- |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica aplicando conceptos y métodos de las áreas de Ciencias Básicas y de las Tecnológicas Básicas. | 1 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 1 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 2 |

**Bibliografía de base**

* KREYSZIG, ERWIN: Advance Engineering Mathematics, 10th . Edition. John Wiley & Sons (2011).
* SCHIFF, J. The Laplace Transform: Theory and Applications. Springer UTM (1999).
* KRANTZ, S.: Complex Variables: A Physical Approach with Applications, 2nd Edition. CRC Press (2019).

**Nombre de la Asignatura: Computación I**

**Bloque de conocimiento:** Ciencias Básicas de la Ingeniería

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Segundo año - Segundo Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 32 | 8 | 48 |  | 88 | 5,5 |

**Fundamentación**

Los profesionales de ingeniería deben ser capaces de participar de desarrollos de software a distinta escala, en diversos entornos y en diferentes roles sin desatender, al mismo tiempo, los avances que muestre el estado de la industria en relación al tema. En particular, dentro de las ciencias básicas y como introducción al mundo de la programación, el estudiantado inicialmente debe ser capaz de construir y generalizar algoritmos sencillos que resuelvan problemas conocidos, en un lenguaje y un paradigma de programación apropiado tanto para el aprendizaje de una nueva disciplina, como de la resolución, en un plazo mediato, de problemas novedosos del mundo real

En esta asignatura se abordan además, aspectos básicos de funcionamiento de dispositivos digitales (hardware y software), sistemas de numeración posiciones y se promueve el uso de técnicas de abstracción que permiten resolver problemas de modo sencillo y racional.

**Contenidos Mínimos**

* Conceptos básicos sobre programación, dentro del paradigma procedural/imperativo.
* Descripción básica de la arquitectura de dispositivos digitales.
* Conceptos básicos a los Sistemas Operativos.
* Sistemas de Numeración Posicionales.
* Representación de datos en dispositivos digitales. Errores.

**Programa Analítico**

**Conceptos básicos sobre programación**. Concepto de programas. Lenguajes de programación. Datos. Información. Pseudocódigo como lenguaje de iniciación a la programación. Conceptos sobre Programación Procedural/Imperativa. Presentación de un lenguaje de programación propio del paradigma Procedural/Imperativo: sintaxis, herramientas de desarrollo, actividades propias de la disciplina.

**Descripción básica de la Arquitectura de dispositivos digitales.** Memorias. Buses, microprocesadores/controladores. Dispositivos de entrada / salida. Funcionamiento elemental. Estado y perspectivas de la Industria.

**Conceptos Básicos de Sistemas Operativos**: Definición, clasificaciones más frecuentes.Características de los Sistema Operativos más difundidos. Prestaciones esperadas, relación con el hardware.

**Sistemas de Numeración Posicionales**: Sistemas de Numeraciónde aplicación en el campo de la informática:binario, decimal, octal, hexadecimal. Cambios de bases numéricas, Complementos.

**Representación de datos en dispositivos digitales**. Representación interna de los datos: notaciones y formatos de uso más frecuente para números enteros y números de punto flotante, números aproximadas. Errores.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE3. Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de control y monitoreo integrando sistemas embebidos, sensores, actuadores, informática y técnicas de control. | 1 |
| CE6: Evaluar el funcionamiento y condición de uso de dispositivos o sistemas mecatrónicos de acuerdo con especificaciones. | 1 |
| CE11: Clasificar, registrar y administrar información y/o documentación técnica sobre tareas específicas de su área profesional. | 1 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica aplicando conceptos y métodos de las áreas de Ciencias Básicas y de las Tecnológicas Básicas. | 1 |
| CG4: Identificar, seleccionar y utilizar las técnicas y herramientas disponibles en la ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 1 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 1 |
| CG10: Actuar con espíritu emprendedor, creativo e innovador. | 1 |

**Bibliografía de base**

* H.M. Deitel, P.J. Deitel; “Como Programar en C/C++”, Segunda Edición. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.
* B. Gottfried, “Programación en C”, Primera Edición. Mc/Graw-Hill, 1991.
* B. Kernighan, D Ritchie. “El Lenguaje de Programación C”. Segunda Edición. Prentice Hall. 1991.
* S. Lipschutz; “Matemáticas para Computación”, Primera Edición, Mc/Graw-Hill. 1985.
* Tanembaum. “Sistemas Operativos Modernos”. Primera Edición. Prentice Hall. 1992.
* L. Joyanes Aguilar. “Fundamentos de Programación” (Algoritmos, Estructuras de Datos y Objetos). Tercera Edición. Mc/Graw-Hill. 2003.

**Nombre de la Asignatura: Probabilidad y Estadística**

**Bloque de conocimiento:** Ciencias Básicas de la Ingeniería

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Segundo año - Segundo Cuatrimestre

**Distribución Horaria:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 32 | 32 |  |  | 64 | 4 |

**Fundamentación:**

Esta asignatura está organizada como un curso de introducción a la teoría de Probabilidad, con aplicaciones a la Estadística. La temática y las técnicas que en ella se presentan son de inmediata aplicación a todas las ingenierías, ya que proporcionan las herramientas necesarias para la toma de decisiones basadas en datos, el diseño de experimentos, la predicción, y el control de procesos.

El propósito general del curso es el de brindar al estudiante una formación básica pero sólida sobre la teoría de Probabilidad, y sobre algunos de los métodos clásicos más importantes de la inferencia estadística, para que pueda relevar y procesar diferentes tipos de datos, analizando muestras y estimadores, con el fin de obtener estimaciones sobre una población analizando la información aportada por una muestra.

**Contenidos Mínimos**

* El concepto de probabilidad y de variable aleatoria.
* Distribuciones discretas y continuas importantes.
* Distribución Normal.
* Teorema Central del Límite.
* Estadística descriptiva. Medidas centrales y de dispersión.
* Inferencia estadística. Estimación de parámetros y pruebas de hipótesis.
* Regresión lineal simple.

**Programa Analítico**

**Espacios de Probabilidad**: El concepto intuitivo de probabilidad; definición de Laplace e interpretación “frecuencialista”. Definición axiomática. Probabilidades condicionales y eventos independientes.

**Variables Aleatorias y Distribuciones.** Concepto de Variable Aleatoria (VA). Ejemplos motivadores. Distribución de una VA. Analogía con el modelo idealizado de distribución unidimensional de masa. Función “masa de probabilidad” y distribuciones discretas. Procesos de Bernoulli y distribuciones ligadas a ellos: Binomial, Pascal y geométrica. Distribuciones continuas. Concepto de densidad longitudinal de probabilidad. Propiedades de una función de densidad. Distribución homogénea (o uniforme) en un intervalo acotado. Ejemplos de distribuciones “mixtas”. Función de distribución acumulada (FDA) de una VA: Propiedades generales. Características de la gráfica de la FDA en los casos discreto, continuo y mixto. Distribución de una VA que es función de otra. Distribuciones bidimensionales discretas y continuas. Densidades bidimensionales. Distribuciones marginales. Distribuciones condicionales e independencia de VA.

**Esperanza o valor esperado de una VA**: Caso discreto y caso continuo. Propiedades. Varianza. Cálculo de la esperanza y la varianza de algunas distribuciones. Desigualdad de Chebyshev. Ley de los grandes números (Bernoulli). Noción de convergencia en probabilidad. Covarianza y correlación. Análisis del nivel de asociación lineal entre dos VA. Esperanza condicional. Varianza condicional. Predicción. Mejor predictor lineal; recta de regresión.

**Distribuciones Especiales**: Distribución hipergeométrica. Distribución de Poisson. Aproximación de Poisson a la distribución binomial. Procesos de Poisson: Distribuciones exponencial y “Erlang”. Distribución Gamma. Distribución Chi-cuadrada. Distribución normal. Propiedades. Distribución normal estándar. Suma de VA normales e independientes. Distribución normal bivariada. Sucesiones de VA y convergencia en distribución. Teorema Central del Límite. Aproximación normal a la distribución binomial. Otras distribuciones aproximadas por la normal.

**Estadística Descriptiva**: Introducción. Medidas de posición y de dispersión. Diagrama de tallo y hoja. Histograma. Distribución teórica; regla empírica y Box-Plot. Cálculo de percentiles.

**Inferencia Estadística**: Muestras aleatorias. Estimadores puntuales o “estadísticos”. Posibles cualidades de los estimadores puntuales. Comparación de dos estadísticos. Estimadores insesgados de varianza mínima. Consistencia de un estimador. Estimadores de máxima verosimilitud. Distribuciones muestrales. Estimación por intervalos de confianza.

**Pruebas de hipótesis**. Descripción general del procedimiento. Hipótesis nula y alternativa. Tipos de errores. Diseño de una P de H: Zona de rechazo de la hipótesis nula. P de H para medias y varianzas poblacionales. P de H sobre una proporción. Prueba para la bondad de ajuste.

**Regresión Lineal Simple**. Introducción. Variable de regresión independiente y VA de respuesta. Estimación por cuadrados mínimos de los coeficientes de regresión. Propiedades de los estimadores por cuadrados mínimos. Inferencias sobre los coeficientes de regresión. Predicción de nuevas observaciones: Pronóstico sobre la respuesta media y sobre la respuesta exacta

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE9: Interpretar aspectos legales, económicos y financieros propios de las actividades de su área profesional. | 1 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica aplicando conceptos y métodos de las áreas de Ciencias Básicas y de las Tecnológicas Básicas. | 1 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 1 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 1 |

**Bibliografía de base:**

* Probabilidades y aplicaciones estadísticas – P. Meyer. Addison-Wesley Iberoamericana (1992)
* Probabilidad y estadística. R. Walpole – R. Myers.
* Probabilidad y Estadística aplicadas a la Ingeniería - Douglas C. Montgomery - George Runger. Mc. Graw Hill Interamericana S.A.

**Nombre de la Asignatura: Electrotecnia General**

**Bloque de conocimiento:** Tecnológicas Básicas

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Segundo año - Segundo Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 48 | 14 | 10 |  | 72 | 4,5 |

**Fundamentación:**

Esta tecnológica básica aporta competencias a la formación del Ingeniero en aspectos eléctricos y magnéticos, donde ayuda a la resolución de futuras actividades profesionales dentro de las áreas mencionadas.

Los contenidos de la asignatura están basados en los fundamentos del electromagnetismo y de resolución de circuitos en corriente continua, alterna (monofásica y trifásica) con consideraciones energéticas y circuitos magnéticos. Método de resolución de estos circuitos Eléctricos y Magnético. Se apoya en contenidos de Física II, utilizando como herramienta conceptos básicos de Matemática del área de Análisis Matemático I, II y III, Álgebra, y Geometría Analítica, y es la base Eléctrica y Magnética para otras áreas de la Ingeniería como Máquinas eléctricas, Medidas Eléctricas, Electrónica, etc.

**Contenidos Mínimos:**

* Circuitos en corriente continua.
* Circuitos en corriente alterna monofásica.
* Métodos de resolución de circuitos.
* Circuitos acoplados magnéticamente.
* Circuitos excitados con frecuencias variables. Parámetros variables.
* Circuitos polifásicos.
* Tensiones poliarmónicas.
* Circuitos magnéticos.

**Programa Analítico**

**Circuitos en Corriente Continua**. Circuitos en corriente continua. Leyes fundamentales. Ley de Ohm. Leyes de Kirchhoff. Resistencia. Agrupamiento serie y paralelo. Ley de Joule. Resolución de circuitos. Resolución gráfica de circuitos. Inductancia y capacidad. Definiciones. Propiedades. Circuitos RL y RC en corriente continua. Energía en el campo eléctrico y magnético.

**Circuitos en Corriente Alterna Monofásica.** Teoría de la corriente alterna en régimen permanente. Magnitudes fundamentales. Valor eficaz y medio de una onda. Representación vectorial de los parámetros de los circuitos. Fasores. Impedancia y Admitancia. Sus componentes. Circuitos serie y paralelo. Potencia y energía en los circuitos de corriente alterna. Potencia activa, aparente y reactiva. Factor de potencia. Unidades.-

**Métodos de Resolución de Circuitos**. Fuentes de corriente alterna de tensión y corriente constante. Equivalencia. Circuitos en corriente alterna. Métodos de resolución de circuitos. Método de las corrientes de mallas. Método de las tensiones de nodos. Teorema de superposición. Teorema de Thevenin. Teorema de Norton. Principio de reciprocidad. Aplicación del álgebra matricial. Matriz impedancia. Matriz Admitancia. Máxima transferencia de potencia. Dipolos y Cuadripolos. Parámetros Z, Y, G, h.-

**Circuitos Acoplados Magnéticamente**. Circuitos acoplados magnéticamente. Coeficiente de acoplamiento. Puntos homónimos. Inductancia mutua. Matriz de impedancia y Admitancia. Resolución de circuitos series y paralelos. Circuitos equivalentes a circuitos acoplados.-

**Circuitos Excitados con Frecuencias Variables**. Estudio de circuitos excitados con frecuencias variables. Circuitos resonantes serie y paralelo. Curvas de variación de corriente y tensión en función de la frecuencia. Resonancia de impedancia y de coseno de fi.

**Circuitos Polifásicos**. Sistema trifásicos simétricos y equilibrados. Sistemas perfectos. Sistemas asimétricos y desequilibrados. Sistemas trifásicos. Cargas en estrella y triángulo. Transformaciones estrella triángulo. Corrimiento de neutro con cargas equilibradas y desequilibradas con o sin neutro conectado. Tensiones y corrientes de línea y de fase. Diagramas fasoriales. Determinación de la secuencia de fase. Potencia en los circuitos trifásicos. Factor de potencia. Medida de potencia activa con vatímetros. Medida de potencia reactiva en carga equilibrada con un vatímetro.

**Corrientes y Tensiones Poliarmónicas**. Circuitos alimentados con ondas poliarmónicas. Tensiones y corrientes. Aplicación de la serie de Fourier. Potencia Poliarmónica. Potencia activa, reactiva aparente y deformación. Valores eficaces de tensión y corriente. Aplicación de poliarmónicas a circuitos trifásicos.

**Circuitos Magnéticos**. Circuitos magnéticos. Leyes fundamentales. Cálculos gráficos de circuitos magnéticos. Casos series y paralelos. Fuerza portante de un electroimán. Análisis en corriente continua y en corriente alterna. Imanes permanentes. Pérdidas por Histéresis y Foucault. Deformación de la corriente.-

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE1: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 2 |
| CE2: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de automatización industrial, integrando instrumentación, actuadores, sistemas de control y de supervisión de procesos. | 2 |
| CE5: Dirigir y controlar los procesos de operación y mantenimiento de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 1 |
| CE6: Evaluar el funcionamiento y condición de uso de dispositivos o sistemas mecatrónicos de acuerdo con especificaciones. | 2 |
| CE10: Planificar, coordinar, interpretar e informar ensayos de laboratorios relacionados con su área profesional. | 2 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica aplicando conceptos y métodos de las áreas de Ciencias Básicas y de las Tecnológicas Básicas. | 2 |
| CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería mecatrónica. | 2 |
| CG4: Identificar, seleccionar y utilizar las técnicas y herramientas disponibles en la ingeniería mecatrónica. | 1 |

**Bibliografía de base**

• Circuitos eléctricos y Magnéticos. M. A. Sobrevila. Editorial Marymar.

• Circuitos Eléctricos. Joseph A. Edminister. Editorial Mc Graw-Hill.

• Circuitos en ingeniería Eléctrica. H. H. SKILLING.

• Circuitos Eléctricos. Tomo I. MIT. Editorial Reverté.

**Nombre de la Asignatura: Métodos Numéricos**

**Bloque de conocimiento:** Ciencias Básicas de la Ingeniería

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Segundo año - Segundo Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 32 | 24 |  |  | 56 | 3,5 |

**Fundamentación:**

La asignatura ofrece conceptos del análisis numérico y una amplia selección de actividades con el objetivo que los estudiantes comprendan claramente el potencial para utilizar esta herramienta de manera eficiente e interpretar correctamente el resultado obtenido al resolver un problema matemático de manera numérica. Principalmente se busca que alcancen no solamente una sólida formación en los conceptos básicos trabajados en la asignatura y su aplicación a la ingeniería, sino también las habilidades que usarán más adelante en su carrera.

Se espera que los estudiantes conozcan e implementen los métodos numéricos comúnmente usados para la resolución de problemas de álgebra lineal, aproximación de funciones y resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales.

**Contenidos Mínimos**

* Aritmética de punto flotante, errores de redondeo, pérdida de dígitos significativos.
* Solución de ecuaciones no lineales y sistemas de ecuaciones no lineales por métodos iterativos.
* Integración y diferenciación numérica.
* Aproximación de funciones: interpolación polinómica, diferencias divididas, splines, método de los mínimos cuadrados.
* Solución de sistemas lineales por métodos directos e iterativos.
* Ecuaciones diferenciales ordinarias: métodos Runge-Kutta, métodos multipaso, diferencias finitas.

**Programa Analítico**

**Introducción. Análisis de error.** Aritmética de punto flotante. Error absoluto y error relativo. Cifras significativas. Estabilidad y condicionamiento en problemas numéricos.

**Resolución numérica de sistemas lineales.** Breve repaso de conceptos básicos de Álgebra lineal.Normas vectoriales. Normas matriciales.Sistemas triangulares. Eliminación de Gauss. Factorización LU. Técnicas de pivoteo.Resolución de sistemas lineales por métodos iterativos: Método de Jacobi, método de Gauss- Seidel. Convergencia de los métodos.

**Resolución numérica de ecuaciones no lineales.** Método de bisección. Método de Regula-Falsi. Convergencia de los métodos.Métodos de punto fijo: Método de Newton. Análisis de convergencia.Método de Newton para sistemas de ecuaciones no lineales.Métodos Cuasi-Newton para sistemas de ecuaciones no lineales.

**Aproximación de funciones. Interpolación.** Interpolación por medio de polinomios: Fórmula de Lagrange. Fórmula de Newton. Análisis de error. Diferencias divididas. Propiedades. Interpolación utilizando funciones splines.Aproximación de funciones vía cuadrados mínimos.

**Diferenciación e integración numérica.** Introducción a la diferenciación numérica.Integración numérica basada en interpolación. Fórmula de integración de Newton-Cotes. Fórmula del trapecio. Regla de Simpson compuesta. Cuadratura Gaussiana.

**Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales.** Problemas con valores iniciales: Generalidades. Métodos basados en series de Taylor. Método de Euler. Análisis de error. Métodos de un paso: distintos esquemas. Métodos de Runge – Kutta. Métodos de paso múltiple. Fórmulas de Adams-Bashford y de Adams-Moulton.Problemas con valores de frontera. Métodos basados en diferencias finitas.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE1: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 1 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica aplicando conceptos y métodos de las áreas de Ciencias Básicas y de las Tecnológicas Básicas. | 1 |
| CG4: Identificar, seleccionar y utilizar las técnicas y herramientas disponibles en la ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG6: Actuar de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios. | 1 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 1 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 1 |

**Bibliografía de base**

* BURDEN, [**Richard L.**](http://www.elkar.eus/es/autor/richard-l.-burden)y FAIRES, J. Douglas (2002). *Análisis Numérico* (7ª Ed.). Editorial: Thomson Learning.
* MATHEWS, John. H. y FINK. Kurtis D. (2005). *Métodos Numéricos con MATLAB*. (3ª Ed.). Editorial: Prentice Hall.
* CHAPRA,[Steven C. yCANALE,](http://www.casadellibro.com/libros-ebooks/steven-c-chapra/79493)[Raymond P.](https://www.google.com.ar/search?biw=1366&bih=663&q=raymond+p+canale&stick=H4sIAAAAAAAAAOPgE-LRT9c3NErKtcw2sUxRgvAKLI0s0ysrtGSyk630k_Lzs_XLizJLSlLz4svzi7KtEktLMvKLAHI_Pgc8AAAA&sa=X&ved=0ahUKEwiy-5G-mv3JAhWIgZAKHXbHCDgQmxMIgQEoAjAO)  [(2015).](http://www.casadellibro.com/libros-ebooks/steven-c-chapra/79493) *Métodos Numéricospara Ingenieros* (7ª Ed.)**.** Editorial: McGraw-Hill.

**Nombre de la Asignatura: Electrónica I**

**Bloque de conocimiento:** Tecnológicas Básicas

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Tercer año - Primer Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 70 | 14 | 12 |  | 96 | 6 |

**Fundamentación**

En las disciplinas de ingeniería, actualmente es imprescindible poseer conocimientos básicos de electrónica, ya sea para seleccionar equipos o interpretar sus especificaciones.

Desde esta materia, se pretende fundamentalmente brindar herramientas conceptuales y procedimentales sobre los principios de funcionamiento de los dispositivos que se utilizan en electrónica analógica y sus principales aplicaciones.

**Contenidos Mínimos**

* Elementos de circuito ideales.
* Diodo semiconductor. Aplicaciones. Rectificación.
* Transistores, polarización y modelos.
* Instrumentos de medición electrónica.
* Respuesta en frecuencia. Gráficos de Bode.
* Par diferencial. Modo común y diferencial.
* Amplificador operacional. Modelo ideal. Limitaciones.
* Amplificación de potencia.
* Fuentes reguladas. Disipación de calor. Dispositivos de Potencia
* Realimentación y sus efectos. Osciladores.

**Programa Analítico**

**Elementos de Circuitos Ideales**. Fuentes de tensión y corriente. Resistores, capacitores e inductores. Fuentes controladas. Amplificadores ideales. Teoremas de superposición, Thevenin y Norton.

**Características y Usos de Diodos**. Ecuación del diodo. Efectos de la temperatura. Capacitancia. Resistencia estática y dinámica . Circuitos con diodos. Método gráfico y analítico aproximado. Recortadores y enclavadores. Efecto Zener.

**Rectificación y Filtros**. Rectificación. Media onda. Onda completa. Circuitos puente y con punto medio. Tensión pico inversa y corriente de los diodos en cada caso. Doblador de tensión. Filtros. Capacitivo e inductivo. Ventajas y desventajas. Ripple. Regulación. Curva de Shade.

**Transistor Bipolar**. Principio de funcionamiento. Distribución de portadores. NPN y PNP. Curvas características. Modo activo, corte y saturación. Polarización y estabilidad del punto de trabajo. Regímenes máximos de tensión, corriente y potencia. Datos del fabricante. Modelos de pequeña señal. Híbrido e híbrido II. Capacidades y limitaciones. Principio de funcionamiento de transistores de efecto de campo.

**Amplificadores Transistorizados**. Configuración emisor, base y colector común. Impedancia de entrada y salida. Ganancias de tensión y corriente. Análisis y síntesis de amplificadores monoetapa. Conexión de etapas en cascada. Acoplamiento directo y por capacitor. Ventajas y desventajas.

**Respuesta En Frecuencia**. Limitaciones de velocidad en los transistores. Frecuencia de transición. Datos del fabricante. Rangos de frecuencia altas, medias y bajas. Diagrama de Bode de amplitud y fase. El decibelio. Cálculo de respuesta en frecuencia de monoetapas y multietapas.

**Amplificadores Operacionales.** El par diferencial. Amplificador operacional. Características ideales y reales. Impedancias y ganancias en modo común y diferencial. Rechazo de modo común. Slew Rate. Corrientes y tensiones de offset.

**Realimentación**. Configuraciones típicas. Efectos sobre impedancias y ancho de banda. Estabilidad. Condiciones de oscilación.

**Dispositivos de Potencia**. Clase A, B. Potencia de salida y rendimiento. Modelos térmicos. Cálculo de disipadores. Tiristores, Triacs, Mosfet, IGBT.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE1: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 2 |
| CE2: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de automatización industrial, integrando instrumentación, actuadores, sistemas de control y de supervisión de procesos. | 1 |
| CE3. Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de control y monitoreo integrando sistemas embebidos, sensores, actuadores, informática y técnicas de control. | 1 |
| CE5: Dirigir y controlar los procesos de operación y mantenimiento de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 1 |
| CE6: Evaluar el funcionamiento y condición de uso de dispositivos o sistemas mecatrónicos de acuerdo con especificaciones. | 2 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica aplicando conceptos y métodos de las áreas de Ciencias Básicas y de las Tecnológicas Básicas. | 2 |
| CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG4: Identificar, seleccionar y utilizar las técnicas y herramientas disponibles en la ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas en ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 2 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 3 |

**Bibliografía de base**

* Dispositivos electrónicos (8ed) - Thomas L. Floyd - Pearson
* Electronic devices and circuits – Bogart – Prentice Hall
* Apuntes de Cátedra

**Nombre de la Asignatura: Conocimiento de Materiales**

**Bloque de conocimiento:** Tecnológicas básicas

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Tercer año - Primer Cuatrimestre

**Distribución Horaria:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 48 | 20 | 12 |  | 80 | 5 |

**Fundamentación:** Es importante que los ingenieros conozcan los principales tipos de materiales con los que cuenta al momento de hacer una selección para un diseño. También debe conocer los principales tipos de ensayos de materiales para poder caracterizarlos o encontrar fallas en los mismos.

Además, la asignatura promueve la importancia de la relación entre la estructura interna de los materiales con las propiedades y los tratamientos de los mismos. De esta manera el estudiantado es capaz de extrapolar el conocimiento básico adquirido para poder interpretar nuevos materiales o tratamientos con los que el futuro profesional se puede encontrar. Por otro lado, mediante la presentación oral del problema abierto y la presentación de los informes de laboratorio, se promueven las capacidades comunicacionales.

**Contenidos Mínimos:**

* Metales y Aleaciones.
* Polímeros.
* Cerámicos.
* Materiales compuestos.
* Materiales magnéticos y materiales eléctricos.
* Ensayos mecánicos.
* Ensayos no destructivos.

**Programa Analítico**

**Introducción y Enlaces Químicos**. Clasificación de materiales, ciencia e ingeniería de materiales, impacto del proceso sobre las propiedades, proceso de selección de materiales. Modelo atómico, estados energéticos, valencia y electronegatividad. Enlace iónico, covalente, metálico y enlaces secundarios. Relación entre el tipo de enlace y propiedades de los materiales.

**Estructuras Cristalinas e Imperfecciones en Sólidos**. Energía de enlace y empaquetamiento, número de coordinación y factor de empaquetamiento. Estructuras de los metales. Densidad de los materiales. Direcciones y planos cristalográficos. Monocristales y policristales. Defectos puntuales. Defectos lineales. Movimiento de las dislocaciones. Defectos de área, bordes de grano, microscopia óptica. Difusión, tipos y mecanismos, efecto de la temperatura.

**Propiedades Mecánicas de Metales y Ensayos**. Ensayo de tracción, comportamiento elástico y módulo de elasticidad, límite elástico, comportamiento plástico, resistencia a la tracción, ductilidad y tenacidad. Ensayo de dureza. Ensayo de compresión. Factura dúctil y factura frágil. Ensayo de impacto, temperatura de transición dúctil-frágil. Ensayo de fatiga. Fluencia en caliente. Normas.

**Diagrama de Fases**. Solución sólida. Diagrama de fases. Número de fases y tipo de fases. Composición y porcentaje de cada fase. Propiedades mecánicas de las aleaciones. Sistema binario eutéctico. Microestructuras obtenidas de un sistema eutéctico. Sistemas Cu-Ni, Pb-Sn. Microestructura de un eutectoide. Diagrama Fe-C. Austenita, ferrita, cementita y perlita.

**Transformación de Fases**: Diagramas de transformación isotérmico (TTT) y enfriamiento contínuo (TEC). Microestructuras y propiedades mecánicas de aceros: perlita, bainita, martensita, esferoidita y martensita revenida. Templabilidad. Tratamientos térmicos: eliminación de tensiones, recristalización, recocido total y normalizado.

**Aleaciones Ferrosas y no Ferrosas**. Clasificación de los aceros. Aceros de alta aleación. Aceros inoxidables: martensítico, ferrítico y austenítico. Fundiciones férreas: gris, nodular, blanca y maleable. Aleaciones de: cobre, aluminio, magnesio y titanio. Propiedades mecánicas y aplicaciones. Endurecimiento por tamaño de grano, por solución sólida, por precipitado y por trabajo en frío.

**Materiales Cerámicos**. Enlaces y estructura de los cerámicos. Número de coordinación. Silicatos. Estructuras polimórficas del carbono. Ensayo de flexión. Propiedades mecánicas. Clasificación de los cerámicos: vidrios, arcillas, refractarios, abrasivos, cementos y cerámicos avanzados. Propiedades y aplicaciones.

**Materiales Poliméricos**. Polimerización. Peso molecular. Estructura molecular. Cristalinidad. Copolímeros. Propiedades físicas y mecánicas. Ensayos. Temperatura de fusión y de transición vítrea. Termoplásticos, termoestables y elastómeros. Propiedades y aplicaciones.

**Materiales Compuestos**. Refuerzo por partículas y por dispersión. Refuerzo por fibras. Tipo y propiedades de las fibras. Longitud crítica y orientación de las fibras. Propiedades mecánicas de un compuesto. Tipo y propiedades de matrices. Aplicaciones.

**Propiedades Eléctricas**. Materiales conductores. Efecto del trabajo en frío y de aleantes sobre la conductividad. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos, dopaje. Materiales aislantes y propiedades dieléctricas.

**Propiedades Magnéticas**. Susceptibilidad magnética. Clasificación: ferromagnéticos, ferrimagnéticos, paramagnéticos y diamagnéticos. Ciclo de histéresis Inducción-Campo magnético. Materiales magnéticos duros y blandos. Ejemplos y aplicaciones.

**Ensayos no Destructivos**: Examen visual. Tintas penetrantes. Exámenes radiográficos. Ensayo magnético y eléctrico. Análisis ultrasónico.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE1: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 2 |
| CE6: Evaluar el funcionamiento y condición de uso de dispositivos o sistemas mecatrónicos de acuerdo con especificaciones. | 1 |
| CE7: Proyectar, dirigir, supervisar y controlar lo referido a la higiene y seguridad así como aspectos ambientales en proyectos mecatrónicos. | 1 |
| CE10: Planificar, coordinar, interpretar e informar ensayos de laboratorios relacionados con su área profesional. | 3 |
| CE11: Clasificar, registrar y administrar información y/o documentación técnica sobre tareas específicas de su área profesional. | 1 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica aplicando conceptos y métodos de las áreas de Ciencias Básicas y de las Tecnológicas Básicas. | 1 |
| CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas en ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 3 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 3 |

**Bibliografía de base:**

* Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales - William D. Callister - Ed. Reverté S.A.
* Ciencia e Ingeniería de los Materiales - Donald. R. Askeland - Ed. Iberoamericana.
* Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales – Smith W. Ed. Mc. Graw Hill.

**Nombre de la Asignatura: Mecánica Racional**

**Bloque de conocimiento:** Tecnológicas Básicas

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Tercer año - Primer Cuatrimestre

**Distribución Horaria:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Horas** | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| 46 | 28 | 6 | 0 | 80 | 5 |

**Fundamentación**

Mecánica Racional es una asignatura de tercer año de Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecatrónica que cumple un rol importante en la comprensión de los fundamentos de las leyes de la mecánica y su aplicación en la ingeniería, profundizando lo aprendido en Física 1 e incorporando saberes propios para dar apoyo a otras asignaturas o espacios curriculares que necesitan de los mismos.

En este espacio formativo se busca que cada estudiante pueda desarrollar la capacidad de identificación, descripción y análisis de la mecánica de un sistema: movimientos, fuerzas, energías asociadas, utilizando diferentes principios, cálculos y formalismos de la disciplina para encontrar solución a problemas de ingeniería.

**Contenidos Mínimos:**

● Sistemas de referencia con movimiento relativo.

● Oscilaciones libres, amortiguadas y excitadas.

● Análisis dinámico de un sistema de partículas.

● Análisis dinámico para un sistema de cuerpos rígidos.

● Elementos de dinámica analítica.

**Programa Analítico**

**Sistemas de referencia con movimiento relativo**. Introducción a sistemas de referencia con movimiento plano. Derivada temporal relativa de una magnitud vectorial. Velocidad y aceleración de sistemas de referencia con movimiento de rototraslación. Ecuación de movimiento para un observador no inercial. La Tierra como sistema no inercial. Fuerzas centrales. Momento polar y momento angular. Expresión del momento angular en términos de la velocidad angular. Ecuación de movimiento para un cuerpo en un campo radial esféricamente simétrico. Tiro oblicuo de largo alcance. Ecuación diferencial de Binet. Órbitas. Tiro horizontal de largo alcance. Velocidad de escape. Tiro vertical de largo alcance.

**Oscilaciones libres, amortiguadas y excitadas**. Interacción con un muelle lineal. Oscilaciones libres en un sistema masa resorte. Oscilaciones en un péndulo puntual. Oscilaciones amortiguadas. Oscilaciones libres para un sistema no inercial. Oscilaciones amortiguadas para un sistema no inercial. Oscilaciones forzadas senoidalmente. Resonancia en oscilaciones forzadas senoidalmente. Oscilaciones de sistemas con dos grados de libertad.

**Análisis dinámico de un sistema de partículas**. Sistema de partículas. Centro de masa. Velocidad y aceleración del centro de masa. Ecuación de movimiento para un sistema de partículas. Conservación de la cantidad de movimiento de un sistema de partículas. Sistema de referencia centroidal. Movimiento relativo al sistema de referencia centroidal. Energía cinética. Término orbital e intrínseco de la energía cinética. Trabajo mecánico de un sistema de partículas. Energía mecánica. Conservación de la energía mecánica. Teoría de colisiones. Colisión elástica y colisión plástica. Concepto del momento angular en un sistema de partículas. Ecuación de momento. Conservación del momento angular.

**Análisis dinámico para un sistema rígido**. Sistema de referencia auxiliar. Campo de velocidades y aceleraciones. Sistemas interconectados en movimiento plano general. Rotaciones concurrentes. Movimiento en torno a un punto fijo. Momento angular. Cálculo del momento angular respecto de un punto fijo al sistema inercial. Ecuación de movimiento para un sistema rígido. Movimiento plano paralelo a un plano de simetría. Movimiento plano general. Análisis energético para movimientos planos de un sistema rígido. Análisis energético para movimiento planos paralelos a un plano de simetría. Cuerpos con simetría de revolución. Sistemas de referencia. Ángulos de Euler. Velocidades y aceleraciones de Euler. Momento angular en término de los ángulos de Euler. Ecuaciones de Euler modificadas, en términos de los ángulos de Euler. Energía cinética en término de los ángulos de Euler. Sistemas rígidos con simetría de revolución. Rotación en torno a un punto fijo. Movimiento giroscópico. Movimiento libre de momentos. El cono del cuerpo y el cono del espacio.

**Elementos de dinámica analítica**. Coordenadas y velocidades generalizadas. Principio de los trabajos virtuales. Fuerza generalizada. Principio de D'Alembert. Ecuaciones de Lagrange de la dinámica. Ecuaciones de Lagrange para sistemas conservativos.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| **CE1:** Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 1 |
| **CE2:** Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de automatización industrial, integrando instrumentación, actuadores, sistemas de control y de supervisión de procesos. | 1 |
| CE4: Concebir, calcular, controlar e implementar soluciones tecnológicas en la construcción de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 1 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica aplicando conceptos y métodos de las áreas de Ciencias Básicas y de las Tecnológicas Básicas. | 2 |
| CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas en ingeniería mecatrónica. | 1 |

**Bibliografía de base:**

* Mecánica Elemental - Autor: J Roederer
* Mecánica Vectorial para Ingenieros (Tomo II) - Autor: J L Meriam
* Mecánica Vectorial para Ingenieros (Tomo II) - Autor: Beer - Johnston
* Mecánica Vectorial para Ingenieros. Dinámica Autor: R C HIBBELER

**Nombre de la Asignatura: Termodinámica Aplicada**

**Bloque de conocimiento:** Tecnológicas Básicas

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Tercer año - Primer Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 55 | 20 | 5 |  | 80 | 5 |

**Fundamentación**

Termodinámica es tanto una rama de la Física como una ciencia de la ingeniería. Su alcance tiene que ver, en general, con la energía y con las relaciones entre las propiedades de la materia. Existe un vasto campo de aplicación: sistemas de potencia, de refrigeración, de energías alternativas, aplicaciones biomédicas, entre tantos otros ejemplos.

Los ingenieros están interesados, en general, en estudiar los sistemas y cómo éstos interaccionan con su entorno. Y utilizan los principios de la Termodinámica y otras ciencias de la ingeniería para analizar y diseñar objetos destinados a satisfacer las necesidades humanas. Los ingenieros buscan perfeccionar los diseños y mejorar el rendimiento, para obtener como consecuencia el aumento en la producción de algún producto deseado, la reducción del consumo de algún recurso escaso, una disminución en los costos totales o un menor impacto ambiental. De allí la importancia que esta ciencia tiene en su formación.

**Contenidos Mínimos:**

* Postulado de estado y energía.
* Principios de la Termodinámica.
* Máquina térmica: ciclos directos e inversos.
* Aire húmedo.
* Transferencia de calor.

**Programa Analítico**

**Conceptos Iniciales**: Sistemas termodinámicos. Propiedades y estado de un sistema. Equilibrio termodinámico. Proceso – trayectoria. Ciclo. Ecuación de estado. Unidades. Densidad, volumen específico, peso específico. Presión. Temperatura. Principio cero de la termodinámica. Medición de la temperatura. Escala relativa de temperatura. Escala absoluta de temperatura (empírica). Conservación de la masa. Energía.

**Estado – Sustancias Puras**: Superficie de estado p-v-t. Región líquido – vapor. Tablas del vapor de agua. Regla de las fases. Ecuación de estado de gas ideal. Mezcla de gases ideales. Ecuaciones de estado para gases no ideales

**Primer Principio de la Termodinámica**: Trabajo. Trabajo de expansión en un sistema termoelástico cerrado. Primer principio. Primer principio para un sistema cerrado. Propiedades de la energía interna. Primer principio para un sistema abierto a régimen permanente. Propiedades de la entalpía. Primer principio para un sistema abierto a régimen no permanente (transitorios).

**Transformaciones con Gases Perfectos**: transformación isocora. Transformación isobara. Transformación isoterma. Transformación adiabática. Transformación politrópica. Representación gráfica de intercambios energéticos. Modelado de dispositivos de uso industrial: intercambiadores, compresores, turbinas, toberas, difusores.

**Segundo Principio de la Termodinámica**: Introducción: Dirección de procesos. Posibilidad de producción de trabajo. Aspectos del segundo principio. Procesos reversibles e irreversibles: Identificación de irreversibilidades. Formulación del segundo principio: enunciado de Carnot, enunciado de Kelvin- Planck, enunciado de Clausius, enunciado de Sommerfeld, enunciado de Carathéodory, máquina térmica. Aplicación del segundo principio a ciclos termodinámicos: ciclo de Carnot, máquina frigorífica de Carnot: refrigerador - bomba de calor. Teorema de Carnot. Rendimiento del ciclo de Carnot. Corolarios del segundo principio. Eficiencia de la máquina frigorífica y de la bomba de calor.

**Entropía**: función entropía. Valores numéricos de la entropía: gas ideal con calor específico constante, sustancia incompresible, agua y refrigerantes. Desigualdad de Clausius. Flujo de entropía – entropía generada, entropía en procesos irreversibles. Balance de entropía: sistemas cerrados, sistemas abiertos, rendimiento isoentrópico. Diagramas entrópicos.

**Exergía**: exergía – anergía. . Calor utilizable o exergía del calor. Exergía debida a desequilibrio mecánico. Exergía de un sistema cerrado. Exergía de un sistema circulante. Destrucción de exergía. Rendimiento exergético. Variación de exergía del universo. Diagramas. Funciones de Helmholtz y Gibbs.

**Funciones Características - Relaciones de Propiedades**: Relaciones de Maxwell, consecuencias: ecuación de Clapeyron, energía interna, entalpía, entropía, capacidades térmicas específicas, coeficiente de Joule Thomson. Discrepancias. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Regla de las fases de Gibbs.

**Ciclos de Gas**: Ciclo Otto. Ciclo Otto de aire. Ciclo Diesel. Ciclo Diesel de aire. Comparación de rendimientos – Otto y Diesel. Ciclo Sabathe o semi Diesel o dual. Ciclo Joule Brayton. Ciclo Joule Brayton de aire. Ciclo Joule Brayton con regeneración o ciclo Ericsson. Ciclo Stirling. Ciclo de compresión. Compresores.

**Ciclos de Vapor**: Ciclo Carnot. Ciclo Rankine. Ciclo Rankine con vapor sobrecalentado. Ciclo con recalentamiento intermedio. Ciclo regenerativo. Cogeneración. El ciclo Rankine supercrítico. Efecto de las pérdidas sobre el rendimiento del ciclo.

**Ciclos Frigoríficos**: Ciclos con dos fuentes. Ciclo frigorífico con compresor de vapor - ciclo de Carnot. Ciclo frigorífico con compresor en régimen húmedo. Ciclo frigorífico con compresor en régimen seco. Ciclo frigorífico con compresor en dos etapas. Ciclo con compresión en dos etapas con enfriamiento por reinyección de líquido. Ciclo frigorífico con doble evaporador y doble compresión. Ciclo frigorífico de absorción. Ciclo frigorífico a gas. Criogenia.

**Aire Húmedo**: Humedad absoluta. Humedad relativa. Volumen específico. Entalpía. Temperatura de saturación adiabática y de bulbo húmedo. Temperatura de rocío. Diagrama entálpico. Diagrama psicrométrico. Procesos de acondicionamiento de aire.

**Termoquímica – Combustión**: Ecuaciones de la combustión, aire teórico y en exceso, entalpía de formación, poder calorífico, entalpía de combustión y primer principio.

**Transferencia de Calor**: Conducción. Ley de Fourier. Conducción a través de resistencias planas en serie. Conducción a través de una pared cilíndrica. Convección. Ley de Newton del enfriamiento Números adimensionales. Nº de Nusselt, Prandtl, Grashof, Reynolds Convección natural. Convección forzada. Intercambiadores de calor. Radiación: cuerpo negro, reflectividad, absortividad, emisividad. Ley de Kirchoff: Ley de Stefan Boltzmann:

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE1: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 1 |
| CE4: Concebir, calcular, controlar e implementar soluciones tecnológicas en la construcción de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 1 |
| CE5: Dirigir y controlar los procesos de operación y mantenimiento de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 1 |
| CE7: Proyectar, dirigir, supervisar y controlar lo referido a la higiene y seguridad así como aspectos ambientales en proyectos mecatrónicos. | 1 |
| CE10: Planificar, coordinar, interpretar e informar ensayos de laboratorios relacionados con su área profesional. | 1 |
| CE11: Clasificar, registrar y administrar información y/o documentación técnica sobre tareas específicas de su área profesional. | 1 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica aplicando conceptos y métodos de las áreas de Ciencias Básicas y de las Tecnológicas Básicas. | 3 |
| CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas en ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 2 |
| CG8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global. | 2 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 2 |
| CG10: Actuar con espíritu emprendedor, creativo e innovador. | 2 |

**Bibliografía de base:**

* Çengel / Boles, 2016 - TERMODINÁMICA - Mc Graw Hill.,
* García C. A., 1987- PROBLEMAS DE TERMODINÁMICA TÉCNICA – Alsina.
* García C. A., 1978 - TERMODINÁMICA TÉCNICA - Argentina – Alsina.
* Morán M./Shapiro H., 2005 – FUNDAMENTOS DE TERMODINAMICA TECNICA – Reverté.
* Wark, 2001- TERMODINÁMICA Mc Graw Hill.

**Nombre de la Asignatura: Organización Industrial**

**Bloque de conocimiento:** Ciencias y Tecnologías Complementarias

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Tercer año - Primer Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 55 | 10 |  | 23 | 88 | 5.5 |

**Fundamentación:**

En la asignatura *ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL* se desarrollan, articulan y profundizan dos ejes temáticos: *el sistema organizacional y su entorno* y *las áreas empresariales*, enfatizando en *la función de operaciones/producción* como área empresarial del Sistema Organizacional más amplio. En ellos se orientan, focalizan, integran y desarrollan un conjunto de problemáticas, aspectos y contenidos pertenecientes a diversos campos del conocimiento, de modo que los estudiantes puedan entender, participar, intervenir y operar en ellos; además de establecer las relaciones necesarias para contextualizarlos sistémicamente.

En este sentido, desde la asignatura, se intenta contribuir al perfil del ingeniero promoviendo por parte del estudiante la apropiación de un conjunto de saberes referidos a la Organización y especialmente a la Empresa; pero fundamentalmente al sistema de producción como una parte funcional importante integrada a la estrategia de la Organización. También, desde este ámbito, se hace especial hincapié en que el estudiante pueda poner en juego y evidenciar capacidades transversales a este campo del conocimiento; como el trabajo en equipo, la toma de decisiones fundamentada, el enfoque sistémico de la realidad, etc.; sumamente importantes en el mundo productivo.

**Contenidos Mínimos:**

* Fundamento de la Sociedad de las Organizaciones.
* El Sistema Organizacional.
* El Sistema de Administración.
* Fundamentos de las funciones empresariales y su interrelación con producción/operaciones.
* La Función de producción/operaciones.
* Estrategia de producción y su relación con la estrategia empresarial.
* Táctica de producción.
* Logística de producción.

**Programa Analítico**

**El sistema organizacional y su entorno.**  Fundamento de la Sociedad de las Organizaciones. El Sistema Organizacional. Conceptualización y características generales. El Sistema de Administración: Conceptualización y características generales

Los procesos gerenciales

**Funciones/Áreas Empresariales.** Introducción a las Funciones Empresariales y su interrelación con Producción/Operaciones. Función Comercial. Función de RRHH. La Función de Producción/Operaciones: Conceptualización y características generales. Operaciones y su relación con las demás funciones empresariales. Operaciones como un sistema productivo. Estrategia de producción y su relación con la Estrategia Empresarial. Estrategia Empresarial. Estrategia de Operaciones. Las decisiones estratégicas de producción: Diseño de Producto y selección del Proceso - Manufactura. Capacidad/Dimensión de planta. Localización de planta. Táctica de producción. Tipología de la Producción: Producción Intermitente, Producción Continua, Producción por Montaje, Operaciones de Servicio. Logística de producción: Introducción a la Gestión del Mantenimiento

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE5: Dirigir y controlar los procesos de operación y mantenimiento de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 2 |
| CE9: Interpretar aspectos legales, económicos, financieros y productivos propios de las actividades de su área profesional. | 3 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG6: Actuar de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios. | 2 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 2 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 1 |

**Bibliografía de base:**

* Santiago Lazzati, 1997, *Anatomía de la Organización*, Buenos Aires, Ediciones Macchi.
* Ricardo F. Solana, 1993, *Administración de Organizaciones - en el umbral del tercer milenio*, Buenos Aires, Ediciones Interoceanicas S.A.
* Don Hellriegel, Hohn E. Solocum, Jr, 1998, *Administración*, Séptima Edición, México, International Thomson Editores
* Chase, Aquilano, Jacobs, 2000. Administración de Producción y Operaciones – Manufactura y Servicios. 8va. Edición. Santa Fe de Bogotá: Editorial McGraw-Hill.
* Ricardo F. Solana, 1994, *Producción – Su organización y administración en el umbral del tercer milenio*, Buenos Aires, Ediciones Interoceanicas S.A.
* Roger G. Schroeder, 1997, *Administración de Operaciones – Toma de Decisiones en la función de operaciones*, 3era. Edición, México, Editorial McGraw-Hill.
* Raimundo Heber Gonzalez, 1984. *Mantenimiento Industrial; Organización, gestión y Control.* Editorial Alsina.

**Nombre de la Asignatura: Mecanismos y Elementos de Máquinas**

**Bloque de conocimiento:** Tecnológicas Básicas

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Tercer año - Segundo Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 40 | 15 |  | 25 | 80 | 5 |

**Fundamentación:**

Los profesionales de las ingenierías relacionadas al área de la mecánica deben conocer los principales elementos y mecanismos de las máquinas. Estos generalmente componen sistemas mecánicos más complejos tales como: equipos de manufactura, maquinarias agrícolas, sistemas robóticos, entre otros sistemas electromecánicos.

Por lo tanto, se pretende que el estudiantado sea capaz de identificar y conocer el principio de funcionamiento de los diferentes elementos y mecanismos de máquinas para diseñarlos y/o seleccionarlos para desarrollar máquinas simples. También se abordarán aspectos de las posibles fallas de los mismos y su condición de uso. Además, se propenderá al desarrollo de las habilidades para el trabajo grupal, la comunicación efectiva y la iniciativa para abordar problemas de diseño en ingeniería.

**Contenidos Mínimos**

* Solicitaciones dinámicas – Fatiga – Concentración de tensiones.
* Esfuerzos combinados - Teorías de fallas de materiales.
* Árboles y ejes.
* Transmisiones flexibles.
* Órganos de unión y acoplamientos.
* Elementos de apoyo y guiado.
* Engranajes y mecanismos de engranajes.
* Mecanismos de retención y amortiguamiento de energía.

**Programa Analítico**

**Introducción**. Máquinas, mecanismos y elementos de máquinas. Diseño de elementos de máquinas. Cualidades fundamentales que debe reunir todo proyecto de máquinas. Materiales usados en la construcción de máquinas.

**Criterios de fallas**. Solicitaciones estáticas y dinámicas en elementos de máquinas. Revisión de los esfuerzos fundamentales. Repaso de propiedades de materiales. Teoría de falla de materiales dúctiles frente a esfuerzos normales y tangenciales. Vida útil y falla por fatiga. Concentración de tensiones y sensibilidad del material frente a discontinuidades geométricas. Falla de materiales dúctiles frente a cargas estáticas y dinámicas combinadas.

**Transmisiones flexibles**. Tipo de cables de acero, selección, dimensionamiento del conjunto cable-polea/tambor. Tipo de correas y aplicabilidad, materiales, selección, dimensionamiento de mandos de correas. Tipo de fallas. Montaje y ajuste de la tensión de correas. Selección de cadenas. Cálculos de esfuerzos producidos.

**Elementos de apoyo y de guiado**. Tipos y selección de rodamientos. Vida ampliada. Tipo de sellos. Disposición de los rodamientos en árboles. Tipo de fallas. Rodamientos lineales. Tornillos de bolas recirculantes

**Engranajes y mecanismos de engranajes**. Tipos de engranajes y sus ventajas. Perfil de dientes de engranajes. Dimensionado de engranajes rectos. Materiales. Relación de transmisión y trenes de engranajes. Selección de cajas reductoras y motoreductores.

**Árboles y ejes**. Dimensionamiento de árboles y ejes de acuerdo a requerimientos de vida útil. Deformaciones admisibles y velocidad crítica. Volantes de inercia.

Mecanismos de retención y amortiguamiento de energía: Tipos y dimensionamiento de frenos a fricción. Embragues a fricción.

**Órganos de unión y acoplamientos**. Tipos de uniones. Resistencia de uniones soldadas. Cálculo de roblonado. Tornillos de fijación y fuerzas de cierre. Dimensionado de chavetas. Acoplamientos rígidos y flexibles para árboles.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE1: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 3 |
| CE5: Dirigir y controlar los procesos de operación y mantenimiento de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 2 |
| CE6: Evaluar el funcionamiento y condición de uso de dispositivos o sistemas mecatrónicos de acuerdo con especificaciones. | 2 |
| CE11: Clasificar, registrar y administrar información y/o documentación técnica sobre tareas específicas de su área profesional. | 3 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería mecatrónica. | 2 |
| CG4: Identificar, seleccionar y utilizar las técnicas y herramientas disponibles en la ingeniería mecatrónica. | 3 |
| CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas en ingeniería mecatrónica. | 2 |
| CG6: Actuar de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios. | 2 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 3 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 2 |
| CG10: Actuar con espíritu emprendedor, creativo e innovador. | 2 |

**Bibliografía de base**

* Diseño de máquinas. Robert L. Norton, [Prentice Hall,](https://koha.unlpam.edu.ar/cgi-bin/koha/opac-search.pl?q=Provider:Prentice%20Hall%2C%20)1999, ISBN: 9701702573.
* Diseño de maquinaria: síntesis y análisis de máquinas y mecanismos. Robert L. Norton, [McGraw-Hill Interamericana,](https://koha.unlpam.edu.ar/cgi-bin/koha/opac-search.pl?q=Provider:McGraw-Hill%20Interamericana%2C%20)2013, ISBN: 9786071509352.
* Diseño de Elementos de Máquinas - Robert Mott - 1995 - Prentice Hall - ISBN 9688805750
* Teoría de Máquinas y Mecanismos - Joseph E. Shigley - Edición 1988- McGraw-Hill - ISBN  968451297X

**Nombre de la Asignatura: Electrónica II**

**Bloque de conocimiento:** Tecnológicas Básicas

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Tercer año - Segundo Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 70 | 14 | 12 |  | 96 | 6 |

**Fundamentación**

En las disciplinas de ingeniería, actualmente es imprescindible poseer conocimientos básicos de electrónica, ya sea para seleccionar, diseñar equipos o interpretar sus especificaciones.

Desde esta materia, se pretende fundamentalmente brindar herramientas conceptuales y procedimentales sobre los principios de funcionamiento de los componentes que se utilizan en electrónica digital y sus principales aplicaciones.

**Contenidos Mínimos:**

* Álgebra de Boole. Tablas de verdad.
* Simplificación. Mapas de Karnaugh.
* Transistor en corte y saturación. Familias lógicas.
* Elementos de memoria. Flip-Flops.
* Contadores y registros.
* Conformación de pulsos. Monoestables.
* Conversores A/D y D/A.
* Instrumentos digitales.
* Análisis y síntesis de circuitos secuenciales sincrónicos y asincrónicos.

**Programa Analítico**

**Algebra de Boole**. Postulados de Huntington. Tablas de verdad. Conectores lógicos.

**Compuertas Lógicas**. Funciones NOT, AND, OR, EXOR. Implementación de funciones lógicas. Simplificación algebraica. Formas canónicas.

**Mapas de Karnaugh**. Interpretación gráfica. Implicantes primos y esenciales. Selección del conjunto de cobertura óptimo.

**Circuitos Combinatorios Típicos.** sumadores, conversores de código, multiplexores y demultiplexores.

**Familias Lógicas**. El transistor en corte y saturación. Historia de la integración de familias lógicas. Margen de ruido, cargabilidad. Familias TTL y CMOS.

**Elementos de Memoria**. Flip-flop RS, JK, D, T.

**Contadores**. Sincrónicos y asincrónicos. Análisis y síntesis. Registros de desplazamiento.

**Conformación de Pulsos**. Circuitos astables y monoestables. Integrados comerciales típicos.

**Conversores A/D, D/A**. El conversor D/A. Distintos tipos y velocidades. Linealidad. El conversor A/D. Tipos relámpago, aproximaciones sucesivas, simple y doble rampa.

**Secuenciales Sincronicos**. Modelo general. Diagrama de estados. Análisis y síntesis. Estados equivalentes. Circuitos incompletamente especificados. Estados compatibles.

**Secuenciales Asincronicos**. Circuitos en modo fundamental. Tablas de flujo y su minimización. Ciclos y carreras.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE1: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 2 |
| CE2: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de automatización industrial, integrando instrumentación, actuadores, sistemas de control y de supervisión de procesos. | 2 |
| CE3. Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de control y monitoreo integrando sistemas embebidos, sensores, actuadores, informática y técnicas de control. | 2 |
| CE5: Dirigir y controlar los procesos de operación y mantenimiento de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 1 |
| CE6: Evaluar el funcionamiento y condición de uso de dispositivos o sistemas mecatrónicos de acuerdo con especificaciones. | 2 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG4: Identificar, seleccionar y utilizar las técnicas y herramientas disponibles en la ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas en ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 2 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 3 |

**Bibliografía de base:**

* Introducción a las Técnicas Digitales con circuitos integrados. M.C.Ginzburg
* Teoría de la conmutación y diseño lógico- Hill Peterson Ed Limusa

**Nombre de la Asignatura: Teoría de Control I**

**Bloque de conocimiento:** Tecnológicas Básicas

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Tercer año - Segundo Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 50 | 15 | 15 |  | 80 | 5 |

**Fundamentación:**

Un profesional de la ingeniería en el área mecánica, debe ser capaz de diseñar, analizar y proyectar sistemas de control realimentados en tiempo continuo. Es habitual encontrar en la industria dispositivos automáticos que requieren del control de variables físicas, como pueden ser posición, temperatura, presión o nivel.

Por lo tanto, se pretende que el estudiante sea capaz de identificar y comprender el funcionamiento de una estructura de control, formular modelos matemáticos de sistemas físicos y diseñar y/o sintonizar controladores para obtener la respuesta deseada de un sistema de control.

**Contenidos Mínimos:**

* Modelado y simulación de sistemas – función transferencia.
* Análisis de sistemas realimentados.
* Respuesta dinámica.
* Estabilidad.
* Análisis en frecuencia – Bode - Nyquist.
* Lugar de las raíces.
* Técnicas de compensación clásicas - Adelanto - Atraso - PID.

**Programa Analítico**

**Elementos básicos**: Introducción general. Definición de parámetros en sistemas de control. Ejemplos de sistemas de control. Control a lazo abierto. Control a lazo cerrado. Transformada de Laplace y sus propiedades. Solución de ecuaciones diferenciales a partir de la Transformada de Laplace utilizando método de desarrollo en fracciones simples. Teorema del valor inicial. Teorema del valor final.

**Modelos matemáticos**: Modelado de distintos sistemas físicos. Linealización de modelos no lineales. Función de transferencia. Obtención de funciones de transferencia de sistemas físicos. Diagramas en bloques. Álgebra de bloques. Diagramas de flujo. Regla de Mason. Efecto de la ubicación de los polos en el dominio de Laplace en la respuesta temporal.

**Sistemas realimentados**: Análisis comparativo entre un sistema a lazo abierto y el mismo a lazo cerrado (ventajas y desventajas). Seguimiento de señal de referencia. Función sensibilidad y sensibilidad complementaria. Definición de la señal error. Definición de tipos de sistemas realimentados unitariamente. Análisis de tipos de sistemas. Coeficientes estáticos de error. Respuestas a las entradas escalón, rampa y parábola. Análisis de perturbaciones. Utilización de software de control para el análisis en estado estacionario.

**Respuesta dinámica**: análisis de respuestas transitorias y estacionarias. Sistemas de primer orden. Sistemas de segundo orden. Valores característicos de sistemas de segundo orden (overshoot, rise time, settling time). Relación entre los valores característicos del sistema de segundo orden en el dominio temporal y su relación en le dominio transformado. Efecto de ceros y polos adicionales. Sistemas de mayor orden.

**Estabilidad**: Definición de estabilidad absoluta y relativa. Estabilidad asintótica. Sistemas BIBO estables. Análisis de estabilidad a lazo abierto y lazo cerrado. Criterio de estabilidad de Routh. Efectos de la cancelación cero / polo en la estabilidad.

**Método del lugar de las raíces**: Resumen de reglas generales para la construcción del lugar de las raíces. Lugar de las raíces de 180° y de 0°. Sistemas condicionalmente estables. Análisis de sistemas de control utilizando lugar de las raíces. Construcción del lugar de las raíces cuando el parámetro no aparece multiplicando. Retardo de transporte y lugar de las raíces. Interpretación del lugar de las raíces mediante la utilización de software de control.

**Técnicas de compensación mediante lugar de las raíces**: Compensación de sistemas realimentados utilizando lugar de las raíces. Diseño de compensadores de adelanto, atraso y combinados. Controladores PID. Métodos de sintonía. Verificación mediante la utilización de software de control de los diseños en el dominio temporal.

**Respuesta frecuencial**: Diagramas logarítmicos y polares. Diagramas de Bode. Definición de márgenes de ganancia y de fase en diagramas de Bode. Correlación entre la respuesta en frecuencia y temporal. Diagramas de Nyquist. Definiciones de márgenes de ganancia y de fase en diagramas de Nyquist. Criterio de estabilidad de Nyquist. Retardo temporal. Determinación experimental de funciones de transferencia. Estabilidad robusta. Análisis de la función sensibilidad en el dominio frecuencial. Utilización de software de control para el estudio de diagramas frecuenciales.

**Técnicas de compensación mediante diagramas frecuenciales**: compensación de sistemas realimentados utilizando diagramas frecuenciales. Diseño de compensadores de adelanto, atraso y combinados. Verificación mediante la utilización de software de control de los diseños en el dominio frecuencial.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE1: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 2 |
| CE2: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de automatización industrial, integrando instrumentación, actuadores, sistemas de control y de supervisión de procesos. | 2 |
| CE3. Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de control y monitoreo integrando sistemas embebidos, sensores, actuadores, informática y técnicas de control. | 2 |
| CE4: Concebir, calcular, controlar e implementar soluciones tecnológicas en la construcción de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 1 |
| CE5: Dirigir y controlar los procesos de operación y mantenimiento de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 1 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG4: Identificar, seleccionar y utilizar las técnicas y herramientas disponibles en la ingeniería mecatrónica. | 2 |

**Bibliografía de base:**

* Franklin, G., Powell, J. y Emami-Naeini, A. (Ed. 3ª, 4ª y 6ª). Feedback Control of Dynamic Systems. ISBN: 0201527472 / 0130323934 / 0136019692.
* Ogata, K. (Ed. 2ª, 3ª y 5ª). Modern Control Engineering. ISBN: 0135987318 / 0132273071 / 0137133375.
* Ogata, K. Ingeniería de Control Moderna.
* Kuo, B. (Ed. 7ª). Sistemas de Control Automático. ISBN: 9688807230.

**Nombre de la Asignatura: Mecánica de los Fluidos Aplicada**

**Bloque de conocimiento:** Tecnológicas Básicas

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Tercer año - Segundo Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 56 | 16 | 16 |  | 88 | 5,5 |

**Fundamentación**

Los profesionales de las ingenierías relacionadas al ámbito industrial o al diseño y operación de sistemas mecatrónicos, requieren el conocimiento básico del comportamiento de los fluidos. El transporte de fluidos está presente en la mayoría de los procesos industriales y además se los utiliza en múltiples accionamientos y máquinas, como un medio para transmitir energía. El conocimiento de las leyes que rigen el comportamiento de los fluidos es determinante para diseñar instalaciones y equipos para transporte de líquidos o gases. Por otro lado, el estudio de las máquinas hidráulicas provee las herramientas necesarias para el diseño, operación y mantenimiento de sistemas de transporte de fluidos o de transmisión de potencia.

En esta asignatura se pretende que los estudiantes sean capaces de abordar problemas relacionados al diseño y operación de sistemas de transporte de fluidos, teniendo en cuenta las características de los mismos y del tipo de flujo, incluyendo la selección, instalación y operación de turbobombas. Se propenderá a que los estudiantes no solo adquieran conocimientos teóricos, sino también la capacidad de aplicarlos de manera efectiva en situaciones prácticas. Asimismo, se promoverá el desarrollo de competencias en diseño de sistemas de transporte de fluido.

**Contenidos Mínimos**

* Características básicas de los fluidos.
* Hidrostática.
* Cinemática de los fluidos.
* Flujos en tuberías.
* Flujos externos.
* Máquinas hidráulicas.

**Programa Analítico**

**Fluidos**. Diferencia con un sólido. Características distintivas entre un líquido y un gas. Hipótesis del continuo y condición de no deslizamiento. Historia de la evolución de la Mecánica de los Fluidos. Tipos de flujos. Propiedades de los fluidos

**Estática de los Fluidos**. Presión en un punto, variación con la profundidad. Fuerzas hidrostáticas sobre superficies sumergidas. Flotación y estabilidad de los cuerpos sumergidos.

**Hidrodinámica**. Descripción lagrangiana y euleriana. Visualización de flujos. Conservación de la masa, de la cantidad de movimiento, del momento de la cantidad de movimiento y de la energía. Teorema transporte de Reynolds. La ecuación de Bernoulli. Aplicación de las Leyes de Newton a los fluidos

**Análisis Dimensional**. Homogeneidad. Teorema PI de Buckingham. Grupos adimensionales. Semejanzas geométrica, cinemática y dinámica. Modelado.

**Flujos Internos**. Flujos laminares y turbulentos en tuberías. Pérdidas de carga primarias y secundarias. Diagrama de Moody. Ecuación de Colebrook. Redes de tuberías.

**Flujos Externos**. Perfil de velocidades. Concepto de capa límite. Fuerzas y coeficientes de arrastre y sustentación. Flujos sobre esferas, cilindros y perfiles alares. Efecto Magnus.

**Máquinas Hidráulicas**. Introducción a las máquinas hidráulicas. Clasificación. Comparación entre las turbomáquinas y las máquinas de desplazamiento positivo. Máquinas motoras y generadoras.

**Turbobombas**. Clasificación. Elementos constitutivos. Leyes de semejanza. Curvas características. Acoplamiento en serie y en paralelo. Métodos de regulación. Altura de aspiración. Selección, instalación y operación.

**Máquinas de desplazamiento positivo**. Principio de operación y curvas características. Bombas de engranajes, de paletas, de pistones, etc. Regulación de flujo. Bombas de desplazamiento variable. Motores y actuadores hidráulicos.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE1: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 2 |
| CE2: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de automatización industrial, integrando instrumentación, actuadores, sistemas de control y de supervisión de procesos. | 2 |
| CE4: Concebir, calcular, controlar e implementar soluciones tecnológicas en la construcción de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 2 |
| CE5: Dirigir y controlar los procesos de operación y mantenimiento de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 2 |
| CE6: Evaluar el funcionamiento y condición de uso de dispositivos o sistemas mecatrónicos de acuerdo con especificaciones. | 3 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica aplicando conceptos y métodos de las áreas de Ciencias Básicas y de las Tecnológicas Básicas. | 3 |
| CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG4: Identificar, seleccionar y utilizar las técnicas y herramientas disponibles en la ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas en ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 2 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 3 |
| CG10: Actuar con espíritu emprendedor, creativo e innovador. | 2 |

**Bibliografía de base**

* MECÁNICA DE FLUIDOS Fundamentos y aplicaciones. Yunes A. Çengel John M. Cimbala. ISBN 970-10-5612-4
* Mecánica de los Fluidos. Frank M. White. ISBN: 84-481-4076-1
* Turbomáquinas hidráulicas. Claudio Mataix. Madrid: Icai, 1975. ISBN 84-600-6662-2
* Turbomáquinas hidráulicas: principios fundamentales. Manuel Polo Encinas. México: Limusa, 1975. ISBN 9681812352
* Bombas. Teoría, Diseño y Aplicaciones. Manuel Viejo Zubicaray. México: Limusa, 2000. ISBN 968-18-0509-7

**Nombre de la Asignatura: Tecnología de Fabricación**

**Bloque de conocimiento:**

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Cuarto año - Primer Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 60 | 8 | 20 |  | 88 | 5,5 |

**Fundamentación**

Un profesional de la Ingeniería, en las áreas de mecánica, debe ser capaz de proyectar, dirigir y controlar la construcción de máquinas y dispositivos mecánicos en general. Para ello es necesario que comprenda, reconozca e identifique las características y fundamentos de los distintos procesos de fabricación de partes o piezas. Además es importante que reconozca las ventajas y limitaciones de la fabricación de partes en máquinas automáticas de Control Numérico y conceptos de tolerancias, ajustes y normas asociadas.

En esta asignatura se abordan los procesos remoción de material o mecanizado y los de conformado de metales. A partir del estudio de la mecánica del proceso se determinan fuerzas o potencias necesarias para la selección de parámetros de operación. Estos definen aspectos de la pieza terminada como rugosidad, defectos, etc. Además se imparten conceptos para la fabricación de artículos por metalurgia de polvos y procesos para polímeros y materiales compuestos.

**Contenidos Mínimos**

* Metrología dimensional.
* Procesos de conformado de metales.
* Procesos de remoción de material.
* Procesamiento de polímeros y materiales compuestos.
* Procesamiento de polvos metálicos y cerámicos.
* Control numérico.

**Programa Analítico**

**Introducción**. Conceptos de manufactura. Materiales en la manufactura: Metales, Polímeros, Cerámicos y Compuestos. Procesos de manufactura. Sistemas de producción. Propiedad mecánica de los materiales.

**Metrología Dimensional**. Tolerancias. Conceptos fundamentales, grados de calidad, medidas límites, medida nominal, discrepancias. Ajustes, juego, aprieto. Sistema de agujero único, sistema de eje único. Calibres, instrumentos de medición, máquinas de medir.

**Procesos de Remoción de Materiales**. Teoría del maquinado de metales, formación de viruta, relación de fuerzas y ecuación de Merchant, potencia y energía del mecanizado. Tecnología de las herramientas de corte: desgaste, materiales y geometría, fluidos de corte. Operaciones de maquinado y máquinas herramientas: torneado, taladrado, fresado, limadoras, cepilladoras, escariadoras, selección de las condiciones de corte. Esmerilado y procesos abrasivos. Maquinado no tradicional y procesos de corte térmico: procesos de energía mecánica, electroquímicos, de energía térmica y químicos, consideraciones para su aplicación.

**Formado y trabajo de metales**. Fundamentos de formado de metales: comportamiento del material en la operación de formado, efecto de la temperatura y de la velocidad de deformación, fricción y lubricación. Cálculo de fuerzas, potencias, deformaciones. Deformación volumétrica de metales: laminado, forjado, extrusión, estirado de alambres y barras; características de las herramientas y máquinas utilizadas. Trabajado de láminas metálicas: operaciones de corte, doblado y embutido, dados y prensas para procesos con láminas metálicas.

**Conformado de polímeros y materiales compuestos**. Propiedades de los polímeros fundidos. Extrusión de polímeros. Producción de láminas y películas, filamentos y fibras, procesos de recubrimiento. Moldeo por inyección. Moldeo por compresión y transferencia. Moldeo por soplado y moldeo rotacional. Termo formado. Consideraciones para el diseño de productos. Procesamiento de materiales compuestos.

**Procesamiento de partículas para metales y cerámicos**. Metalurgia de polvos. Caracterización y producción de polvos en ingeniería, prensado convencional y sinterizado, materiales y productos para metalurgia de polvos. Procesamiento de productos cerámicos tradicionales, procesamiento de nuevos cerámicos, procesamiento de cermets. Consideraciones de diseño de partes

**Control Numérico**. Introducción, ventajas del control numérico. Sistemas de control. Selección de herramientas y accesorios. Programación y operación de una máquina CNC.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE1: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 2 |
| CE4: Concebir, calcular, controlar e implementar soluciones tecnológicas en la construcción de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 3 |
| CE5: Dirigir y controlar los procesos de operación y mantenimiento de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 1 |
| CE7: Proyectar, dirigir, supervisar y controlar lo referido a la higiene y seguridad así como aspectos ambientales en proyectos mecatrónicos. | 1 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG3: Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG4: Identificar, seleccionar y utilizar las técnicas y herramientas disponibles en la ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG6: Actuar de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios. | 2 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 2 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 2 |
| CG10: Actuar con espíritu emprendedor, creativo e innovador. | 2 |

**Bibliografía de base**

* Manufacturing Processes for Engineering Materials, Serope Kalpakjian, ADDISON-WESLEY, 1997.
* Manufactura Ingeniería y Tecnología, Kalpakjian, S., Schmid, S., PRENTICE-HALL, 2002.
* Fundamentos de Manufactura Moderna, Groover Mikell, PRENTICE-HALL, 1997.
* El Control Numérico en las Máquinas Herramientas, Juan Gonzalez Nuñez, CECSA, 1990.
* Metrología. González González, Carlos; Zeleny Vázquez, José Ramón. 2a. ed.; México: McGraw-Hill. 1999.
* Normas IRAM Tolerancias.
* Manual Operación y Programación control numérico SINUMERIK 200T
* Manual panel de control MMC, Tesa MicroHite3D.

**Nombre de la Asignatura: Computación II**

**Bloque de conocimiento:** Tecnológicas Básicas

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Cuarto año - Primer Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 24 | 24 | 12 | 20 | 80 | 5 |

**Fundamentación**

El Área de Tecnologías Básicas abarca las asignaturas que procuran la formación para la identificación, estudio y solución de problemas de Ingeniería, teniendo como fundamento las Ciencias Básicas. En base a los requerimientos de correlatividad de esta asignatura y el área a la que pertenece, su diseño curricular se concibe con un fuerte énfasis en la fundamentación conceptual, y en la práctica para la puesta en juego de los conceptos. Aporta las competencias vinculadas a la programación de dispositivos, esenciales en las ingenierías que la cursan.

Esta asignatura provee al estudiante conocimientos básicos que le serán útiles para interactuar con el manejo lógico de un sistema programable. Como herramienta se utiliza el lenguaje C, dada su flexibilidad y eficiencia. El manejo de este lenguaje permite operar prácticamente cualquier dispositivo lógico y particularmente los sistemas embebidos. Para aplicar los conceptos desarrollados, se utilizan programas de simulación y placas de entrenamiento que permiten a los estudiantes realizar sus propias experiencias.

**Contenidos Mínimos**

* Dispositivos programables - Arquitectura de un microcontrolador.
* Programación procedural - Firmware
* Interrupciones de un microcontrolador.
* Módulos temporizadores - módulos de entrada de captura - comparador de salida - modulación por ancho de pulso de un microcontrolador.
* Módulos de comunicación de un microcontrolador.
* Conversión analógico-digital - Módulo conversor de un microcontrolador.
* Programación multitarea en un microcontrolador y en una computadora.
* Manejo de archivos en un lenguaje de programación procedural.

**Programa Analítico**

**Clasificación de dispositivos programables**. Arquitectura de Microcontroladores (µC): Arquitectura de Harvard. Arquitecturas CISC y RISC. Características. Aplicaciones. Especificaciones. Puertos I/O. Organización de la memoria: de datos, de programa, EPROM. Registros Generales y de Funciones Especiales. Pila.

**Conectando el µC**: Alimentación. Señal de reinicio (Reset). Señal de reloj. Configuración y conexión del oscilador. Puertos de Entrada/ Salida, analógicos y digitales. Resistencias pullup integradas. Componentes adicionales básicos. Interruptores y botones de presión. Problema del Rebote. Relé. Diodos LED. Salidas de colector abierto. Display 7 segmentos. Optoacopladores. Display LCD.

**El firmware**. Programación de µC en un lenguaje procedural. Tipos de almacenamiento de datos. Clases de almacenamiento. Declaración de una variable en una dirección predefinida. Constantes numéricas (literales). Cadenas en memoria ROM y RAM. Estructuras y uniones. Campos de bits. Operadores. Operadores de manejo de bits. Registros de Funciones Especiales (SFR). Registros de control de los puertos. Declaración de los registros internos. Uso de los puertos de entrada / salida. Directivas del preprocesador. Macros. Fuses. Programación Serial en Circuito.

**Configuración del oscilador**. El concepto de interrupción. Las interrupciones generales. Las interrupciones de periféricos. El vector de interrupción. La prioridad de una interrupción. Latencia de una interrupción. El perro guardián.

**Los temporizadores del µC**. Módulos de entrada de captura, comparador de salida y de modulación por ancho de pulso (PWM).

**Comunicaciones del µC**. El módulo EUSART del µC. Registros de configuración. Programación de la comunicación. Otros protocolos y puertos de comunicación del µC: SPI, P2C, USB. Transmisión y recepción de datos entre un µC y una PC.

**Multitarea**. Conceptos básicos sobre Concurrencia. Procesos. Hilos. Programación concurrente. Multitarea en el µC. Estándar Posix. Multitarea con la Librería pthread.h en la PC. Gestión de hilos. Creación y finalización de hilos. Atributos de hilos. Hilos con argumentos. Sincronización de hilos, join y detach. Gestión de la exclusión mutua, mutex. Multitarea para la recepción de datos serie en la PC.

**Sistemas de Adquisición de Datos**. Componentes. Señales y sensores. Serie de Fourier. La conversión analógica digital. Muestreo. Retención. Tiempo de adquisición. El teorema del muestreo. Frecuencia de muestreo. Aliasing. Cuantificación. Error de cuantificación. Tensiones de referencia y resolución de la medición. Codificación binaria. El conversor analógico digital del µC. Registros de configuración. Programación.

**Archivos o Ficheros en un Lenguaje procedural**. Visión general de los flujos de E/S. Visión general de un fichero. Abrir un fichero. Cerrar un fichero. Manipulación de errores. Posición del puntero de L/E. E/S carácter a carácter. E/S de cadenas de caracteres. E/S con formato. E/S utilizando registros. Abriendo ficheros para acceso secuencial. Escribir datos en la impresora. Control del buffer asociado con un flujo. Ficheros temporales. Abriendo ficheros para acceso aleatorio. Almacenamiento en Archivos de datos recibidos en la PC por un puerto serie.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE1: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 2 |
| CE2: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de automatización industrial, integrando instrumentación, actuadores, sistemas de control y de supervisión de procesos. | 1 |
| CE3. Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de control y monitoreo integrando sistemas embebidos, sensores, actuadores, informática y técnicas de control. | 3 |
| CE4: Concebir, calcular, controlar e implementar soluciones tecnológicas en la construcción de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 3 |
| CE5: Dirigir y controlar los procesos de operación y mantenimiento de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 2 |
| CE6: Evaluar el funcionamiento y condición de uso de dispositivos o sistemas mecatrónicos de acuerdo con especificaciones. | 2 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 1 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 1 |

**Bibliografía de base:**

* Ceballos Sierra, J. F. (2007). C/C++ curso de programación (3a. Ed.). Rama (disponible en Biblioteca UNLPam).
* López Herrera, J. (2011). Programación en Tiempo Real y Bases de Datos: Un enfoque práctico. Universidad Politécnica de Catalunia (disponible en la web).
* Microchip. (2010). PIC 18F Data Sheet (disponible en la web).
* Microchip. (2018). MPLAB XC8 C Compiler User Guide for PIC (disponible en la web).
* Salas Arriarán, S. (2015). Todo sobre sistemas embebidos. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (disponible en Biblioteca UNLPam).

**Nombre de la Asignatura: Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental**

**Bloque de conocimiento:** Ciencias y Tecnologías Complementarias

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Cuarto año - Primer Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 48 | - | 4 | 12 | 64 | 4 |

**Fundamentación**

El profesional de las distintas ramas de la ingeniería debe tener la capacidad de analizar su ambiente de trabajo e identificar todas aquellas variables que afecten directa o indirectamente su seguridad y la del entorno que lo rodea, así como también los efectos producidos sobre el medio ambiente.

Para ello, el estudiante debe conocer los diferentes principios y teorías, así como normas, leyes vigentes y estándares definidos internacionalmente para lograr la preservación de la integridad física del personal y los recursos, y su relación directa e indirecta con el medio que lo rodea.

**Contenidos Mínimos**

* Legislación y salud ocupacional.
* Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
* Protección personal.
* Prevención de incendios.
* Riesgo eléctrico.
* Iluminación y color.
* Ergonomía.
* Riesgo mecánico.
* Primeros auxilios.
* Ruidos y vibraciones.
* Carga térmica.
* Radiaciones.
* Toxicología y contaminación del ambiente del trabajo.
* Contaminación ambiental.
* Tratamiento de efluentes y desechos.
* Impacto ambiental.

**Programa Analítico**

**Orígenes de la Seguridad Industrial**. Definiciones. Su campo de acción. Legislación en vigencia. Ley Nacional Nº 19.587/72. Decreto Nº 351/79. Ley Nacional Nº 24557/95 Riesgos del Trabajo. Decreto 1338/96. Res 295/03.

**Accidentología**. Accidentes, sus causas. Clasificación de los accidentes. Costo directo e indirecto. El individuo y el accidente. Servicio médico. ART. Investigación de Accidentes. Enfermedades profesionales. Estadísticas. Índices.

**Prevención y Extinción de Incendios**. Definiciones. Combustión. Tipos de combustibles. Triángulo del fuego. Clases de fuego. Métodos de extinción. Extintores. Distintos tipos y usos. Carga de Fuego. Sistemas de Detección de Incendios. Medios de Escape.

**Protección Personal**. Concepto. Funcionamiento. Objetivos. Selección de EPP. Planillas de control. Normas IRAM. Cobertura de riesgos.

**Ergonomía**. Significado. Carga. Esfuerzo Físico, Mental y Psíquico. Ejemplos de Aplicación. NIOSH. Res 295/03.

**Primeros Auxilios**. Normas Generales. Paro respiratorio, paro cardíaco. Shock, fractura de cuello, hemorragias, quemaduras. Envenenamiento.

**Riesgos del Ambiente del Trabajo**. Riesgo Eléctrico. Seguridad eléctrica, protecciones contra contactos directos e indirectos. Protección personal. Trabajos con y sin tensión. Riesgo Mecánico. Jerarquía de medidas de control. Trabajo en máquinas y herramientas. Trabajo en altura. Manejo de Derrames. Ingreso a espacios confinados.

**Ruidos y Vibraciones**. Definiciones. Intensidad. Frecuencia. El hombre y el ruido. Nivel Sonoro Continuo Equivalente. Tiempo máximo de exposición. Medidas de control. Equipos. Normas. Clasificación de las vibraciones. Medición. Atenuación. Elementos de protección personal.

**Calor, Carga Térmica y Ventilación**. Microclima de trabajo. Variables. Equipos. Cantidad de aire para la ventilación. Ventilación natural y artificial. Requisitos de la ventilación.

**Iluminación y Colo**r. Introducción. Unidades. El ojo humano. Iluminación natural y artificial. Sistemas de iluminación. Iluminación de seguridad. Luminarias. El color en la industria. Factores de fatiga y de seguridad. Niveles de Iluminación.

**Radiaciones**. Definición. Clasificación. Radiaciones Ionizantes y no ionizantes. Unidades de medida. Valores límites. Medidas de control. Protección personal.

**Contaminación Ambiental**. Clasificación de los contaminantes de ambiente. Fuentes de contaminación. Tipos de contaminantes. Definiciones, valores máximos permisibles. Métodos de muestreo del aire. Equipos. Evaluación de un ambiente de trabajo. Atmósfera y variables atmosféricas. Prevención y control de la contaminación.

**Efluentes y Contaminación de Aguas**. Reglamentación Aguas Argentinas. Cuotas de resarcimiento. Efluentes líquidos. Tratamiento. Efluentes sólidos. Residuos industriales. Almacenamiento. Transporte. Reutilización en las diferentes industrias. Residuos Especiales Ley Nº 11720. Residuos Patológicos. Residuos Domiciliarios. Efluentes gaseosos.

**ISO 14.000**. Impacto de industrias al medio ambiente. Calidad y conservación de suelos, de agua y del aire. Reciclabilidad. Reutilización.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE7: Proyectar, dirigir, supervisar y controlar lo referido a la higiene y seguridad así como aspectos ambientales en proyectos mecatrónicos. | 3 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG6: Actuar de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios. | 1 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 3 |
| CG8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global. | 3 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 1 |

**Bibliografía de base**

* Ley Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo N° 19587/72 http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/15000-19999/17612/norma.htm
* Decreto Reglamentario 351/79 http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/texact.htm
* Ley de Riesgos del trabajo N° 24557 http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/25000-29999/27971/texact.htm
* Decreto 1338/96 Higiene y Seguridad en el trabajo. Servicios de Medicina. http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=40574
* Ley 24051 Residuos Peligrosos en la Argentina http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=450
* Norma ISO 14000 y 14001 Sistemas de Gestión Ambiental
* Resolución 295/03 http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=90396
* Res 658/96 Listado de Enfermedades Profesionales http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=37572

**Nombre de la Asignatura: Economía y Proyectos de Inversión**

**Bloque de conocimiento:** Ciencias y Tecnologías Complementarias

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Cuarto año - Primer Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 48 | 48 |  |  | 96 | 6 |

**Fundamentación**

Un profesional en Ingeniería debe ser capaz de: intervenir en la preparación, evaluación y control de proyectos de inversión; proyectar y evaluar y la marcha económica de la empresa en el cambiante mundo de los negocios; comprender y tomar decisiones ante las diferentes herramientas de financiamiento; y poder establecer y controlar las distintas metas económicas de la organización.

En esta materia se abordan los temas básicos de la economía, la formulación y evaluación de Proyectos de Inversión, como así también el estudio de la estructura y funcionamiento económico y financiero de las organizaciones, a través del estudio de las herramientas más utilizadas con el propósito de llevar adelante el control de las mismas. En esta asignatura se estudian, a través de la observación del comportamiento empresario, una serie de patrones, ampliamente reconocidos por la doctrina, que representan un cuerpo de conocimientos sistematizado alrededor de los procesos de administración y financiación de las organizaciones y empresas.

**Contenidos Mínimos**

* Microeconomía.
* Macroeconomía.
* Estructura y organización de empresas, emprendedurismo.
* Análisis de costos para la toma de decisiones.
* Planificación y presupuestos.
* Financiamiento de proyectos.
* Indicadores financieros.
* Formulación y evaluación de proyectos de inversión.

**Programa Analítico**

**MICROECONOMÍA**

**Nociones generales de economía**. Conceptos básicos de economía y sistemas económicos. Problemas económicos. Instrumentos de análisis económico. Modelos. Sistemas Económicos. Decisiones económicas y costo de oportunidad.

**Análisis económico del consumidor**. Teoría de la Utilidad y la Demanda. Naturaleza de las preferencias del consumidor. Utilidad Marginal. Equilibrio del consumidor. Efecto renta y efecto sustitución. Elementos básicos de la teoría de los precios. La oferta, la demanda y la asignación de recursos en la economía de mercado. Desplazamiento de las curvas de oferta y demanda. Concepto de elasticidad.

**Teoría de la Producción y costos**. La empresa: producción, tecnología y costos. Producción a corto y largo plazo. Costos a corto y largo plazo. Combinaciones óptimas de insumos y funciones de costos. La oferta en una industria competitiva. Economías y deseconomías a escala

**Formación de los precios en los diferentes mercados**. Competencia Perfecta. Curvas de oferta a corto y largo plazo. Funcionamiento del mercado. Monopolio. Equilibrio del monopolista. Efectos económicos y regulación. Oligopolio y Competencia monopolística: Concepto, caracteres y equilibrio. Equilibrio competitivo y fallas del mercado. Externalidades. Rol del gobierno

**MACROECONOMÍA**

**Análisis del producto o renta nacional**. Que es la Macroeconomía. Principales pensadores. Demanda Agregada y Oferta Agregada. Contabilidad Nacional. El Producto Bruto Interno y Nacional y su medición. Componentes del Producto. Los tres métodos de cálculo del PBI. PBI real y PBI Nominal. Deflactor del PBI. IPI. Índice de Precio al consumidor. INDEC. Crecimiento económico y ciclo económico.

**Consumo, Ahorro e Inversión**. Demanda de consumo, Propensión Marginal a consumir, Propensión Media a consumir. Función de ahorro, Propensión marginal a ahorrar y Propensión media ahorrar. Demanda de Inversión, tipo de interés. Demanda de inversión planeada y no planeada. Determinación del equilibrio de la renta

**Multiplicadores**. Que es un multiplicador. Multiplicador de la Inversión. El producto potencial. Sector Público Políticas Fiscales. El Sector Público y la renta de equilibrio. El presupuesto público y la Política Fiscal. Superávit Presupuestario, Déficit Presupuestario. Estabilizadores Automáticos. Financiamiento del Déficit Público y el efecto desplazamiento. La renta de equilibrio en una economía abierta. Superávit y déficit comercial. Desempleo e Inflación

**Sector Monetario**. Funciones del dinero. Los bancos y la creación de dinero. Base Monetaria y Oferta Monetaria. El Banco Central y la política monetaria, regulación y control. Efectos de la alteración de la cantidad de dinero. El tipo de interés y la inversión. Mercado de dinero, oferta y demanda monetaria.

**Sector Externo**. Factores determinantes del comercio internacional. Mercosur. Políticas de Integración internacional. Estructura de la balanza de pagos. Mercados de divisas. Depreciación y Apreciación cambiaria. Crisis de Balanza de Pagos. Sistema de tipos de cambio. Tendencia de la economía mundial.

**PROYECTOS DE INVERSIÓN**

**La Empresa**: Creación de empresas. El perfil del emprendedor. La identificación de la idea de negocio. Objetivos. Clases. Organización. Funciones. Sistema de empresas. Red de empresas

**Costos**: Nociones Preliminares. Diferencias entre costos y gastos. Elementos del costo. Características y componentes. Clasificaciones. Costos para la toma de decisiones. Relación Costo, Utilidad, Volumen. Punto de equilibrio. Costos y precios. Nuevos productos. Reemplazo de máquinas y equipos. Contribución marginal. Costos de comercialización

**Presupuestos**: Presupuestos y Control Presupuestario. Clasificaciones. Presupuesto de ventas. Presupuesto de Producción. Presupuestos financieros. Control y variaciones.

**Financiación**: El Objeto de las finanzas. La Administración financiera. Las finanzas corporativas. El Mercado de Capitales. Teoría del Valor. Financiación de la Empresa. Financiación de corto plazo. Crédito comercial. Créditos de entidades financieras. Factoring. Financiamiento a mediano plazo. Préstamos con ajuste de capital. Leasing. Financiamiento a largo plazo. Capital propio. Autofinanciamiento. Formas especiales de financiamiento para PYMES. Microfinanzas y pobreza.

**Balance de la Empresa**: El balance económico y la gestión financiera. Indicadores económicos y financieros. Estudio de solvencia y autonomía financiera. Potencial económico de la empresa. Potencial de utilidad o retorno. Coeficiente Du Pont.

**Proyectos de Inversión**: Técnicas de programación. Selección de proyectos por estudiar. Naturaleza del estudio del proyecto. Contenido de un Proyecto. Estudio del Mercado. Ingeniería del Proyecto. Tamaño y localización de proyectos de inversión. Las inversiones en el proyecto. Presupuesto de Ingresos y Gastos. Ordenación de datos. Financiamiento. Organización. Aspectos generales del proceso de Evaluación de Proyectos. Evaluación desde un enfoque empresarial. Tasa de rentabilidad y Tasa interna de retorno. Plazo de recuperación del capital. Valor Neto actualizado. Índices utilizados para una Proyección financiera. Valor residual. La Evaluación desde un enfoque social. Beneficios directos e indirectos. Medición. Beneficios directos inducidos. Beneficios de mejor seguridad y salud. La relación beneficio costo.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE8: Realizar arbitrajes, pericias y tasaciones relacionadas con su área profesional. | 2 |
| CE9: Interpretar aspectos legales, económicos y financieros propios de las actividades de su área profesional. | 3 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas en ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG6: Actuar de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios. | 2 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 2 |
| CG10: Actuar con espíritu emprendedor, creativo e innovador. | 3 |

**Bibliografía de base**

* Economía Principios y Aplicaciones. Francisco Mochón y Victor Beker. Mc Graw Hill 1997 y post.
* Economía. Paul Samuelson y William D. Nordhaus. Decimotercera Edición y post. Ed.Mc. Graw Hill
* Economía para Ingenieros. Isabel Cepeda, M. Cruz Lacalle, Jesús R. Simón, D.Romero. Editor: Madrid : [Paraninfo,](https://koha.unlpam.edu.ar/cgi-bin/koha/opac-search.pl?q=Provider:Paraninfo%2C%20)c2011
* Administración Financiera – James Van Horne – Cont. Moderna.
* Administración Financiera – Eduardo Basagaña – Macchi.
* Fundamentos Financiación Empresarial 4-E – Brealey & Myers – Mc Graw Hill.
* Manual de Proyectos de Desarrollo Económico. Naciones Unidas – Ed. Naciones Unidas
* Preparación y Evaluación de Proyectos – Sapag Chain Nassir y Reinaldo – Mc Graw Hill.
* Fundamentos de Mercadotecnia – Kotler - Prentice Hall.
* Métodos Cuantitativos para la Toma de Decisiones – Charles A. Gallagher, Hugh J. Watson
* Clínica Empresaria – Gerardo Saporosi – Macchi.

**Nombre de la Asignatura: Legislación y Ejercicio Profesional**

**Bloque de conocimiento:** Ciencias y Tecnologías Complementarias

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Cuarto año - Primer Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 56 |  |  |  | 56 | 3,5 |

**Fundamentación**

El objetivo general de la materia está orientado a brindar al Ingeniero herramientas para su futuro ejercicio profesional con especial atención a lo que hace a su desempeño en el ámbito de procesos judiciales.

Por ello se propenderá brindar a los y las estudiantes conocimientos generales en materia de Derecho y en el planteo de un ejercicio ético de la profesión y los específicos están dados por hacer hacer especial hincapié en aquellos aspectos del Derecho que se vinculan con la vida profesional del Ingeniero y su actuación en el el ámbito de un proceso judicial, incluyendo su intervención en los modos alternativos de solución de conflictos como por ejemplo el arbitraje y la mediación.

**Contenidos Mínimos**

* Derecho.
* Derecho Constitucional.
* Derecho Civil.
* Derecho Comercial.
* Derecho Administrativo.
* Derecho Laboral.
* Derecho procesal- Arbitrajes - Pericias - Tasaciones.
* Ejercicio Profesional – Fundamentos de Ética.

**Programa Analítico**

**Derecho**. Concepto. Derecho Positivo. Ramas del Derecho.

**Derecho Constitucional**. Concepto. Características. Fuentes. Reformas. Clasificación de los Derechos. Límites a los Derechos. Poder de Policía. Ley. Forma de Gobierno. Organización Política: Nación, Provincia y Municipios. Facultades de los Municipios (análisis de la Constitución provincial y la Ley Orgánica de Municipios). Expropiación.

**Derecho Civil**. Nuevo régimen vigente a partir de la sanción de la Ley 26.994. Codificación. Código Civil: antecedentes. Método. Libros. Persona: Nociones básicas de su origen. Elementos (Nombre, domicilio, estado). Personas Físicas y Jurídicas. Requisitos. Fin de la existencia de las personas físicas y jurídicas. Obligaciones: Concepto. Clases. Prescripción Liberatoria. Contratos: Concepto. Clases. Evicción. Vicios redhibitorios. Derechos reales: Concepto. Clases. Límites y restricciones al dominio. Bienes públicos del estado. Bienes privados del estado. Servidumbres.

**Derecho Comercial**. Nuevo régimen vigente a partir de la sanción de la Ley 26.994. Nociones básicas de su origen. Comerciante: Definición, requisitos. Capacidad. Sociedades Comerciales: Organización Jurídica de empresas. Clasificación de las sociedades. Sociedades Civiles y Comerciales. Características generales de las sociedades comerciales. Pymes. Factores a considerar para elegir una forma jurídica, ventajas y desventajas. Sociedades Anónimas. Sociedades de Responsabilidad Limitada. Sociedades Colectivas. Cuestiones básicas a considerar en la constitución y funcionamiento. Cheques: Régimen legal. Clases. Contratos Comerciales: concepto, clases. Leasing y Fideicomisos. Patentes: patentes de invención, marcas y diseños. Licencia: concepto y clases.

**Derecho Administrativo**. Concepto. Contrato administrativo. Contrato de Obra Pública y Contrato de concesión de obra pública. Servicios Públicos. Régimen jurídico. Concesión. Obra Pública: Licitaciones. Contrataciones. Análisis de la legislación provincial

**Responsabilidad del Estado**. Concepto. Alcances. Supuestos. Normativa vigente. Factor de atribución. Jurisprudencia. Responsabilidad del funcionario público. Normativa nacional y normativa provincial.

**Derecho Laboral**. Concepto. Fines, principios y fuentes. Ley de Contrato de Trabajo. Ámbito de aplicación. Sujetos. Obligaciones del Empleador y del Trabajador. Despido: Causales. Indemnización. Preaviso. Régimen de licencias. Ley Nacional de Empleos. Ley de Accidentes y Enfermedades Profesionales. Asociaciones Profesionales: Concepto.

**Derecho procesal**. Competencia. Jurisdicción. Tipos de procesos. Medios de Prueba. Perito. Consultor Técnico. Actuación profesional Judicial de Ingeniero. Tasaciones. Medios alternativos de solución de conflictos: Arbitraje y mediación.

**Ejercicio Profesional.** Nuevo régimen vigente a partir de la sanción de la Ley 26.994. Régimen legal vigente. Responsabilidades civiles y penales del Ingeniero. Colegios de profesionales. Reglamentación del Ejercicio Profesional. Incumbencias. Ética Profesional.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE8: Realizar arbitrajes, pericias y tasaciones relacionadas con su área profesional. | 3 |
| CE9: Interpretar aspectos legales, económicos y financieros propios de las actividades de su área profesional. | 3 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global. | 3 |

**Bibliografía de base:**

* Constitución Nacional https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/804/norma.htm
* Constitución de la Provincia de La Pampa https://digesto.tcuentaslp.gob.ar/digesto%20tribunal/Leyes/Constitucion%20Provincial.html
* Código Civil y Comercial de la Nación https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/235000-239999/235975/texact.htm
* Ley de Obras Públicas de La Pampa https://digesto.tcuentaslp.gob.ar/digesto%20tribunal/Leyes/Ley%2038.html
* Código Procesal Civil y Comercial de La Pampa chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://justicia.lapampa.gob.ar/images/Biblioteca/C%C3%93DIGO\_PROCESAL\_CIVIL\_Y\_COMERCIAL\_de\_La\_Pampa.pdf
* Ley de creación y funcionamiento del Consejo de Ingeniería de La Pampa hrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://notiprueba.cpitlp.org.ar/storage/articulos/normativas/cpitlp-LeyprovN1011.pdf

**Nombre de la Asignatura: Sensores y Actuadores Electromecánicos**

**Bloque de conocimiento:** Tecnológicas Básicas

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Cuarto año - Segundo Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 54 | 12 | 30 |  | 96 | 6 |

**Fundamentación**

El uso de la electricidad está indisolublemente ligado a los procesos fabriles, comerciales, domésticos y de todo orden, utilizándose como vector energético principal, y por ende a la conversión de energía a través de dispositivos, asociados a las mediciones de los parámetros y al control de los dispositivos electromecánicos. El principio de funcionamiento, el control y monitoreo de estos dispositivos, integrados como un proceso, contribuyen al perfil del Ing. en Mecatrónica.

Esta asignatura tiene como propósito, la comprensión de los alumnos de los principios y parámetros de funcionamiento de actuadores electromecánicos, asociados a dispositivos de medición y control específicos, realizando una integración de los mismos, contribuyendo al futuro profesional a la resolución de los problemas relacionados con sensores y actuadores electromecánicos, seleccionando los elementos más convenientes para ensamblarlos adecuadamente, determinando posibles fallas y averías aplicando criterios ingenieriles para la resolución de problemas.

**Contenidos Mínimos**

* Conversión electromecánica de energía - Dispositivos elementales.
* Máquinas de corriente continua.
* Máquinas síncronas y asíncronas.
* Motores paso a paso.
* Motores brushless.
* Actuadores lineales.
* Controladores – Drivers.
* Aparatos y equipos de maniobra, comando y protección.
* Sensores y transductores.
* Acondicionamiento de señales.

**Programa Analítico**

**Conversión electromecánica de energía (CEE) - Dispositivos elementales de CEE .** Circuitos magnéticos - Características de materiales magnéticos aplicados a la CEE - Curva B-H - Electroimán - Transformadores Principio de funcionamiento - Transformadores de Medida y Protección

**Máquinas Corriente Continua (CC).** Principio de funcionamiento - Ecuaciones -Clasificación por tipo de Excitación - Control de motores CC - Dispositivos de Control

**Máquinas síncronas.** Campos deslizantes - Principio de funcionamiento - Motores y generadores. Sistemas de Excitación de la máquina síncrona -Ecuaciones - Curvas - Diagramas - Circuito equivalente y modelado - Control de la Máquina Síncrona.

**Máquinas asíncronas trifásicas y monofásicas.** Principio de Funcionamiento - Motores monofásicos y trifásicos - Curvas características - Circuito equivalente y modelado- Variación de velocidad - Equipos - Circuitos elementales - Control de la Máquina Asíncrona - Arrancadores suaves - Ensayos.

**Motores PaP.** Principio de Funcionamiento - Clasificación - Ecuaciones - Curvas y regiones de funcionamiento - Parámetros de selección - Principio de funcionamiento de drivers.

**Motores brushless (imanes permanentes).** Principio de Funcionamiento - Características - Aplicaciones - Ecuaciones - Modelado Curvas- Parámetros de selección y control.

**Actuadores lineales**.Características - Clasificación - Materiales - Parámetros - Aplicaciones

**Controladores – Drivers.** Principio de funcionamiento y descripción elemental de los circuitos de dispositivos de Control para máquinas de CC, Síncronas, asíncronas, motores brushless - Descripción elemental de Drivers - Drivers para motores PaP.

**Aparatos y equipos de maniobra, comando y protección**. Descripción del funcionamiento, selección y aplicación de Contactores, Reles térmicos, Guardamotores, interruptores automáticos.

**Sensores y Transductores.** Encoder óptico (Incremental, absoluto, salida analógica o digital), Resolver, Synchro, LVDT, Strain gauge, Sensor de posición capacitivo, Sensor de posición inductivo, Piezoeléctrico, Sensor ultrasónico, acelerómetro (MEMS, piezoeléctrico, salida analógica o digital), Sensor de efecto Hall. Principios de funcionamiento, Acondicionamiento de señal, Parámetros de selección, Rangos de aplicación.

**Acondicionamiento de señales.** Fuentes de señal flotantes y referenciadas a tierra, entradas de medición diferenciales y single-ended, adquisición de señales analógicas (aliasing, resolución, rango, ganancia), adquisición de señales digitales (entradas digitales, contadores, señales en cuadratura) , generalidades del acondicionamiento de señales (excitación, conversión de niveles, amplificación, linealización, filtrado).

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE1: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 2 |
| CE2: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de automatización industrial, integrando instrumentación, actuadores, sistemas de control y de supervisión de procesos. | 1 |
| CE3. Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de control y monitoreo integrando sistemas embebidos, sensores, actuadores, informática y técnicas de control. | 2 |
| CE4: Concebir, calcular, controlar e implementar soluciones tecnológicas en la construcción de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 1 |
| CE5: Dirigir y controlar los procesos de operación y mantenimiento de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 2 |
| CE6: Evaluar el funcionamiento y condición de uso de dispositivos o sistemas mecatrónicos de acuerdo con especificaciones. | 3 |
| CE10: Planificar, coordinar, interpretar e informar ensayos de laboratorios relacionados con su área profesional. | 2 |
| CE11: Clasificar, registrar y administrar información y/o documentación técnica sobre tareas específicas de su área profesional. | 1 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica aplicando conceptos y métodos de las áreas de Ciencias Básicas y de las Tecnológicas Básicas. | 2 |
| CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG4: Identificar, seleccionar y utilizar las técnicas y herramientas disponibles en la ingeniería mecatrónica. | 2 |
| CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas en ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG6: Actuar de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios. | 2 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 2 |
| CG8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global. | 1 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 1 |
| CG10: Actuar con espíritu emprendedor, creativo e innovador. | 1 |

**Bibliografía de base**

* Fundamentos de metrología eléctrica. Andres M. Karcz. Marcombo. Barcelona. Boixareu, 1976
* Fundamentos de electricidad y magnetismo. Arthur I. Kip. Mc Graw Hill , México. 1988
* Circuitos magnéticos y transformadores E. E. staff - M.I.T.Buenos Aires : Reverté, 1984.
* Máquinas eléctricas. Alberto R. Gray. 2a ed. Buenos Aires : Eudeba, 1974.
* [Máquinas eléctricas. A.E. Fitzgerald, Charles Kingsley, Jr., Stephen D. Umans.](https://koha.unlpam.edu.ar/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=36108&query_desc=kw%2Cwrdl%3A%20maquinas%20el%C3%A9ctricas) 2a. ed. McGraw-Hill Interamericana, 1996.
* Liwschitz Garik, M., Whipple, C. – Máquinas de corriente alterna – C.E.C.S.A. – 1974.
* Selección y aplicación de motores eléctricos. Orlando Silvio Lobosco y José Luiz Pereira da Costa Dias. Siemens Aktiengeselleschaft. Barcelona. Marcombo, c 1989.
* Puesta a tierra – NORMAS IRAM.
* Sensores y acondicionadores de señal. Ramón P. Areny. 3a ed. Barcelona. Marcombo, 1998.
* Ingeniería de la automatización industrial. Ramón Piedrafita Moreno. México, D.F. Alfaomega, 2004.

**Nombre de la Asignatura: Transmisión de Datos y Procesamiento de Señales**

**Bloque de conocimiento:** Tecnológicas Aplicadas

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Cuarto año - Segundo Cuatrimestre

**Distribución Horaria:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 60 | 12 | 8 |  | 80 | 5 |

**Fundamentación**

Los profesionales de la ingeniería mecatrónica deben conocer los fundamentos y principios de la transmisión de datos e información para la comunicación entre distintos dispositivos. La comunicación entre distintos sistemas se realiza a los efectos de compartir información entre los distintos equipos para controlar, monitorear y/o registrar información acerca del estado o condición de cierto proceso o variable de interés.

Por lo tanto, se pretende que el estudiantado sea capaz de identificar y conocer el principio y medio de transmisión de la información para la comunicación entre distintos dispositivos de un sistema de control y/o monitoreo. En este sentido, se abordan distintas técnicas de acondicionamiento de señales, tanto analógicas como digitales, comúnmente requeridas para la transmisión de datos en procesos industriales.

**Contenidos Mínimos**

* Transmisión y codificación de la información.
* Comunicación analógica y digital.
* Acondicionamiento de señales para comunicación.
* Técnicas de detección y corrección de errores.
* Medios de comunicación.

**Programa Analítico**

**Introducción a la Teoría de Transmisión de Datos y Comunicaciones**: concepto de emisor, canal y receptor. Introducción a la teoría de la información. Aplicaciones típicas de los sistemas de comunicación de datos. Importancia de la comunicación industrial. Niveles de arquitectura de la comunicación y la información. Comunicación local y remota. Capa física de transporte de la información y concepto de buses de comunicación.

**Conceptos y Medidas en Transmisión de Datos y Comunicación**: relación señal-ruido, medida de cantidad de Información y tasa de transmisión. Relación entre la capacidad de un canal y la tasa de información. Características y restricción generales de un sistema de comunicación.

**Bases Teóricas para el Análisis de Señales para Comunicación**: repaso de serie trigonométrica y transformada de Fourier. Análisis espectral de señales. Transformada Z y transformada de Fourier en tiempo discreto. Algoritmo para el cálculo de la Transformada Rápida de Fourier (FFT). Análisis frecuencial de señales en tiempo discreto a través de la FFT. Teorema de Nyquist.

**Filtrado de Señales**: tipo de filtros ideales por frecuencia. Consideraciones generales sobre amplitud y fase de señal filtrada. Características de los filtros reales: decaimiento gradual en frecuencia y rizado.

**Tipos de Señales para Comunicación**: analógica y digital. Modulación / Demodulación: Fundamentos de la modulación. Noción de señal en banda base y portadora. Modulación analógica en amplitud (AM), frecuencia (FM) y fase (PM). **Comunicación Binaria**. Transmisión digital en banda base. Modulación digital: ASK, PSK y FSK. Tipos de Demodulación. Comunicaciones M-arias. Velocidad de símbolos: Baudios y bits por segundo. Relación entre ancho de banda y velocidad de símbolos. Modulación multisimbólica: MPSK y QAM. Transmisión de datos en serie y en paralelo. Esquemas de multicanalización.

**Detección y Corrección de Errores en la Transmisión de Datos**: Tipos de errores y su tratamiento. Tasa de errores. Técnicas de detección de errores. Técnicas de corrección de errores.

**Medios Físicos de Comunicación**: características de la capa física de transporte. Propiedades generales de las líneas de transmisión. Espectro electromagnético. Medios de transmisión guiados: par trenzado y cable coaxial y fibra óptica. Comunicación inalámbrica: transmisión por antenas. Capacidad de transporte del canal: Ancho de banda, tasa de datos máxima y potencia de transmisión. Fuentes de Perturbación en los sistemas de Transmisión Digital por línea Metálica. Concepto de distorsión, interferencia, atenuación, ruido y diafonía.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE1: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 2 |
| CE2: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de automatización industrial, integrando instrumentación, actuadores, sistemas de control y de supervisión de procesos. | 3 |
| CE3. Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de control y monitoreo integrando sistemas embebidos, sensores, actuadores, informática y técnicas de control. | 3 |
| CE4: Concebir, calcular, controlar e implementar soluciones tecnológicas en la construcción de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 1 |
| CE5: Dirigir y controlar los procesos de operación y mantenimiento de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 2 |
| CE6: Evaluar el funcionamiento y condición de uso de dispositivos o sistemas mecatrónicos de acuerdo con especificaciones. | 2 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería mecatrónica. | 2 |
| CG4: Identificar, seleccionar y utilizar las técnicas y herramientas disponibles en la ingeniería mecatrónica. | 2 |
| CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas en ingeniería mecatrónica. | 2 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 2 |

**Bibliografía de base**

* Introducción a los sistemas de comunicación. Stremler, F. Addison Wesley Longman, 1993.
* Análisis mediante métodos de transformada y MATLAB. Roberts, M. Mc Graw Hill. 2005.
* Sistemas de comunicación. Lathi, B. 2da Edición. Mc Graw Hill. México. 1988.
* Transmisión de información, modulación y ruido. Scwartz, M. 4ta Edición. Mc Graw Hill. 1990
* Principles of comunication Systems. Taub, H; Schilling, D. Mc Graw Hill. 1986
* Modern Digital and Analog Comunication Systems. Lathi, B. Oxford University Press, Inc. 1990.
* Manual online de MATLAB: https://la.mathworks.com/help/matlab/

**Nombre de la Asignatura: Teoría de Control II**

**Bloque de conocimiento:** Tecnológicas Aplicadas

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Cuarto año - Segundo Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller, gabinete informático | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 32 | 8 | 16 |  | 56 | 3,5 |

**Fundamentación**

Es fundamental que el ingeniero en Mecatrónica conozca los saberes en relación a control por variables de estado, tanto por su aplicación a problemas específicos como para proveer la formación básica necesaria para introducirse en otras áreas más avanzadas del control, incluidas las que se imparten en asignaturas subsiguientes de la carrera.

En este sentido, el ingeniero de esta especialidad debe ser capaz de modelar y analizar diferentes tipos de sistemas, tales como hidráulicos, electromecánicos, neumáticos, térmicos, o combinación de alguno de ellos, así como también diseñar controladores en variable de estado capaces de cumplir las especificaciones de desempeño requeridas.

**Contenidos Mínimos**

* Modelado y simulación de sistemas mediante variables de estado.
* Representaciones en variables de estados.
* Análisis de sistemas en variables de estados.
* Realimentación en variable de estados.
* Observadores/estimadores lineales.
* Diseño del compensador.
* Entrada de referencia.

**Programa Analítico**

**Modelado de sistemas mediante variables de estado**: Concepto de: estado, variables de estado, vector de estado, espacio de estado. Ecuaciones en el espacio de estado. Métodos de obtención de modelos de estado usando variables físicas para diferentes tipos de sistemas. Linealización de ecuaciones de estados. Representación matricial de ecuaciones de estados. Análisis de la cantidad de variables de estados.

**Representaciones en variables de estados**: Correlación entre la Función Transferencia y las ecuaciones de estado. Representación en el espacio de estado de sistemas definidos por su función transferencia: canónica del controlador, canónica del observador, modal, Jordan. Autovalores y autovectores de la matriz de estados del sistema. Transformaciones lineales entre representaciones.

**Análisis de sistemas en variables de estados**: Análisis de la respuesta temporal de sistemas en variables de estado. Matriz de transición para condiciones iniciales y entrada cero. Definición y verificación de controlabilidad. Definición y verificación de observabilidad. Análisis de perdida de controlabilidad y observabilidad. Sistemas no controlables pero estabilizables.

**Realimentación en variable de estados**: Ley de control para la realimentación completa de estado. Ackermann para la ubicación de polos del control. Efecto de los ceros en la ley de control. Introducción de una referencia de entrada con realimentación completa de estado. Selección de la ubicación de polos: sistema de segundo orden dominante, RLS, prototipos.

**Observadores/estimadores lineales**: Necesidad de observador. Observador de orden total. Principio de dualidad. Ackermann para la ubicación de polos del observador/estimador. Observador /estimador de orden reducido. Selección de polos del observador/estimador: relación con respecto a los del controlador.

**Diseño del compensador**: Ley de control y observador/estimador combinados caso del regulador (principio de separación). Función transferencia del compensador para el caso del observador/estimador de orden total. Función transferencia del compensador para el caso del observador /estimador de orden reducido.

**Entrada de referencia**: Introducción de referencia con realimentación completa de estado y observador/estimador. Distintas estrategias para ingresar la señal de referencia: caso general (estimador con asignación de ceros, estimador autónomo, estimador por error de seguimiento). Control Integral. Función de transferencia del sistema a lazo cerrado.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE1: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 2 |
| CE2: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de automatización industrial, integrando instrumentación, actuadores, sistemas de control y de supervisión de procesos. | 2 |
| CE3. Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de control y monitoreo integrando sistemas embebidos, sensores, actuadores, informática y técnicas de control. | 1 |
| CE4: Concebir, calcular, controlar e implementar soluciones tecnológicas en la construcción de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 1 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica aplicando conceptos y métodos de las áreas de Ciencias Básicas y de las Tecnológicas Básicas. | 2 |
| CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG4: Identificar, seleccionar y utilizar las técnicas y herramientas disponibles en la ingeniería mecatrónica. | 3 |
| CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas en ingeniería mecatrónica. | 1 |

**Bibliografía de base**

* Feedback Control of Dynamic Systems, Franklin - Powell - Emami Naeini.
* Modern Control Engineering, Ogata.

**Nombre de la Asignatura: Componentes de Sistemas de Control**

**Bloque de conocimiento:** Tecnológicas Básicas

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Cuarto año - Segundo Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 46 | 20 | 22 |  | 88 |  |

**Fundamentación**

Los ingenieros relacionados al ámbito del diseño y operación de sistemas mecatrónicos, requieren el conocimiento y habilidad de identificar las principales variables de los distintos procesos a controlar.

Se introduce al alumno en el conocimiento de los principios de medición de las variables. programación de PLC. Seleccionar los sensores. Introducir al alumno en el conocimiento de los  principios de funcionamiento de los actuadores. Seleccionar los actuadores. Documentar el diseño de control mediante las  planillas de especificación, diagramas de flujo, P&I, típicos de montaje, PLC etc

**Contenidos Mínimos**

* Instrumentación Industrial.
* Sensores y transmisores para procesos - Nivel - Caudal - Temperatura - Presión.
* Acondicionamiento de señales.
* Actuadores para procesos – válvulas.
* Accionamientos Hidráulicos.
* Automatismos electroneumáticos.
* Controladores lógicos programables.
* Documentación del proyecto de control - Planillas de especificación de instrumento - diagramas de flujo y P&I - típicos de montaje.
* Agricultura de precisión.
* Agricultura digital.

**Programa Analítico**

**Accionamientos Hidraulicos** (hidriostáticos): Máquinas de desplazamiento positivo bombas, motores y cilindros hidráulicos. Válvulas de control de flujo, de control de presión, de control de dirección. Válvulas proporcionales y servo válvulas. Acumuladores de energía. Circuitos y transmisiones hidrostáticas, Sistemas con compensador de presión, con compensador de presión y regulador de margen

**Automatismos electroneumáticos**: Actuadores neumáticos y válvulas. Accesorios: Relés, Interruptores de final de carrera, Detectores de proximidad, Temporizadores, Presostatos.Modelado sistemático de la secuencia del automatismo. Implementación en Ladder y en Sequential Function Charts (SFC).

**Controladores Lógicos Programables** (PLC): Arquitectura y Ciclo de Scan. Entradas y salidas digitales. Contadores y Temporizadores Otros módulos: Entradas y Salidas Remotas, Entradas y Salidas Analógicas, Módulo de Comunicaciones, etc. Lenguajes de programación.

**Clases de instrumentos**, en función del instrumento, en función de la variable del proceso. Código de identificación de instrumentos. Resumen norma ISA-S5.1-84 (R 1992), Tag number P&I.

**Definiciones en control**. Intervalo de medida. Error. Incertidumbre de la medida. Exactitud. Precisión. Zona Muerta. Sensibilidad. Repetibilidad. Histéresis. Transmisores. Generalidades. Cero vivo. Transmisores neumáticos. Transmisores electrónicos. Transmisores digitales. Ventajas e inconvenientes.

**Unidades y clases de presión**. La dinámica de los procesos de presión. Elementos mecánicos. Elementos electromecánicos (resistivos, magnéticos, capacitivos, extensométricos). Elementos electrónicos de vacío. Sellos.

**Medidas de caudal**. La dinámica de los procesos de caudal. Medidores volumétricos. Elementos de presión diferencial (placa orificio, tobera, tubo venturi). Tubo Pitot. Tubo Annubar. Área variable (rotámetros). Medidores de turbina. Medición por Ultrasonido. Fuerza (medidor de placa). Tensión inducida. Desplazamiento positivo. Medidor de pistón oscilante. Medidores térmicos de caudal. Medidor de Coriolis.

**Medición de nivel**. La dinámica de los procesos de nivel. Medición de nivel de líquidos. Medidor manometrito. Medidor de membrana. Medidor de tipo burbujeo. Medidor resistivo. Medidor capacitivo. Medidor ultrasónico. Medidor de radiación. Medidor de radar. Instrumentos de medida directa. Medición de nivel de sólidos.

**Medida de temperatura**. La dinámica de los procesos de temperatura. Termómetro de vidrio. Termómetro bimetalito. Termómetros de bulbo y capilar. Termómetros por variación de resistencia. Termistores. Termopares. Tipos de termopares.

**Válvulas de Control**. Generalidades. Tipos de válvulas. Válvulas con obturador de movimiento lineal, en ángulo, de tres vías, divergente, convergente. Válvulas con obturador de movimiento circular. El posicionador. Principio de funcionamiento. Características de válvula. Característica de caudal inherente.

**Agricultura de Precisión.** conceptos básicos, maquinaria agrícola. equipamiento de precisión maquinaria agrícola, siembra, pulverización, cosecha, drones, sensores para toma de datos

**Agricultura Digital**. referencias geográficas, capas de datos, gestion de la información, prescripciones, manejo de insumos, plataformas digitales, aplicaciones (apps), conectividad.Ganadería de precisión conceptos básicos

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| **CE1:** Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 2 |
| **CE2:** Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de automatización industrial, integrando instrumentación, actuadores, sistemas de control y de supervisión de procesos. | 3 |
| **CE3.** Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de control y monitoreo integrando sistemas embebidos, sensores, actuadores, informática y técnicas de control. | 2 |
| CE5: Dirigir y controlar los procesos de operación y mantenimiento de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 2 |
| CE6: Evaluar el funcionamiento y condición de uso de dispositivos o sistemas mecatrónicos de acuerdo con especificaciones. | 2 |
| CE7: Proyectar, dirigir, supervisar y controlar lo referido a la higiene y seguridad así como aspectos ambientales en proyectos mecatrónicos. | 1 |
| CE11: Clasificar, registrar y administrar información y/o documentación técnica sobre tareas específicas de su área profesional. | 1 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica aplicando conceptos y métodos de las áreas de Ciencias Básicas y de las Tecnológicas Básicas. | 2 |
| CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería mecatrónica. | 2 |
| CG4: Identificar, seleccionar y utilizar las técnicas y herramientas disponibles en la ingeniería mecatrónica. | 2 |
| CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas en ingeniería mecatrónica. | 3 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 2 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 3 |
| CG10: Actuar con espíritu emprendedor, creativo e innovador. | 2 |

**Bibliografía**

* Instrumentación Industrial 6ta Edición – Antonio Creus Sole –Alfaomega Marcombo.
* Material de los modulos Venetta disponibles en el Laboratorio.
* Neumática e Hidráulica. Antonio Creus Solé. 2da Ed. España, Marcombo 2012. ISBN 9788426718617.
* The Hydraulic Handbook. T. Hunt and N. Vaughan. 9na Ed. Elsevier 1996. ISBN 1 856172503.
* Electropneumatics. Basic Level. G. Prede and D. Scholz. Festo Didactic. Denkendorf 2002.
* Fluid Power Engineering. M. Galal Rabie. The McGraw-Hill 2009. ISBN 978-0-07-162606-4.
* Fluid Power Circuits and Controls: Fundamentals and Applications. J. S. Cundiff. CRC Press 2002. ISBN 0-8493-0924-7
* Fundamentals of programmable logic controllers, sensors, and communications. Jon Stenerson. 3ra ed. Pearson 2004. ISBN-10: 013061890X ISBN-13:9780130618900
* Automatas Programables y Sistemas de Automatización. E. Mandado Perez. Marcombo 2009. ISBN-13: 978-84267-1575-3

**Nombre de la Asignatura: Control de Procesos Continuos**

**Bloque de conocimiento:** Tecnológicas Aplicadas

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Cuarto año - Segundo Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 64 h | 24 h |  |  | 88 h | 5 ½ h |

**Fundamentación:**

La Mecatrónica es una disciplina de la Ingeniería que atiende el control automático de equipos en un sistema de producción. Todas las industrias de manufactura, de producción y de prestación de servicios son operadas mediante sistemas de control. Su conocimiento resulta indispensable para un ingeniero que pretende trabajar en la industria, en la investigación o en el desarrollo de automatización.

El propósito de la enseñanza de esta asignatura es presentar a los alumnos los conocimientos básicos y aplicados de la especialidad de control de procesos continuos. Los propósitos específicos consideran capacitar a los alumnos para analizar un proceso a controlar, identificar los principales problemas, formular un esquema de control y evaluar el desempeño alcanzado.

**Contenidos Mínimos:**

* Fundamentos de control de procesos continuos
* Modelado y simulación del comportamiento dinámico de procesos
* Sintonización de un controlador de lazo simple
* Análisis, modelado y control para rechazo de perturbaciones
* Análisis, modelado y control de procesos multivariables
* Análisis, modelado y control multinivel de procesos
* Compensación de procesos con grandes demoras y con respuesta inversa

**Programa Analítico**

**Fundamentos de control de procesos continuos**

Principios fundamentales de control de procesos: motivación, terminología, componentes, etc. Descripción de los principales procesos a controlar: intercambiadores de calor, reactores químicos, columnas de destilación, entre otros.

**Modelado del comportamiento dinámico de procesos**

Ensayos para el modelado de procesos. Modelado gráfico de la respuesta ante un escalón. Ensayos a lazo abierto y a lazo cerrado para modelar un proceso por mínimos cuadrados. Establecimiento del nivel operativo: variables a controlar y perturbaciones. Análisis de los principales parámetros de los modelos: ganancia, polos, ceros y demora. Alcance de los modelos lineales e invariantes en el tiempo.

**Sintonización de un controlador de lazo simple**

Análisis de los distintos términos de un controlador proporcional, integral y derivativo (PID). Estudio de la sintonización de los parámetros de un controlador PID. Evaluación del desempeño de un proceso con control de lazo simple (control como servo, control como regulador). Criterios para selección de los diferentes controladores: P, PI, PID o PID-α.

**Análisis, modelado y control para rechazo de perturbaciones**

Diferentes arquitecturas de control para rechazo de perturbaciones. Arquitectura de control en cascada: ensayo, diseño y sintonización del controlador. Arquitectura de control prealimentado: ensayo, diseño y sintonización del controlador. Evaluación del desempeño de los diferentes controladores para rechazo de perturbaciones.

**Análisis, modelado y control de procesos multivariables**

Análisis de procesos multivariables. Interacción de lazos de control. Desarrollo de estrategias de desacoplamiento. Ganancia relativa. Análisis de variabilidad en los parámetros del modelo. Análisis de desacoplamiento.

**Análisis, modelado y control multinivel de procesos**

Análisis de procesos en distintos puntos operativos. Estrategias y requerimientos para la implementación de un control multinivel. Estudio de diferentes alternativas para mejorar el desempeño del proceso controlado.

**Compensación de procesos con grandes demoras y con respuesta inversa**

Análisis y control de procesos con grandes demoras. Análisis y control de procesos con respuesta inversa. Evaluación del desempeño del proceso compensado. Introducción al control con modelos predictivos.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE1: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 1 |
| CE2: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de automatización industrial, integrando instrumentación, actuadores, sistemas de control y de supervisión de procesos. | 3 |
| CE3. Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de control y monitoreo integrando sistemas embebidos, sensores, actuadores, informática y técnicas de control. | 2 |
| CE4: Concebir, calcular, controlar e implementar soluciones tecnológicas en la construcción de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 1 |
| CE5: Dirigir y controlar los procesos de operación y mantenimiento de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 2 |
| CE6: Evaluar el funcionamiento y condición de uso de dispositivos o sistemas mecatrónicos de acuerdo con especificaciones. | 2 |
| CE11: Clasificar, registrar y administrar información y/o documentación técnica sobre tareas específicas de su área profesional. | 2 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería mecatrónica. | 2 |
| CG4: Identificar, seleccionar y utilizar las técnicas y herramientas disponibles en la ingeniería mecatrónica. | 3 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 3 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 2 |

**Bibliografía de base:**

* D. E. Seborg, D. A. Mellichamp, T. F. Edgar, y F. J. D. III, Process Dynamics and Control, 3.a ed. Wiley, 2010.
* T. Marlin, Process Control: Designing Processes and Control Systems for Dynamic Performance, 2.a ed. McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 2000.
* G. Stephanopoulos, Chemical Process Control: An Introduction to Theory and Practice. PTR Prentice Hall, 1984.
* B. A. Ogunnaike y W. H. Ray, Process Dynamics, Modeling, and Control. Oxford University Press, USA, 1994.

**Nombre de la Asignatura: Teoría de Control III**

**Bloque de conocimiento:** Tecnológicas Aplicadas

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Quinto año - Primer Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 48 | 32 |  |  | 80 | 5 |

**Fundamentación:**

La asignatura capacita al alumno en técnicas de diseño de controladores implementados sobre tecnología digital para sistemas físicos que integran sensores, actuadores, equipos de procesos, dispositivos mecánicos y dispositivos electrónicos. Recorre distintas etapas del diseño: la representación a través de un modelo matemático del sistema integrado; las aproximaciones que se realizan al modelo para analizar la dinámica del mismo; algunos métodos para identificar la dinámica del modelo del sistema; algunos métodos de análisis dinámico y de síntesis de distintos tipos de controladores digitales para el sistema; y la verificación del diseño a través de la simulación del comportamiento dinámico del sistema controlado.

El equipo docente capacitará al alumno en la representación matemática de distintos tipos de sistemas físicos muestreados en el campo discreto; en la utilización de herramientas de análisis de dichas representaciones y en las distintas técnicas para el diseño de controladores discretos; como así también en la utilización de herramientas de simulación para la verificación de los diseños.

**Contenidos Mínimos**

* Modelos matemáticos de sistemas discretos.
* Muestreo de señales continuas.
* Análisis de sistemas discretos en función transferencia.
* Diseño de controladores discretos en función transferencia.
* Representación del sistema mediante ecuaciones de estado.
* Análisis de sistemas discretos en variable de estados.
* Diseño del controlador por realimentación de estado.
* Identificación de sistemas.
* Control Estimación Multivariable y Óptima.

**Programa Analítico**

**I. MODELO EXTERNO DE SISTEMAS DISCRETOS: FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA.**

**Modelos matemáticos de sistemas discretos.** Modelos de ecuaciones en diferencias de sistemas discretos. Transformada Z, propiedades. Función de transferencia de sistemas discretos. Solución de ecuaciones en diferencias usando transformada Z. Formas de inversión.

**Muestreo de señales continuas.** Muestreo y reconstrucción de señales. Retenedor de orden cero. Transformada estrella. Bandas laterales (“aliasing”) y oscilaciones escondidas. Funciones de transferencia de sistemas a lazo abierto y lazo cerrado con controladores discretos.

**Análisis de sistemas discretos.** Respuesta temporal de sistemas discretos. Sistemas con retardos. Transformada Z modificada. Errores de estado estacionario. Mapeo del plano s al plano z. Estabilidad. Transformación bilineal. Lugar de las raíces en el plano z. Nyquist en el campo discreto. Respuesta en frecuencia. Diagramas de Bode.

**Identificación de sistemas.** Identificación no-paramétrica con transformada discreta de Fourier. Identificación paramétrica con modelo ARX.

**Diseño de controladores discretos.** Especificaciones: de régimen permanente y transitorio, de respuesta en frecuencia, rechazo a perturbaciones y sensibilidad a cambios de parámetros. Diseño de controladores: atraso y adelanto de fase; PID. Diseño por emulación de un controlador contínuo. Diseño por lugar de las raíces. Diseño en el campo frecuencial utilizando la transformación bilineal.

**II. MODELO INTERNO DE SISTEMAS DISCRETOS: VARIABLES DE ESTADO**

**Representación del sistema discreto mediante ecuaciones de estado.** Modelado de sistemas físicos. Sistemas lineales invariantes. Ecuaciones de estado: modelo interno.Matriz de transición. Solución de las ecuaciones de estado. Discretización. Ecuaciones en diferencias. Función de transferencia. Ejemplos.

**Análisis del sistema.** Estabilidad. Controlabilidad y Observabilidad. Definiciones y criterios para su determinación para sistemas lineales invariantes en el tiempo. Ejemplos.

**Diseño del controlador por realimentación de estado.** Diseño del controlador: realimentación de estado. Diseño del estimador. Estimador predictivo. Estimador de orden reducido. Seguimiento de referencias: Servos. Otros Controladores: controlador Dead-Beat y control integral. Ejemplos.

**Estimación Multivariable y Óptimo de Sistemas Discretos.** Introducción de control y estimación óptimos para solución de problemas multivariables. Estimación óptima variante en el tiempo: filtro de Kalman. Estimación óptima estacionaria: Lugar de raices simétrico, descomposición en autovectores, ecuación de Ricatti estacionaria. Diseño de estimadores multivariables. Ejemplos.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE1: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 2 |
| CE2: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de automatización industrial, integrando instrumentación, actuadores, sistemas de control y de supervisión de procesos. | 2 |
| CE3. Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de control y monitoreo integrando sistemas embebidos, sensores, actuadores, informática y técnicas de control. | 3 |
| CE4: Concebir, calcular, controlar e implementar soluciones tecnológicas en la construcción y ensamble de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 1 |
| CE5: Dirigir y controlar los procesos de operación y mantenimiento de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 1 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica aplicando conceptos y métodos de las áreas de Ciencias Básicas y de las Tecnológicas Básicas. | 1 |
| CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG4: Identificar, seleccionar y utilizar las técnicas y herramientas disponibles en la ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas en ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 1 |

**Bibliografía de base:**

* G. F. Franklin, J. D. Powel and M. L. Workman. “Digital Control of Dynamic Systems”. Addison-Wesley, 3era edición, 2006.
* C. L. Philips and H. T. Nagle. “Digital Control System Analysis and Design”. Prentice-Hall, 3era edición, 1998.

**Nombre de la Asignatura: Robótica**

**Bloque de conocimiento:** Tecnológicas Aplicadas

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Quinto año - Primer Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 36 |  | 60 |  | 96 | 6 |

**Fundamentación**

Los sistemas robotizados se utilizan de manera cada vez más creciente en diversas aplicaciones de la industria, por lo que es un área de conocimiento y formación muy importante para los profesionales de las ingenierías relacionadas al área de la mecatrónica

Se espera que con la formación adquirida en esta materia el alumno pueda especificar e integrar manipuladores robóticos a esquemas flexibles de supervisión o producción. Para ello se desarrollan los aspectos teóricos necesarios para modelar el robot y se concluye con un trabajo de laboratorio utilizando y programando manipuladores reales integrados en una celda de trabajo con los sensores necesarios para resolver íntegramente una tarea de aplicación típica

**Contenidos Mínimos**

* Tipos de robots y manipuladores robóticos.
* Sensores y actuadores en relación con las aplicaciones.
* Cinemática y dinámica de los sistemas robóticos.
* Espacio de trabajo de un manipulador robótico para satisfacer distintos requerimientos.
* Visión - Filtrado y procesamiento de imágenes.
* Esquemas de integración a procesos industriales.
* Programación de movimientos de un brazo robótico en distintos lenguajes de computación.
* Integración de un manipulador robótico a celda de trabajo con realimentación de sensores.

**Programa Analítico**

**Introducción**. Definición de manipulador robótico, tipos de manipulador, aplicaciones. Sensores y actuadores usados en el campo de la robótica

**Representación Matemática. Cinemática y Dinámica del Manipulador**. Transformaciones homogéneas. Rotación y traslación, perspectiva. Descripción matemática del manipulador y su espacio de trabajo. Representación de Denavit & Hartenberg. Ecuaciones cinemáticas. Solución directa. Técnicas estándar para la solución inversa. Grados de libertad y condiciones de contorno por límites de actuadores, tratamiento de redundancias y singularidades. Relaciones diferenciales, aplicación en maniobras de aproximación y compliance. Trayectorias de movimiento. Parametrizaciones para control de trayectoria. Ecuaciones dinámicas, energías cinética y potencial, lagrangiano. Simulación en tiempo real: métodos de Newton Euler y Lagrange. Aproximaciones, condiciones de contorno y métodos para diseño de control del manipulador

**Visión**. Visión de bajo y alto nivel. Preprocesamiento de imagen, detección de bordes, segmentación. Reconocimiento del objeto, determinación de su posición y orientación.

**Integración a Procesos Industriales**. Celdas flexibles, descripción. Principios de diseño de celdas flexibles de producción

**Proyecto Final**. Proyecto práctico de laboratorio desarrollado por el alumno, para implementar una tarea específica utilizando un manipulador robótico, sensores y computadora

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE1: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 2 |
| CE2: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de automatización industrial, integrando instrumentación, actuadores, sistemas de control y de supervisión de procesos. | 3 |
| CE3. Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de control y monitoreo integrando sistemas embebidos, sensores, actuadores, informática y técnicas de control. | 2 |
| CE4: Concebir, calcular, controlar e implementar soluciones tecnológicas en la construcción y ensamble de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 2 |
| CE6: Evaluar el funcionamiento y condición de uso de dispositivos o sistemas mecatrónicos de acuerdo con especificaciones. | 2 |
| CE10: Planificar, coordinar, interpretar e informar ensayos de laboratorios relacionados con su área profesional. | 2 |
| CE11: Clasificar, registrar y administrar información y/o documentación técnica sobre tareas específicas de su área profesional. | 2 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica aplicando conceptos y métodos de las áreas de Ciencias Básicas y de las Tecnológicas Básicas. | 2 |
| CG4: Identificar, seleccionar y utilizar las técnicas y herramientas disponibles en la ingeniería mecatrónica. | 2 |
| CG6: Actuar de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios. | 1 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 3 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 3 |
| CG10: Actuar con espíritu emprendedor, creativo e innovador. | 3 |

**Bibliografía de base**

* Robot Manipulators: Mathematics, Programming and Control.–Richard Paul.
* Robot Vision and Control, fundamentals and algorithms - Peter Corke
* Modelling & Control of robot manipulators - L. Sciavicco & B Siciliano

**Nombre de la Asignatura: Servomecanismos**

**Bloque de conocimiento:** Tecnológicas Aplicadas

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Quinto año - Primer Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 8 |  | 56 |  | 64 | 4 |

**Fundamentación**

Los profesionales de la ingeniería mecatrónica deben conocer los principales elementos y componentes de control que implementan servomecanismos. Estos generalmente componen sistemas mecatrónicos más complejos. De igual manera deben ser capaces de diseñar y evaluar un sistema mecatrónico que esté integrado por servomecanismos y controladores. En esta línea, esta asignatura profundiza los conocimientos adquiridos durante la carrera en materias como Teoría de Control I, Teoría de Control II, Transmisión de Datos y Procesamiento de Señales, Sensores y Actuadores Electromecánicos y Computación II, para integrarlos en sistemas reales prácticos o más complejos.

En esta asignatura se pretende, mediante un conjunto de actividades de Laboratorio que el estudiantado sea capaz de identificar, conocer y usar diferentes elementos de control a fin de desarrollar controles simples, abordándose aspectos como condición de uso y aplicación; problemas habituales y elecciones alternativas en soluciones de control. También se buscará el desarrollo de habilidades para el trabajo grupal, la comunicación efectiva y la iniciativa para abordar problemas de diseño en ingeniería.

**Contenidos Mínimos**

* Componentes de servomecanismos.
* Desarrollo de software para sistemas de control digital.
* Implementación, parametrización y ajuste de controladores digitales.

**Programa Analítico**

**Componentes Básicos y realimentación**. Servomotores. Motor de corriente continua. Potenciómetros. Tacómetros. Servoamplificadores, modos de operación. Codificadores ópticos incrementales. Captura y procesamiento de imágenes de video para realimentación

**Software para aplicaciones de control**. Adquisición de datos. Distintos métodos de conversión analógico-digital. Programación de placas conversoras A/D, D/A. Arquitectura de software para el proceso de toma de señales y control. Mecanismos para comunicar datos entre Threads

**Programación en microcontroladores**. Programación de sistemas embebidos para el control de motores paso a paso y motores de corriente continua y motores brushless. Adquisición de datos

**Identificación**. Identificación paramétrica y no paramétrica, acondicionamiento de señales. Comparación de resultados simulados con mediciones experimentales

**Control**. Implementación digital de controladores tipo PID, de adelanto y de atraso de fase sobre sistemas de segundo orden

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE1: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 3 |
| CE3. Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de control y monitoreo integrando sistemas embebidos, sensores, actuadores, informática y técnicas de control. | 1 |
| CE4: Concebir, calcular, controlar e implementar soluciones tecnológicas en la construcción y ensamble de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 2 |
| CE6: Evaluar el funcionamiento y condición de uso de dispositivos o sistemas mecatrónicos de acuerdo con especificaciones. | 2 |
| CE10: Planificar, coordinar, interpretar e informar ensayos de laboratorios relacionados con su área profesional. | 2 |
| CE11: Clasificar, registrar y administrar información y/o documentación técnica sobre tareas específicas de su área profesional. | 1 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica aplicando conceptos y métodos de las áreas de Ciencias Básicas y de las Tecnológicas Básicas. | 1 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 1 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 1 |

**Bibliografía de base**

* G. F. Franklin, J. D. Powel and M. L. Workman. Digital Control of Dynamic Systems. Addison-Wesley 2nd edition (1992) ISBN 0-201-11938-2.
* Ljung Lennart, System Identification, Theory for the User, Prentice Hall; 2 edition (1999), ISBN-10: 0136566952.

**Nombre de la Asignatura: Arquitectura de Sistemas de Control**

**Bloque de conocimiento:** Tecnológicas Aplicadas

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Quinto año - Segundo Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 32 | 24 | 24 | 16 | 96 | 6 |

**Fundamentación**

Es importante que mediante tecnologías y prácticas de laboratorio, utilizadas en el ámbito de las industrias de proceso, el estudiante pueda lograr un aprendizaje aplicado al área de control de procesos, desarrollando distintas aplicaciones que permitan implementar una ingeniería conceptual, básica y de detalles definiendo arquitecturas de control para distintas necesidades.-

En la actividad aula-taller se desarrolla un aprendizaje continuo y permite minimizar la brecha teórica de la práctica haciendo que el alumno tenga que realizar el diseño, armado, análisis de fallas y puesta en marcha de un sistema de control completo, desde la instrumentación hasta la acción de control para cada uno de los procesos planteados.

**Contenidos Mínimos**

* Identificación de variables.
* Redes industriales.
* Lenguajes de programación industrial.
* Diagrama y programación de interfaces hombre-máquina.
* Sistemas de seguridad integrados.
* Puesta en marcha de sistemas de control y automatización.

**Programa Analítico**

**Topologías de control e identificación de variables**: lazos de control de flujo, presión, nivel temperatura, etc. Tipos de variables a controlar, listado de equipos e instrumentos. Listado de señales eléctricas, neumáticas, digitales, analógicas y redes de datos. Interacción de señales y niveles de comunicación.

**Comunicaciones industriales**: Definiciones, topologías de redes, modos de comunicación, modelos de referencias OSI, Normas de Interface: capa física, RS 232-RS 485-422, Ethernet. Bus de campo Profibus y Profibus Ethernet, Modbus Serial o TCP, CAN, Modbus Plus, Device Net, HART, FieldBus Foundation. Medios de comunicación, cableados, inalámbricos y fibra óptica. Tipos de redes locales LAN, WAN. Topologías de red: anillo, bus, árbol. Redes datos e industrial, medios y protocolos, dispositivos periféricos, aplicación en automatización industrial, arquitectura TCP/IP vs OSI, direccionamiento IP. Tipos de redes Ethernet, velocidad y configuración, direccionamiento, transporte y aplicación.

**Configuración y administración de proyectos**: tipos de arquitecturas de control, DCS, PLC, SCADAS, HMI. Configuración de Hardware: Racks, Fuentes, Procesadores, Módulos I/O-D/A, Módulos de Comunicación, Contaje y Velocidad. Configuración de software, lenguajes de programación, Ladder, Bloque de Funciones, Distribuido, Código. Arquitectura de módulos I/O vs Rack de Comunicación, Tipo de Comunicación, Edición de Variables, Bibliotecas de Funciones, herramientas de configuración, depuración y puesta a punto. Estructura de Aplicación: estaciones usuario o multiusuario, tareas, secciones y subrutinas, módulos funcionales. Modalidad de ejecución tarea única, multitareas, o tareas por eventos, Cíclicas o Periódicas, en secciones o subrutinas. Definición de tipos de variables (TAGs), clasificación según tipos de datos comunes y sus rangos de operación. Arquitectura IoT.-

**Sistemas de control y supervisión**: SCADA/DCS/PLC Los sistemas de visualización y criterios de selección Arquitectura de un sistema SCADA vs DCS. Hardware y Software. Módulos de Configuración. Interface, Comunicación, Variables I/O Tipos de asignación, Tendencias, Alarmas, Registros, Históricos, Eventos, Recetas. Normas aplicables a los sistemas de visualización HMI. Principios de seguridad, comunicaciones, sistemas maestro – esclavo estaciones remotas (RTU) – y enlaces de comunicación con SCADAS.. Aplicación en Sistemas de Supervisión. Tecnología de comunicación entre aplicaciones protocolo OPC UA.-

**Arquitectura de seguridad en los procesos**: Sistemas instrumentados de seguridad SIS. Sistema SIL: Safety integrity level. Seguridad Intrínseca vs Instrumentación APE. Matriz causa y efecto. SISTEMA DE SHUT-DOWN Paradas de Emergencia. Seguridad inherente de los procesos. Dispositivos de alivio y venteo.

**Puesta en marcha de sistemas de control**: Inicialización de variables. Commissioning y Pre Commissioning. Prueba de lazo de control, estados abierto y cerrado. Instrumentación, verificación en el lazo y señales en sala de control. Bus de campo y estados de entradas y salidas. Señales en tránsito y verificación de resultados con planilla de equipos e instrumentación. Procedimiento de puesta en marcha. Sistema de verificación en fábrica FAT.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE1: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 1 |
| CE2: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de automatización industrial, integrando instrumentación, actuadores, sistemas de control y de supervisión de procesos. | 3 |
| CE3. Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de control y monitoreo integrando sistemas embebidos, sensores, actuadores, informática y técnicas de control. | 1 |
| CE4: Concebir, calcular, controlar e implementar soluciones tecnológicas en la construcción de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 3 |
| CE5: Dirigir y controlar los procesos de operación y mantenimiento de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 3 |
| CE6: Evaluar el funcionamiento y condición de uso de dispositivos o sistemas mecatrónicos de acuerdo con especificaciones. | 3 |
| CE10: Planificar, coordinar, interpretar e informar ensayos de laboratorios relacionados con su área profesional. | 2 |
| CE11: Clasificar, registrar y administrar información y/o documentación técnica sobre tareas específicas de su área profesional. | 3 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería mecatrónica. | 3 |
| CG3: Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería mecatrónica. | 3 |
| CG4: Identificar, seleccionar y utilizar las técnicas y herramientas disponibles en la ingeniería mecatrónica. | 3 |
| CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas en ingeniería mecatrónica. | 3 |
| CG6: Actuar de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios. | 3 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 3 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 3 |
| CG10: Actuar con espíritu emprendedor, creativo e innovador. | 3 |

**Bibliografía de base:**

* MECATRONICA: Sistemas de control Electrónico en la Ingeniería Mecánica y Eléctrica – William Bolton – Editorial. Alfaomega – 4ta Edición – ISBN:978-607-7854-32-6
* Autómatas programables y sistemas de automatización - Enrique Mandado Perez, Jorge Marcos Acevedo, Celso Fernandez Silva, José Quiroga – Editorial Marcombo – Edición 2009 – ISBN-13:978-84267-1575-3
* Instrumentación y Control Básico de Procesos – J. Acedo Sánchez – Edición 2006 – ISBN: 84-7978-759-7
* Instrumentación Industrial – Antonio Creus – Editorial MARCOMBO– 6ta Edición – ISBN:84-267-1132-4
* Sistemas SCADA – Aquillo Rodriguez Penin - Editorial: MARCONMBO – 2da Edición – 2007 – ISBN: 978-84-267-1450-3

**Nombre de la Asignatura: Sistemas Embebidos**

**Bloque de conocimiento:** Tecnológicas Aplicadas

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Quinto año - Segundo Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 40 | 15 | 16 | 25 | 96 | 6 |

**Fundamentación**

Los sistemas embebidos tienen un rol de creciente impacto en la economía global de nuestro tiempo. Debido a ello, la asignatura Sistemas embebidos posee un rol fundamental dentro de las Ciencias de la computación. Es importante destacar que la integración y programación de sistemas embebidos abre a los jóvenes profesionales un inmenso campo de desarrollo profesional con miras a la integración de sistemas industriales.   La asignatura está ubicada en la currícula de la carrera en la parte en la que los alumnos ya han adquirido la experiencia proporcionada por las asignaturas de base en temas de matemática y lógica como así también en sistemas computacionales y electrónica.

La cátedra se ha fijado como objetivos de esta asignatura, lograr que los alumnos conozcan los principios de funcionamiento de los sistemas embebidos, con una orientación eminentemente práctica, implementando sobre sistemas reales los conceptos teóricos detallados en el programa analítico. El objeto del curso es permitir a los egresados implementar, asesorar y decidir profesionalmente sobre la especificación y el diseño de sistemas embebidos, conociendo las tendencias actuales del mercado.

**Contenidos Mínimos**

* Tipos y características de sistemas embebidos.
* Arquitectura y componentes de sistemas embebidos.
* Hardware e interfaces de control.
* Software para sistemas embebidos.
* Sistemas integrados de desarrollo (IDE).
* Esquemas de comunicación en sistemas embebidos.
* Sistemas operativos de tiempo real.
* Esquemas de interconexión de datos en la nube.

**Programa Analítico**

**Repaso. Tecnologías y Arquitecturas de Sistemas Embebidos.** Repaso de conceptos de electrónica y programación requeridos para el desarrollo de la asignatura (Electricidad y electrónica en CC, Conceptos de impedancia, push-pull, open-drain, pull up/down , principales magnitudes, lógica combinacional, operaciones a nivel de bit, etc.)  Introducción a los Sistemas Embebidos. Características, Diseño, ciclos de vida. Modelado de sistemas embebidos. Áreas de aplicación de sistemas embebidos. Arquitecturas. Software para sistemas embebidos.

**Programación de Sistemas Embebidos**. Codificación en lenguaje C de sistemas embebidos – Manejo de entornos IDE y de kits de desarrollo – Empleo de máscaras, desplazamientos lógicos y aritméticos. Manejo de entradas, salidas e interfaces. Máquinas de estado finito y autómatas. Programación tradicional y basada en estados, eventos y transiciones. Utilización de librerías de terceros. Armado de librerías propias.

**Uso de Microcontroladores - Características Principales. Sensores y Actuadores**. Microprocesadores y microcontroladores. Principales recursos de hardware. Timers, interrupciones, Watchdog, Brown out detection. Sistema de energía. Sistemas de reloj. Acceso a memoria y tipos de memoria. Conversión AD y DA.  Control de entradas y salidas digitales frente a analógicas. Utilización de modulación por ancho de pulso. Análisis de microcontroladores de Atmel, Microchip y Espresiff. Aplicaciones de ultra bajo consumo. Sensores y actuadores y sus mecanismos de interconexión.

**Comunicaciones**.  Comunicaciones seriales frente a paralelo.  Interfaces sincrónicas y asincrónicas. Los estándares RS232. Comunicaciones de tipo ‘two wire’. Sistemas de Entrada Salida Básica e Interfaces Universales Extensibles (UEFI). Interfaces de uso común en sistemas embebidos: Ethernet, Analógica, RS232/RS485, SPI, I2C. Captura de datos seriales desde módulos GPS.

**Sistemas Operativos Embebidos**. Prototipado rápido. Sistema de I/O. Selección de dispositivos. Mapa de I/O. Sincronización. Consulta de estado de un dispositivo. Interrupciones. Mecanismos de transferencia de datos. Organización. Características de los drivers. Carga y descarga de módulos. Sistemas operativos de tiempo real para sistemas embebidos y aplicación a ejemplos prácticos de entrada salida, comunicaciones e interrupciones.

**Interconexión a la Nube e IoT**.  Programación de interfaces WiFi para interconexión de Internet. Arquitecturas cliente / servidor. Uso de MQTT. Introducción a BLE / Bluetooth y LoRa. Armado de WEB servers en sistemas embebidos. Herramientas de concentración de datos (Mosquitto, telegraf, InfluxDB, Grafana). Arquitectura de un Gateway entre protocolos de comunicaciones. Uso de sistemas operativos Linux en sistemas embebidos. Uso de MicroPython.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE1: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 2 |
| CE2: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de automatización industrial, integrando instrumentación, actuadores, sistemas de control y de supervisión de procesos. | 2 |
| CE3. Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de control y monitoreo integrando sistemas embebidos, sensores, actuadores, informática y técnicas de control. | 3 |
| CE4: Concebir, calcular, controlar e implementar soluciones tecnológicas en la construcción de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 3 |
| CE5: Dirigir y controlar los procesos de operación y mantenimiento de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 2 |
| CE6: Evaluar el funcionamiento y condición de uso de dispositivos o sistemas mecatrónicos de acuerdo con especificaciones. | 2 |
| CE7: Proyectar, dirigir, supervisar y controlar lo referido a la higiene y seguridad así como aspectos ambientales en proyectos mecatrónicos. | 1 |
| CE10: Planificar, coordinar, interpretar e informar ensayos de laboratorios relacionados con su área profesional. | 2 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica aplicando conceptos y métodos de las áreas de Ciencias Básicas y de las Tecnológicas Básicas. | 2 |
| CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería mecatrónica. | 2 |
| CG3: Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería mecatrónica. | 1 |
| CG4: Identificar, seleccionar y utilizar las técnicas y herramientas disponibles en la ingeniería mecatrónica. | 2 |
| CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas en ingeniería mecatrónica. | 2 |
| CG6: Actuar de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios. | 2 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 2 |
| CG8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global. | 1 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 3 |

**Bibliografía de base:**

* A Beginner’s Guide to Designing Embedded System Applications on Arm Cortex-M Microcontrollers, Ariel Lutenberg, Pablo Gomez, Eric Pernia [RUSE]  ISBN: 978-1-911531-42-5 (ePDF)  978-1-911531-41-8 (print)
* Peter Marwedel - Embedded System Design - Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems, and the Internet of Things (Fourth Edition) ISSN 2193-0155 ISSN 2193-0163 (electronic). ISBN 978-3-030-60909-2 ISBN 978-3-030-60910-8 (eBook)
* EMBEDDED SYSTEMS / LYLA B DAS - Department of Electronics and Communication Engineering National Institute of Technology Calicut (Pearson, 2013)  ISBN 9788131787663  eISBN 9789332511675

**Nombre de la Asignatura: Proyecto de Diseño Mecatrónico**

**Bloque de conocimiento:** Tecnológicas Aplicadas

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:** Quinto año - Segundo Cuatrimestre

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller, gabinete informático | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 28 |  |  | 28 | 3,5 | 56 |

**Fundamentación**

Los profesionales de la ingeniería mecatrónica están capacitados para diseñar, calcular y proyectar máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine la electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización y control. Estas tareas deben ser abordadas desde un punto de vista mecatrónico donde la funcionalidad y eficiencia del producto o proceso se logra a través de la integración sinérgica de sus partes.

Por lo tanto, este curso pretende impartir los conocimientos formales de un proyecto de diseño mecatrónico, desde las especificaciones de ingeniería, el desarrollo del concepto, la generación del producto y las pruebas sobre prototipos. No solo se tendrán en cuenta aspectos técnicos, sino que además se considerarán aspectos económicos, ambientales, de seguridad, de mantenimiento, entre otros.

**Contenidos Mínimos**

* Investigación y registro de requerimientos.
* Desarrollo de especificaciones de ingeniería.
* Generación del concepto.
* Diseño mecatrónico del producto o proceso.
* Generación y evaluación de prototipos.
* Producción, tiempos y costos.

**Programa Analítico**

**Investigación y registro de requerimientos**. Identificar los tipos de clientes. Determinar los requerimientos de los clientes. Determinar la importancia relativa de los diferentes requerimientos. Identificar y evaluar a los productos competidores. Satisfacción de los clientes con los productos competidores.

**Desarrollo de especificaciones de ingeniería**. Relacionar los requerimientos de los clientes con las especificaciones. Establecer las especificaciones de ingeniería a alcanzar y su relevancia relativa.

**Desarrollo del concepto**. Análisis de las funciones de productos existentes. Ingeniería inversa. Técnicas de diseño a partir de las funciones deseadas. Métodos básicos para la generación de conceptos. Fuentes de ideas. Método TRIZ. Morfología del producto. Evaluación del concepto.

**Generación del producto**. Filosofía del diseño mecatrónico. Generación de la forma a partir del diseño conceptual y de restricciones. Selección de sistemas de control. Selección de sensores y actuadores. Selección de componentes mecánicos comerciales. Diseño de componentes mecánicos. Interconexión de componentes. Software de diseño, de ensamble y simulación. Documentación. Planos.

**Generación y evaluación de prototipos**. Evaluación de la funcionalidad. Variación de los parámetros de diseño. Sensibilidad respecto a los parámetros de diseño. Diseño robusto. Simulación mediante modelos. Prototipos experimentales.

**Producción, tiempos y costos**. Estimación de tiempos y costos. Diseño considerando el tipo y costos de manufactura. Diseño considerando la facilidad del ensamble e interconexión de los componentes. Diseño considerando la confiabilidad. Diseño considerando el testeo y el mantenimiento. Diseño considerando el impacto al medioambiente. Diseño considerando factores humanos y ergonomía.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias específicas** | **Aporte** |
| CE1: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de máquinas, equipos, dispositivos e instalaciones cuyo principio de funcionamiento combine sistemas de control, electrónica, mecánica e informática. | 3 |
| CE2: Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de automatización industrial, integrando instrumentación, actuadores, sistemas de control y de supervisión de procesos. | 3 |
| CE3. Diseñar, calcular, proyectar y analizar la funcionalidad y aplicabilidad de sistemas de control y monitoreo integrando sistemas embebidos, sensores, actuadores, informática y técnicas de control. | 3 |
| CE4: Concebir, calcular, controlar e implementar soluciones tecnológicas en la construcción de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial. | 3 |
| CE7: Proyectar, dirigir, supervisar y controlar lo referido a la higiene y seguridad así como aspectos ambientales en proyectos mecatrónicos. | 3 |
| CE9: Interpretar aspectos legales, económicos y financieros propios de las actividades de su área profesional. | 3 |
| CE11: Clasificar, registrar y administrar información y/o documentación técnica sobre tareas específicas de su área profesional. | 3 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería mecatrónica. | 3 |
| CG3: Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería mecatrónica. | 3 |
| CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas en ingeniería mecatrónica. | 3 |
| CG6: Actuar de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios. | 3 |
| CG7: Comunicar información de manera efectiva en forma escrita, oral y gráfica. | 3 |
| CG8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global. | 3 |
| CG9: Aprender en forma continua y autónoma. | 3 |
| CG10: Actuar con espíritu emprendedor, creativo e innovador. | 3 |

**Bibliografía de base:**

* The mechanical Design Process. David G Ullman. 2017.
* Mechatronic System Design: Methods, Models, Concepts. Klaus Janschek. 2012.

**Nombre de la Asignatura: Inglés I**

**Bloque de conocimiento:** Administración y Complementarias

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:**

**Distribución Horaria**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 20 | 44 |  |  | 64 | 4,5 |

**Fundamentación**

La enseñanza de inglés es hoy un requisito imprescindible en la formación de los futuros ingenieros, ya que les permite desenvolverse en diferentes situaciones mientras transitan la carrera de grado e insertarse en el ámbito laboral y académico del mundo actual una vez graduados.

Los futuros ingenieros necesitan desarrollar las cuatro habilidades de lectura, escritura, escucha y habla para enfrentar desafíos tales como leer bibliografía específica, cursar materias en otros países a través del programa de movilidad estudiantil, escribir resúmenes de tesis, postularse para becas de intercambio, enfrentarse a una entrevista de trabajo, hacer presentaciones e interactuar con extranjeros por razones académicas o laborales. Es importante aclarar que los estudiantes de esta facultad en su mayoría eligen cursar este nivel de inglés (A1- A2 según el Marco Común Europeo de Lenguas) ya que no han adquirido los conocimientos necesarios para presentarse a los exámenes de acreditación.

**Contenidos Mínimos**

* Intercambio de información personal en el mundo académico y laboral
* Rutina y estilos de vida
* Planes para el futuro
* Biografías
* Predicciones

**Programa Analítico**

Las unidades, organizadas en función de una tarea final, incluyen contenidos conceptuales, lingüísticos, actitudinales y de procedimiento; y tareas receptivas y de producción oral y escrita relacionadas con los siguientes ejes temáticos:

**Tarea Final 1:** ***Meeting new people in formal and informal situations.*** Desarrollo de estrategias de comprensión y producción oral y escrita de textos que contengan información personal en distintos registros. Reconocimiento de la función de formas gramaticales en la expresión de discursos escritos y orales propios de los temas presentados.

**Tarea Final 2:** ***Describing routines and lifestyles****.* Desarrollo de estrategias de comprensión y producción oral y escrita de textos que contengan información sobre rutinas, estilos de vida, descripciones de trabajos y profesiones. Reconocimiento de la función de formas gramaticales en la expresión de discursos escritos y orales propios de los temas presentados.

**Tarea Final 3**: ***Making arrangements.*** Desarrollo de estrategias de comprensión y producción oral y escrita en invitaciones formales e informales, instrucciones y descripciones de lugares, de eventos y en formulación de opiniones personales. Reconocimiento de la función de formas gramaticales en la expresión de discursos orales y escritos de los temas presentados.

**Tarea Final 4**: *T****hen, Now and Tomorrow.*** Desarrollo de estrategias de comprensión y producción oral y escrita en textos que contengan situaciones pasadas y futuras en relación con historias personales y tecnologías. Reconocimiento de la función de formas gramaticales en la expresión de discursos orales y escritos.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG11: Dominar un idioma extranjero en forma oral y escrita para comunicarse sobre aspectos de su área profesional | 2 |

**Bibliografía de base:**

* Beltramone, S. (2011). TASKIng.1. EdUNLPam.
* Nunan, D. (2001) Expressions 1: Meaningful English Communication. Heinle & Heinle.

**Nombre de la Asignatura: Inglés II**

**Bloque de conocimiento:** Administración y Complementarias

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:**

**Distribución Horaria:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 20 | 44 |  |  | 64 | 4,5 |

**Fundamentación**

La enseñanza de inglés es hoy un requisito imprescindible en la formación de los futuros ingenieros, ya que les permite desenvolverse en diferentes situaciones mientras transitan la carrera de grado e insertarse en el ámbito laboral y académico del mundo actual una vez graduados.

Los futuros ingenieros necesitan desarrollar las cuatro habilidades de lectura, escritura, escucha y habla para enfrentar desafíos tales como leer bibliografía específica, cursar materias en otros países a través del programa de movilidad estudiantil, escribir resúmenes de tesis, postularse para becas de intercambio, enfrentarse a una entrevista de trabajo, hacer presentaciones e interactuar con extranjeros por razones académicas o laborales. Es importante aclarar que los estudiantes de esta facultad en su mayoría eligen cursar este nivel de inglés (A2 según el Marco Común Europeo de Lenguas) ya que no han adquirido los conocimientos necesarios para presentarse a los exámenes de acreditación.

**Contenidos Mínimos**

● La facultad y el/la estudiante de ingeniería

● Socialización en el mundo académico

● La empresa y sus productos o servicios

● Viajes por motivos laborales, académicos y de placer

● La entrevista de trabajo

**Programa Analítico**

Las unidades, organizadas en función de una tarea final, incluyen contenidos conceptuales, lingüísticos, actitudinales y de procedimiento; y tareas receptivas y de producción oral y escrita relacionadas con los siguientes ejes temáticos:

**Tarea final 1:*****Socializing in the academic world.*** Desarrollo de estrategias de comprensión y producción oral y escrita en textos que contengan información sobre la vida universitaria, la facultad de ingeniería, características de los estudiantes de ingeniería, descripción de lugares. Reconocimiento de la función de formas gramaticales en la expresión de discursos orales y escritos.

**Tarea final 2:** ***The Company and its products.***Desarrollo de estrategias de comprensión y producción oral y escrita en textos que contengan descripción de empresas, áreas y departamentos, productos y servicios. Reconocimiento de la función de formas gramaticales en la expresión de discursos orales y escritos.

**Tarea final 3**: ***Travelling****.* Desarrollo de estrategias de comprensión y producción oral y escrita en textos que contengan descripciones de viajes de trabajo, de estudio y de placer tanto pasados como futuros. Reconocimiento de la función de formas gramaticales en la expresión de discursos orales y escritos.

**Tarea final 4:** ***The job interview.*** Desarrollo de estrategias de comprensión y producción oral y escrita para desempeñarse en una entrevista de trabajo: descripción de fortalezas y habilidades, aspiraciones, formación académica, experiencia laboral, objetivos profesionales, preguntas y respuestas claves en la entrevista de trabajo. Reconocimiento de la función de formas gramaticales en la expresión de discursos orales y escritos.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG11: Dominar un idioma extranjero en forma oral y escrita para comunicarse sobre aspectos de su área profesional | 3 |

**Bibliografía de base**

* Beltramone, S. (2012). TASKIng.2. EdUNLPam.
* Taylor, L. (2012). International express : pre-intermediate. OUP

# Clarke, S. (2009). In Company : pre-intermediate. Macmillan

**Nombre de la Asignatura: Inglés III**

**Bloque de conocimiento:** Administración y Complementarias

**Año y Cuatrimestre en el Diseño Curricular:**

**Distribución Horaria:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teoría** | **Práctica** | | | **Total** | **Semanal** |
| Problemas Tipo/Rutinarios/abierto | Laboratorio, Taller | Proyecto y Diseño |
| **Horas** | 20 | 44 |  |  | 64 | 4,5 |

**Fundamentación**

La enseñanza de inglés es hoy un requisito imprescindible en la formación de los futuros ingenieros, ya que les permite desenvolverse en diferentes situaciones mientras transitan la carrera de grado e insertarse en el ámbito laboral y académico del mundo actual una vez graduados.

Los futuros ingenieros necesitan desarrollar las cuatro habilidades de lectura, escritura, escucha y habla para enfrentar desafíos tales como leer bibliografía específica, cursar materias en otros países a través del programa de movilidad estudiantil, escribir resúmenes de tesis, postularse para becas de intercambio, enfrentarse a una entrevista de trabajo, hacer presentaciones e interactuar con extranjeros por razones académicas o laborales.

**Contenidos Mínimos:**

● Importancia de inglés a nivel global

● Presentaciones académicas

● Estilos de trabajo y carreras profesionales

● CVs y perfiles profesionales

● Nuevas tendencias y tecnologías

**Programa Analítico**

Las unidades, organizadas en función de una tarea final, incluyen contenidos conceptuales, lingüísticos, actitudinales y de procedimiento; y tareas receptivas y de producción oral y escrita relacionadas con los siguientes ejes temáticos:

**Tarea final 1:** ***English as a lingua franca at work and school.*** Desarrollo de estrategias de comprensión y producción oral y escrita de textos acerca del uso de inglés en actividades laborales y académicas y de perfiles laborales. Reconocimiento de la función de formas gramaticales en la expresión de discursos orales y escritos.

**Tarea final 2:*****Making presentations.***Desarrollo de estrategias de comprensión y producción oral y escrita de textos que contengan información de consejos, normas y sugerencias sobre cómo hacer presentaciones académicas. Reconocimiento de la función de formas gramaticales en la expresión de discursos orales y escritos.

**Tarea final 3:** ***Describing new trends in engineering.*** Desarrollo de estrategias de comprensión y producción oral y escrita de textos que contengan información sobre ideas innovadoras, empresas e inventos que revolucionaron el mundo, diferentes formas de trabajar. Reconocimiento de la función de formas gramaticales en la expresión de discursos orales y escritos.

**Tarea final 4:** ***Writing a CV.*** Desarrollo de estrategias de comprensión y producción oral y escrita de textos que contengan información sobre escritura de CVs . Reconocimiento de la función de formas gramaticales en la expresión de discursos orales y escritos.

**Aporte a las competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias genéricas** | **Aporte** |
| CG11: Dominar un idioma extranjero en forma oral y escrita para comunicarse sobre aspectos de su área profesional | 3 |

**Bibliografía de base:**

* [Grussendorf](https://www.google.com.ar/search?hl=es&tbo=p&tbm=bks&q=inauthor:%22Marion+Grussendorf%22), M. (2007). English for Presentations. OUP
* Harding, K. (2010) International Express Intermediate. OUP
* Powell, M. (2002). Presenting in English: How to give successful presentations. LTP Business.
* Powell, M. (2009). In Company. Intermediate. Macmillan

**1.2.** Despacho CLyR N.º 115 y CE N.º 035, recomiendan aprobar el Reglamento para la realización de la Práctica Profesional Supervisada correspondiente a la carrera Ingeniería Mecatrónica (Res. N.° 446/2023 del Consejo Superior), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa.

COMISIONES DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO Y DE ENSEÑANZA

(EN CONJUNTO)

DESPACHO LyR N.º 115

CE N.º 035

GENERAL PICO, 23 de octubre de 2023

VISTO:

La Resolución N.° 446/2023 del Consejo Superior, mediante la cual se aprueba el Diseño Curricular de la carrera Ingeniería Mecatrónica, y

CONSIDERANDO:

Que en el Diseño Curricular de la Carrera Ingeniería Mecatrónica se contempla como requisito para la obtención del título, la acreditación de 150 horas de práctica profesional en una organización, estatal o privada, o bien en proyectos concretos desarrollados por la institución para estos sectores o en colaboración con ellos.

Que el objetivo fundamental de la práctica gira en torno a relacionar al estudiante con un ámbito externo a la Facultad que le permita aprehender herramientas y desarrollar competencias necesarias para su futuro desenvolvimiento profesional.

Que la PPS correspondiente a la carrera Ingeniería Mecatrónica se realizará en el Instituto Balseiro, que se encuentra integrado al Centro Atómico Bariloche (CAB).

Que dicho Instituto desarrolla tareas de Investigación, desarrollo e innovación y presta servicios de alto nivel tecnológico.

Que el Instituto Balseiro es un organismo externo a la Universidad Nacional de la Pampa.

Que realizar la PPS en el ámbito de las instalaciones del Instituto Balseiro representa una gran oportunidad para los estudiantes de la carrera mencionada.

POR ELLO

LAS COMISIONES DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO Y DE ENSEÑANZA (EN CONJUNTO)

DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

RECOMIENDAN

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Reglamento para la realización de la Práctica Profesional Supervisada correspondiente a la carrera Ingeniería Mecatrónica (Res. N.° 446/2023 del Consejo Superior), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa, que se presenta en el Anexo de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- De forma.-

|  |  |
| --- | --- |
| **LyR** | **CE** |
| HERNANDEZ, A.  KOVAC, F.  MICHELIS, A.  RODRIGUEZ, E.  VALINOTTI, J. | HERNANDEZ, A.  KOVAC, F.  MICHELIS, A.  RODRIGUEZ, E.  VALINOTTI, J. |

**ANEXO I**

**REGLAMENTO DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**

**INGENIERÍA MECATRÓNICA**

**(Resolución N.° 446/2023 de Consejo Superior)**

1. **DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA : CARACTERÍSTICAS GENERALES**

**Artículo 1º**: La Práctica Profesional Supervisada (PPS) se entiende como una actividad curricular tendiente a lograr una integración de los conocimientos adquiridos en el transcurso de la misma y pretende insertar al/a la estudiante en un ámbito externo a la Facultad de ingeniería, UNLPam, que le permita aprehender herramientas y desarrollar competencias necesarias para su futuro desenvolvimiento profesional.

**Artículo 2º:** La PPS se desarrollará en el Instituto Balseiro, dentro del Centro Atómico Bariloche de la ciudad de San Carlos de Bariloche, provincia de Río Negro.

**Artículo 3º:** La PPS deberá versar sobre temas de áreas específicas de la carrera del/de la estudiante.

**Artículo 4º:** La carga horaria asignada como requisito para la acreditación de la Práctica Profesional Supervisada es de 150 horas.

**Artículo 5º:** El proceso administrativo relacionado con la PPS será coordinado y supervisado por la Secretaría Académica y la Dirección de la carrera.

**Artículo 6º**: Los planes de trabajo pueden ser individuales o grupales. En este último caso, siempre y cuando se puedan establecer los alcances de la tarea de cada uno/a de los/as integrantes del grupo.

1. **DE LOS REQUISITOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA PPS**

**Artículo 7º:** Para realizar la PPS el/la estudiante debe cumplir con los requisitos académicos para cursar asignaturas ubicadas en el primer cuatrimestre de quinto año correspondientes a esta carrera, según Resolución N° 446/2023 de Consejo Superior. Al mismo tiempo, deberá contar con un/a Tutor/a Académico/a.

**Artículo 8º:** Para realizar la PPS el/la estudiante debe cumplir con los requisitos de Higiene y Seguridad que establezca el Instituto Balseiro.

1. **DE LA POSTULACIÓN PARA REALIZAR LA PPS**

**Artículo 9º:** El/la estudiante aspirante a iniciar la PPS deberá presentar la siguiente documentación a Secretaría Académica:

**a) Nota de solicitud de Iniciación de la PPS** dirigida a Secretaría Académica, con el aval mediante firma del/de la Tutor/a.

**b) Plan de Trabajo:** este documento debe incluir:

* Portada: en la cual deberán estar presentes al menos el título de la PPS, los datos personales del/de la estudiante o de los/as integrantes del grupo, según correspondiese y los datos del/de la docente tutor/a.
* Descripción del Tema: descripción de la temática a desarrollar.
* Objetivos: al detallarse deben expresar el alcance que tendrán los mismos y ser factibles de ser alcanzados. Pueden enunciarse objetivos específicos. En caso de realizarse la PPS en conjunto con otro estudiante, el alcance de los objetivos debe estar perfectamente delimitado para cada estudiante. Si existen objetivos en común, se debe explicitar tal situación.
* Programación de etapas y actividades: se deberán explicitar las distintas etapas con sus correspondientes actividades, señalando la carga horaria asignada a cada etapa, cumpliendo con las 150 horas que se requieren para la acreditación de la PPS. En caso de realizarse la PPS en conjunto con otro estudiante, las tareas que se realicen conjuntamente deben quedar explicitadas como tal, identificando la carga horaria individual de cada integrante.

1. **DE LAS FUNCIONES DE SECRETARÍA ACADÉMICA Y DIRECCIÓN DE CARRERA**

**Artículo 10º:** El/la Secretario/a Académico/a y el/la Director/a de Carrera tendrán las siguientes funciones:

* Evaluar el Plan de Trabajo presentado por el/la estudiante postulante para su admisión, o en caso de considerarlo necesario, proponer modificaciones al mismo.
* Avalar el aporte de competencias del perfil de egreso a las que aportará la PPS.
* Evaluar el Informe Final. En caso de considerarlo necesario, proponer cambios.
* Calificar el Informe Final estableciendo la acreditación o no de la PPS.

1. **DE LA TUTORÍA**

**Artículo 11º:** La tutoría de la PPS estará a cargo de un/a profesor/a afectado a alguna de las asignaturas del primer cuatrimestre de quinto año del Plan de Estudios de Ingeniería Mecatrónica.

Sus funciones serán:

* Orientar al estudiante en la formulación de la propuesta y en el desarrollo del trabajo propiamente dicho, tanto en lo metodológico como en los aspectos formales de redacción y cumplimiento de los plazos previstos.
* Acompañar al estudiante en la definición de las competencias del perfil de egreso a las que aportará la PPS: se deberá identificar a cuáles competencias aporta la PPS para la formación profesional, considerando la Resolución N.° 446/2023 de Consejo Superior.
* Supervisar la ejecución de las tareas propuestas por el estudiante o los estudiantes en la PPS.
* Recomendar el asesoramiento o la consulta a otros especialistas del área temática.
* Avalar el Plan de Trabajo.
* Avalar el Informe Final presentado por el/la estudiante.

1. **DE LA ACREDITACIÓN DE LA PPS**

**Artículo 12º:** Para la acreditación final de la PPS el/la estudiante deberá presentar un Informe Final de PPS describiendo las tareas realizadas (no debiendo superar las 10 páginas) con el aval del tutor.

**Artículo 13º:** La PPS se acreditará mediante la calificación “Acreditó” cuando el/la estudiante presente la documentación requerida, y el Informe Final sea evaluado positivamente por Secretaría Académica y Dirección de Carrera.

Esto se plasmará en un acta que deberá estar firmada por el/la Director/a de Carrera y el/la Secretario/a Académico/a.

**1.3.** Despacho CLyR N.º 116 y CE N.º 036, recomiendan aprobar el Reglamento de Proyecto Final para la carrera de Ingeniería Mecatrónica (Resolución N.° 446/2023 de Consejo Superior), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa.

COMISIONES DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO Y DE ENSEÑANZA

(EN CONJUNTO)

DESPACHO LyR N.º 116

CE N.º 036

GENERAL PICO, 24 de octubre de 2023

VISTO:

La Resolución N.° [446/2023](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2023_446.pdf) del Consejo Superior de la UNLPam que aprueba el Diseño Curricular de la carrera Ingeniería Mecatrónica, y

CONSIDERANDO:

Que dicha Resolución hace referencia a los fundamentos de la carrera y sus objetivos, así como también a los perfiles, alcances del título, a la estructura y organización del Plan de Estudios.

Que en el mismo se especifica que para la obtención del título se debe realizar un Proyecto Final con una carga horaria de doscientas (200) horas.

Que los estándares de Acreditación de Ingeniería Mecatrónica, aprobados mediante Resolución N.° 1626/2021 del Ministerio de Educación de Nación, refieren a la necesidad de incorporar en todos los Planes de Estudios este tipo de actividades.

Que los objetivos principales de esta actividad son: integrar capacidades y saberes previos en situaciones y circunstancias reales, diseñar un proceso o producto y/o desarrollar un proyecto, complementar y consolidar su formación académica y promover actitudes y capacidades que favorezcan su desempeño como futuras/os profesionales.

Que además el Proyecto Final pretende la integración de los contenidos abordados a lo largo de la carrera y su aplicación en áreas de incumbencia propias de un/a Ingeniero/a en Mecatrónica.

Que en el Reglamento de Proyecto Final aprobado mediante Resolución N.° [069/21](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/5_4_2021_69.pdf) del Consejo Directivo se contemplan los Diseños Curriculares de las Carreras de la Facultad de Ingeniería presentes hasta la fecha de su aprobación y que, en consecuencia, no involucra al Diseño Curricular de la carrera Ingeniería Mecatrónica.

Que mediante Resolución N.º [159/16](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/5_4_2016_159.pdf) del Consejo Directivo se aprobaron los criterios para la conformación de la Comisión Evaluadora de Trabajo Final (CETF) que también actuará para la mencionada carrera.

POR ELLO

LAS COMISIONES DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO Y DE ENSEÑANZA (EN CONJUNTO)

DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

RECOMIENDAN

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el Reglamento de Proyecto Final para la carrera de Ingeniería Mecatrónica (Resolución N.° 446/2023 de Consejo Superior), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa, que se presenta en el Anexo de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- De forma.-

|  |  |
| --- | --- |
| **LyR** | **CE** |
| HERNANDEZ, A.  KOVAC, F.  RODRIGUEZ, E.  VALINOTTI, J. | HERNANDEZ, A.  KOVAC, F.  RODRIGUEZ, E.  VALINOTTI, J. |

**ANEXO**

**REGLAMENTO DE PROYECTO FINAL**

**PARA LA CARRERA INGENIERÍA MECATRÓNICA**

**(Resolución N.° 446/2023 de Consejo Superior)**

**GENERALIDADES:**

La actividad curricular Proyecto Final es concebida como espacio de síntesis e integración de competencias, habilidades y saberes desarrollados por el estudiantado durante el transcurso de su carrera. Tiene por objetivo favorecer la capacidad de análisis crítico, promover la creatividad y el espíritu de innovación, a fin de lograr la integración de los contenidos y capacidades desarrolladas a lo largo de la carrera, que le permitan un adecuado desempeño como futuras/os profesionales. La misma se acredita mediante la formulación y realización de un proyecto de diseño y/o desarrollo, ya sea de un producto o un proceso, que brinde soluciones a situaciones problemáticas reales, vinculadas al perfil profesional de egreso.

**I. Disposiciones generales:**

**ARTÍCULO 1º:** El Proyecto Final tiene como objetivos permitir al estudiantado:

* Integrar capacidades y saberes previos desarrollados durante su trayectoria educativa.
* Diseñar un proceso o producto y/o desarrollar un proyecto.
* Complementar y consolidar su formación académica.
* Promover actitudes y capacidades que favorezcan su desempeño como futuras/os profesionales.

**ARTÍCULO 2º:** Esta actividad curricular tiene una carga horaria de doscientas (200) horas. La misma se acredita mediante la formulación y realización de un proyecto de diseño y/o desarrollo, de un producto o proceso, que brinde soluciones a situaciones problemáticas reales, vinculadas al perfil profesional de egreso y bajo la supervisión y orientación de un/a Docente Tutor/a. La actividad curricular deberá ser realizada en forma individual.

**ARTÍCULO 3º:** El trabajo a realizar deberá representar un aporte significativo a las Competencias Específicas y favorecer el desarrollo de las Competencias Genéricas del Diseño Curricular.

**ARTÍCULO 4º:** Para la inscripción/iniciación de la actividad curricular de Proyecto Final, el estudiante debe tener **aprobadas** **todas** las asignaturas obligatorias que incluya hasta el noveno cuatrimestre del Diseño Curricular.

**ARTÍCULO 5º:** El proceso administrativo que permitirá iniciar el ProyectoFinal será coordinado y supervisado por la Secretaría Académica y la Comisión Evaluadora de Trabajo Final (CETF).

**II. De la inscripción**

**ARTÍCULO 6º:** Cumplido el requisito del ARTÍCULO 4°, el/la estudiante podrá inscribirse en la actividad curricular presentando ante Secretaría Académica, por los medios que esta defina, la siguiente información:

1. **Solicitud de Iniciación y Admisión del Proyecto Final** dirigida a Secretaría Académica. En este documento se deberá incluir los datos personales del/de la estudiante.
2. **Anteproyecto:** este documento debe contener:

* Portada: incluye título, nombre y apellido del estudiante autor/a, carrera, docente tutor/a, docente co-tutor/a (si correspondiese) y fecha.
* Descripción del Tema del Trabajo y su justificación.
* Objetivos: deben expresar el alcance que tendrá el trabajo y la factibilidad de ser alcanzados. Se deben detallar objetivos generales y objetivos específicos.
* Tabla explicitando el nivel de aporte (1, 2 ó 3) del trabajo propuesto, a las Competencias Específicas y Competencias Genéricas definidas en el Diseño Curricular.
* Desarrollo: hace referencia a los procedimientos generales mediante los cuales se pretenden alcanzar los objetivos, el/la estudiante debe describir las actividades que realizará y la metodología.
* Cronograma de trabajo: estipula la carga horaria asignada a cada actividad, expresada en horas.
* Actividades curriculares vinculadas.
* Resultados esperados: deben expresarse en función de los objetivos.

1. **Datos y Nota Aval del/de la Docente Tutor/a** y, en caso de haberlo, **del/de la Co-tutor/a** del Proyecto Final.
2. **Datos de la empresa/organización y su aval a la publicación posterior del Proyecto Final en el Repositorio Digital de la UNLPam.** Esto solo será necesario en el caso de que el Proyecto Final se realice en relación con una institución externa a la Universidad Nacional de La Pampa. La nota debe ser firmada por el representante legal de la organización, avalando la realización y la posterior publicación en el Repositorio Digital de la UNLPam (Resolución N.° 097/2012 del Consejo Superior).
3. **Datos del proyecto de investigación (Si corresponde).** En caso de que el Proyecto Final se desarrolle en el marco de un Proyecto de Investigación, indicar título del proyecto y datos del Director/a.

**ARTÍCULO 7°:** Una vez recibido el documento de Anteproyecto, la Secretaría Académica deberá elevarlo, dentro de los 5 (cinco) días de recibido, a la **Comisión Evaluadora de Trabajo Final (CETF)**, conformada según los criterios que establece la Resolución N.º [159/16](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/5_4_2016_159.pdf) del Consejo Directivo, o la que la modifique y las Resoluciones que complementan con el nombramiento de los integrantes, para su evaluación.

Esta última tendrá un máximo de 15 (quince) días, contados a partir de su recepción, para dar su devolución al/a la estudiante mediante Acta. En caso de que la Comisión solicite correcciones, el/la estudiante dispondrá, a partir de la notificación de las mismas, hasta 15 (quince) días para devolverlo a la CETF. Finalmente, esta última determinará su admisión o rechazo en un plazo máximo de 5 (cinco) días mediante Acta.

**ARTÍCULO 8º:** El Proyecto Final dará inicio con un Acta firmada por Secretaría Académica si cumple con los siguientes requisitos:

* Anteproyecto validado por la CETF.
* Seguro de accidentes personales: La Facultad de Ingeniería se hará cargo de contratar un seguro en caso de ser necesario, según las actividades previstas del anteproyecto.

**III. De la dirección del Proyecto Final**

**ARTÍCULO 9°:** La dirección del Proyecto Final estará a cargo de un/a Docente Tutor/a, que deberá ser un/a Profesor/a Universitario/a o Jefe/a de Trabajos Prácticos con experiencia en el área de conocimiento que aborda el/la estudiante en el Proyecto Final. Además, podrá contar con un/a Co-tutor/a, quien deberá ser Docente de la Facultad de Ingeniería y contar con experiencia en el área de conocimiento que aborda el/la estudiante en el Proyecto Final. Ambos, Tutor/a y Co-tutor/a, serán propuestos por el/la estudiante y aprobados por la CETF.

En caso de que el tutor/a sea externo, deberá necesariamente contar con un Co-tutor/a de la Facultad de Ingeniería.

**ARTÍCULO 10º:** La persona a cargo de la Tutoría cumplirá las siguientes funciones:

* Explicitar la necesidad del seguro de vida y de los convenios pertinentes, en caso de que el Proyecto Final lo requiera.
* Orientar y supervisar al/a la estudiante en la formulación de la propuesta y avalar el anteproyecto presentado.
* Orientar y supervisar al/a la estudiante en el desarrollo del trabajo propiamente dicho, tanto en lo metodológico como en los aspectos formales de redacción y en el cumplimiento de los plazos previstos.
* Avalar la finalización del Proyecto Final para su evaluación.
* Avalar la solicitud de prórroga que pueda ser solicitada por el/la estudiante para la presentación del Informe Final.

En caso de que la persona a cargo de la Tutoría renunciara a dicho rol, deberá notificar por escrito ante la Secretaría Académica, que designará un/a reemplazante a propuesta del/de la estudiante.

**ARTÍCULO 11º:** El/La Docente Co-Tutor/a, con conocimiento y anuencia del/de la Docente Tutor/a, colaborará en la orientación y supervisión del/de la estudiante en la formulación de la propuesta y en el desarrollo del trabajo propiamente dicho, tanto en lo metodológico como en los aspectos formales de redacción y cumplimiento de los plazos previstos.

**ARTÍCULO 12º:** Una vez que la solicitud del Anteproyecto fue admitida, el plazo previsto para el desarrollo y la presentación del Proyecto Fina~~l~~ es de nueve meses corridos. El/la estudiante puede solicitar una prórroga de 3 (tres) meses corridos, con su correspondiente justificación que será analizada y autorizada por la CETF, antes de cumplirse el plazo máximo de 9 (nueve) meses.

**IV. De la acreditación del Proyecto Final**

**ARTÍCULO 13°:** Para la presentación y defensa del Proyecto Final, el/la estudiante debe tener aprobadas y/o acreditadas todas las actividades definidas en el Diseño Curricular.

**ARTÍCULO 14°:** En caso de cumplirse todos los plazos establecidos y no haber presentado el Proyecto Final, el/la estudiante deberá formalizar una nueva presentación de la actividad curricular.

**ARTÍCULO 15º:** El Proyecto Final será evaluado por un Tribunal Evaluador, integrado por tres Profesores/as universitarios/as designados/as por Secretaría Académica y la CETF.

**ARTÍCULO 16º:** Finalizado el Proyecto Final, el/la estudiante debe presentar, por los medios definidos oportunamente, una nota dirigida a la Secretaría Académica solicitando que se arbitre los medios necesarios para iniciar el proceso de evaluación. En la misma, el/la estudiante podrá proponer las/os integrantes del Tribunal Evaluador. Adjunto a la mencionada nota, el/la estudiante debe entregar:

* Nota del/la Docente Tutor/a avalando la finalización del Proyecto Final, según lo estipulado en ARTÍCULO 10º.
* Una (1) copia en formato digital PDF abierto del Informe de Proyecto Final.

**ARTÍCULO 17º**: El Informe de Proyecto Final deberá incluir al menos (considerando requisitos para su publicación posterior aprobados por la Resolución N.° 097/2012 del Consejo Superior):

**Portada:** conteniendo los siguientes elementos:

* Título del trabajo.
* Nombre del/la autor/a.
* Nombre/s, apellido/s del Tutor/a y, si corresponde del Co-Tutor/a.
* Nombre de la actividad curricular en Resolución de Diseño curricular de la Carrera correspondiente.
* Grado académico a alcanzar.
* Carrera a la que corresponde.
* Facultad y Universidad.
* Fecha de presentación.

**Sección de Resumen** con los siguientes elementos:

* Resumen en español de hasta 200 (doscientas) palabras: descripción breve del trabajo realizado.
* Palabras clave (4 a 6).
* Abstract, traducción del Resumen al idioma Inglés.
* Keywords (4 a 6).

**Cuerpo del Informe** con los siguientes elementos:

* Índice.
* Introducción: Se debe inducir a la lectura del Proyecto Final, destacando la relevancia de lo realizado.
* Cuerpo/Desarrollo: Se expone, describe y explica lo realizado fundamentando teóricamente. Se sugiere separar en capítulos.
* Resultados obtenidos/Conclusiones
* Bibliografía
* Anexos: La incorporación de Anexos será opcional, considerando su pertinencia en relación a la temática desarrollada en el Proyecto Final.

**ARTÍCULO 18º:** El Informe de Proyecto Final debe cumplir las siguientes características de formato:

* Hoja tamaño A4 (los planos bajo normas IRAM).
* Tipografía Times New Roman, tamaño 12.
* Los márgenes inferior y derecho deben ser de 20 mm, el superior y el izquierdo de 30 mm.
* El formato de alineado debe ser justificado, el texto debe escribirse a 1,5 líneas de interlineado y las notas a pie de página y las citas extensas se pueden escribir a espacio simple.
* Las hojas deben estar numeradas.
* La escritura debe efectuarse con títulos y subtítulos convenientemente destacados. Debe escribirse en tercera persona.
* Las ecuaciones deben ubicarse al final de la frase y en línea separada, llevando cada una un número de orden. Debe indicarse la definición de las magnitudes y sus unidades.
* Los gráficos, tablas, imágenes y diagramas deben enumerarse, tener una descripción (leyenda) y aparecer lo más próximo posible de su primera referencia.
* En cuanto a los gráficos, las divisiones de las escalas de coordenadas deberán permitir una fácil interpolación. Cada eje debe llevar una leyenda que indique la variable dibujada y sus unidades.
* Todas las figuras, tablas, ecuaciones deben estar referenciadas en el texto.
* Las referencias o citas bibliográficas deberán estar de acuerdo a las normas APA (<https://normasapa.in/citar-en-formato-apa/>).

**ARTÍCULO 19º:** La evaluación del Proyecto Final tendrá dos instancias:

* La primera referida a la presentación escrita del Informe de Proyecto Final. El Tribunal Evaluador, en forma conjunta y coordinada, dispondrá de hasta 30 días para la evaluación del trabajo presentado. Luego del cual este puede ser aprobado o solicitar modificaciones sucesivas hasta lograr su aprobación. Secretaría Académica deberá bregar por el cumplimiento de plazos razonables.
* La segunda instancia será la defensa oral del mismo, una vez aprobada la presentación escrita. La fecha de presentación oral será definida por la Secretaría Académica dentro de 10 (diez) días luego de la aprobación de la presentación escrita. La defensa oral tendrá carácter de pública siempre que los actores institucionales involucrados no manifiesten lo contrario.

**ARTÍCULO 20º:** Una vez presentado y aprobado el Proyecto Final en su defensa oral, el/la estudiante debe enviar una copia en formato digital del documento del Proyecto Final a la Dirección de Asuntos Estudiantiles de la Facultad de Ingeniería. Los requisitos del envío se encuentran explicitados en Resolución N.° 097/2012 del Consejo Superior. Debe hacerlo en un plazo no mayor a 7 (siete) días a partir de la fecha de la defensa oral. El cierre formal del acta de examen del Proyecto Final quedará supeditado al cumplimiento de este requisito.

**ARTÍCULO 21º:** La calificación se regirá por la normativa que se utiliza para la aprobación de las asignaturas curriculares.

**ARTÍCULO 22°:** Los plazos establecidos en días en este Reglamento se cuentan por días corridos, excluyendo los periodos de receso en los meses de enero y julio dispuestos por calendario académico

**ARTÍCULO 23°:** Toda situación no contemplada en el presente Reglamento será resuelta por Secretaría Académica en conjunto con la CETF.

**1.4.** Despacho CLyR N.º 117 y CE N.º 037, recomiendan aprobar el Reglamento para cumplimentar el Ciclo de Optativas correspondientes a la carrera Ingeniería Mecatrónica (Resolución N.° 446/2023 del Consejo Superior), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa.

COMISIONES DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO Y DE ENSEÑANZA

(EN CONJUNTO)

DESPACHO LyR N.º 117

CE N.º 037

GENERAL PICO, 24 de octubre de 2023

VISTO:

La Resolución N.º [446/2023](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2023_446.pdf) del Consejo Superior de la Universidad Nacional de La Pampa, mediante la cual se aprueba el Diseño Curricular de la Carrera Ingeniería Mecatrónica, y

CONSIDERANDO:

Que en el Diseño Curricular de la Carrera Ingeniería Mecatrónica se contempla como requisito para la obtención del título se deben acreditar como mínimo 120 horas de un Ciclo de Optativas, las cuales son actividades de libre elección entre opciones reglamentadas para los/as estudiantes.

Que dicha carga horaria se puede cumplir con asignaturas pertenecientes a otras carreras de la Facultad de Ingeniería, cursos extracurriculares, seminarios de especialistas, talleres de temáticas avanzadas, participación en congresos, en proyectos de investigación y de extensión, entre otras actividades afines.

Que el desarrollo de actividades académicas extracurriculares se reglamenta en la Facultad de Ingeniería mediante la Resolución [N.° 71/03](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/5_4_2003_71.pdf) de Consejo Directivo.

Que la implementación y reglamentación de "Asignatura Vocacional” en la Facultad de Ingeniería se aprobó mediante la Resolución [N.° 118/03](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/5_4_2003_118.pdf) de Consejo Directivo.

Que el Reglamento de Becas de Investigación y Posgrado de la Universidad Nacional de La Pampa se aprobó mediante Resolución [N.° 259/2020](https://actosresolutivos.unlpam.edu.ar/static_ecs/media/uploads/pdf/4_7_2020_259.pdf) del Consejo Superior.

Que, según la Resolución N.° 446/2023 del Consejo Superior, el reconocimiento de horas de cada actividad, así como la pertinencia a la carrera y el proceso administrativo a seguir, serán reglamentados por el Consejo Directivo.

POR ELLO

LAS COMISIONES DE LEGISLACIÓN Y REGLAMENTO Y DE ENSEÑANZA (EN CONJUNTO)

DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

RECOMIENDAN

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el Reglamento para cumplimentar el Ciclo de Optativas correspondientes a la carrera Ingeniería Mecatrónica (Resolución N.° 446/2023 del Consejo Superior), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa, que se presenta en el Anexo de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- De forma.-

|  |  |
| --- | --- |
| **LyR** | **CE** |
| HERNANDEZ, A.  KOVAC, F.  RODRIGUEZ, E.  VALINOTTI, J. | HERNANDEZ, A.  KOVAC, F.  RODRIGUEZ, E.  VALINOTTI, J. |

**ANEXO**

**REGLAMENTO DE CICLO DE OPTATIVAS**

**INGENIERÍA MECATRÓNICA**

**(RESOLUCIÓN N.° 446/2023 DE CONSEJO SUPERIOR)**

1. **Del Ciclo de Optativas: características generales**

**Artículo 1º**: El objetivo principal del Ciclo de Optativas es que el/la estudiante adquiera capacidades en temas complementarios y/o avanzados respecto a la formación base recibida en su carrera. La elección será libre para el estudiante dentro del marco establecido en el presente reglamento. De esta manera, se pretende otorgar flexibilidad a la formación y, al mismo tiempo, generar instancias de incorporación de temas complementarios y/o avanzados en las carreras.

**Artículo 2º:** El Ciclo de Optativas deberá versar sobre áreas específicas de la carrera del/de la estudiante. En este sentido, las actividades seleccionadas para cumplimentar el Ciclo de Optativas deben aportar a las competencias específicas o genéricas de la carrera del estudiante.

**Artículo 3º:** Para completar el Ciclo de Optativas se requiere una carga horaria mínima de 120 hs repartida en al menos tres actividades diferentes.

1. **De las actividades**

**Artículo 4º** Las posibles actividades que se pueden acreditar para cumplir el Ciclo de Optativas se listan a continuación:

1. Cursos, seminarios y talleres ofrecidos por la Facultad de Ingeniería de forma extracurricular.
2. Asignaturas curriculares de otras carreras de la Facultad de Ingeniería, cursando como alumnos/as vocacionales en los términos establecidos por la Resolución N.° 118/03 del Consejo Directivo o aquella que la reemplace.
3. Participación en proyectos de investigación acreditados por la UNLPam, Facultad de Ingeniería, CONICET, ANPCyT, con desarrollo en el ámbito de la Facultad de Ingeniería.
4. Participación en acciones y proyectos de extensión acreditados por Facultad de Ingeniería o UNLPam.
5. Becas de investigación y/o extensión relacionadas con proyectos acreditados que se desarrollen en el ámbito de la Facultad.
6. **De los requisitos para la realización de las actividades**

**Artículo 5º:** Los requisitos para poder realizar y computar las horas de cada una de las posibles actividades son:

1. Para inscribirse en cursos extracurriculares, los requisitos se establecen en cada actividad de acuerdo a la reglamentación vigente aprobada por el Consejo Directivo.
2. Las condiciones generales para cursar asignaturas de otras carreras de la Facultad de Ingeniería se regirán de acuerdo al Reglamento de Asignaturas Vocacionales, por resolución del Consejo Directivo (Resolución N.° 118/03 de Consejo Directivo o la que en su futuro la reemplace).

Además, se debe tener aprobado el Bloque de Ciencias Básicas al momento de la inscripción como vocacional para poder computar las horas correspondientes.

Las asignaturas que se pueden computar como vocacionales deben pertenecer al bloque de Tecnológicas Básicas o Tecnológicas Aplicadas de otras carreras que no pertenezcan a la propia carrera del estudiante.

1. Para poder computar actividades en proyectos de investigación se debe contar con el 40% de la carrera aprobada al momento de iniciar las actividades de investigación.
2. Para poder computar actividades en acciones y proyectos de extensión, se debe contar con el 40% de la carrera aprobada al momento de iniciar las actividades en dichos espacios de trabajo.
3. Para acceder a una beca de investigación, deberán cumplir con las condiciones establecidas en la reglamentación vigente, del organismo correspondiente al que se solicite la beca.
4. **Del procedimiento para la realización de las actividades: Cursos extracurriculares**

**Artículo 6º:** En el caso de los cursos extracurriculares, la Secretaría Académica, con la colaboración de Dirección de Carrera, arbitrará los medios necesarios para ofrecer anualmente propuestas de formación directamente relacionadas con las áreas específicas de la carrera. Estas propuestas deben encontrarse aprobadas por Consejo Directivo.

**Artículo 7º:** Para la realización de los cursos extracurriculares el/la estudiante deberá inscribirse por los medios formales definidos oportunamente.

1. **Del procedimiento para la realización de las actividades: Asignaturas Vocacionales**

**Artículo 8º:** El/la estudiante que aspire a computar horas del Ciclo de Optativas mediante el cursado y la aprobación de asignaturas de manera vocacional, deberá presentar, por los medios definidos por Secretaría Académica, la siguiente documentación:

* Nota dirigida a Secretario/a Académico/a con la solicitud donde se aclare asignatura, carrera a la que pertenece y cantidad de horas.
* Aval del Profesor a cargo de la asignatura.

La Secretaría Académica y la Dirección de Carrera analizarán la propuesta del/de la estudiante, considerando el vínculo de la asignatura con el perfil profesional de la carrera de origen. La validación o no debe ser comunicada al/a la estudiante mediante Acta.

**Artículo 9º:** Una vez que fue validada la propuesta del estudiante, deberá llevar a cabo el procedimiento administrativo que reglamenta la Resolución N.° 118/03 del Consejo Directivo o la que en su futuro la reemplace.

1. **Del procedimiento para la realización de las actividades: Proyectos de Investigación, Proyectos y Acciones de Extensión**

**Artículo 11º:** El/la estudiante que aspire a computar horas del Ciclo de Optativas mediante la participación en Proyectos de Investigación y Extensión y Acciones de Extensión, deberá presentar, por los medios definidos por Secretaría Académica, la siguiente documentación:

* Nota dirigida a Secretario/a Académico/a con la solicitud donde se presente el Proyecto o la Acción, incluyendo los siguientes datos: nombre del Proyecto, Director/a, Resolución de acreditación.
* Resolución que acredita el Proyecto o la Acción y que define como integrante al estudiante solicitante.

Secretaría Académica y la Dirección de Carrera analizarán la propuesta del/de la estudiante considerando el vínculo del Proyecto de Investigación o la acción o Proyecto de Extensión con el perfil profesional de la carrera de origen. La validación o no debe ser comunicada al/a la estudiante mediante Acta.

1. **Del procedimiento para la realización de las actividades: Becas de Investigación o de extensión**

**Artículo 12º:** El/la estudiante que aspire a computar horas del Ciclo de Optativas mediante la categoría Becas de Proyectos de Investigación y Extensión deberá presentar, por los medios definidos por Secretaría Académica, la siguiente documentación:

* Nota dirigida a Secretario/a Académico/a con la solicitud donde se presente la Beca, incluyendo los siguientes datos: nombre/s y apellido/s del solicitante, DNI del solicitante, Director/a de la Beca, Resolución de acreditación del Proyecto en el que se enmarca
* Resolución o acto administrativo del organismo que otorga la beca al/a la estudiante solicitante.

El/la Secretario/a Académico/a y el/la Director/a de Carrera analizarán la propuesta del/de la estudiante considerando el vínculo de la Beca de Investigación o Extensión con el perfil profesional de la carrera de origen. La validación o no debe ser comunicada al/a la estudiante mediante Acta.

1. **Del cómputo de las actividades y documentación a presentar**

**Artículo 13º:** La cantidad de horas que se puede acreditar por cada tipo de actividad y las probanzas que se deberán elevar a Secretaría Académica se describen a continuación:

1. Cada curso extracurricular otorgará una cantidad de horas de acuerdo a lo establecido en la aprobación del curso. El/la estudiante deberá presentar como probanza el certificado de aprobación del curso extracurricular de acuerdo a la normativa vigente del Consejo Directivo.
2. Para cada asignatura de otras carreras de la Facultad se computan las horas aprobadas en los diseños curriculares de dichas carreras. La probanza será el Certificado Analítico donde conste la aprobación de la asignatura en carácter de alumno vocacional.
3. La participación por cada año como integrante de un proyecto de investigación acredita 60 horas para el cumplimiento del Ciclo de Optativas. Una vez cumplido el año, el/la estudiante deberá presentar:

* Informe de no más de 2 páginas sobre la participación en el proyecto durante un año donde se describan las tareas llevadas a cabo.
* Nota del Director/a del proyecto que avale el cumplimiento de las tareas de investigación.

1. La participación por cada año como integrante de acciones o proyecto de extensión acredita 60 horas para el cumplimiento del Ciclo de Optativas. Una vez cumplido el año, el/la estudiante deberá presentar:

* Informe de no más de 2 páginas sobre la participación en el proyecto o acción durante un año donde se describan las tareas llevadas a cabo.
* Nota del Director/a del proyecto que avale el cumplimiento de las tareas del/de la estudiante.

1. La participación por cada año como becario de investigación acredita 60 horas para el cumplimiento del Ciclo de Optativas. Durante el tiempo que el estudiante tenga la beca no puede sumar horas de participación en proyectos. Una vez cumplido el año como becario/a, el/la estudiante deberá presentar:

* Informe de las tareas realizadas durante el periodo como becario.
* Nota del director indicando el cumplimiento de las tareas comprometidas.

1. **De la Acreditación del Ciclo de Optativas**

**Artículo 14º:** El/la estudiante deberá presentar la documentación a Secretaría Académica de todas las actividades en conjunto que completen el cómputo de 120 horas del Ciclo de Optativas, presentando una nota de solicitud de acreditación donde se enumeren las actividades correspondientes, obrando como **Informe Final**.

**Artículo 15º:** El Ciclo de Optativas se acreditará mediante la calificación “Acreditó” cuando el/la estudiante presente la documentación requerida y el Informe Final sea evaluado positivamente por Secretaría Académica y Dirección de Carrera, plasmando dicha definición en acta firmada por ambos actores institucionales..

**Artículo 16º:** La documentación, se archivará en forma digital en la Secretaría Académica, por un periodo de dos (2) años, posteriores a la graduación del estudiante.

**Artículo 17°:** Toda cuestión no contemplada en el presente reglamento será resuelta por la Secretaría Académica y la Dirección de Carrera.