

MENDOZA, 7 de junio de 2024.

VISTO:

El Expediente 10706/2024, donde el Instituto Balseiro eleva la Ordenanza N° 7/2024-C.A., referida al Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Mecánica, y

CONSIDERANDO:

Que, a través de dicha Ordenanza, el Consejo Académico del referido Instituto dispone la modificación parcial de la Ordenanza N° 10/2023-C.A./IB –ratificada por la Ordenanza N° 71/2023-R., emitida Ad-Referéndum del Consejo Superior y ratificada por este mediante Ordenanza N° 20/2024-C.S.–.

Que, asimismo, aprueba el Texto Ordenado del Plan de Estudios de la Carrera de "INGENIERÍA MECÁNICA", junto con los "Datos Académicos para la evaluación de SIRVAT (Sistema Informático de Evaluación para el Reconocimiento Oficial y Validez Nacional de Títulos Universitarios)", correspondientes a dicho Plan de Estudios.

Que, asimismo, mediante el Artículo 4º, solicita al Consejo Superior de la Universidad Nacional de Cuyo, la modificación de la Ordenanza N° 20/2024-C.S., mediante la ratificación de la Ordenanza N° 7/2024-C.A./IB.

Que en Nota 58778/2024 obra el informe de la Dirección General de Gestión Académica, dependiente de la Secretaría Académica del Rectorado, en el cual sugiere la elevación de las presentes actuaciones al Consejo Superior para ratificación de la Ordenanza N° 7/2024-C.A./IB. y modificación de la Ordenanza N° 20/2024-C.S., según lo dispuesto en el Artículo 4º de la Ordenanza N° 7/2024-C.A./IB.

Que la Dirección de Asuntos Legales del Rectorado, en su Dictamen N° 660/2024, expresa que, de acuerdo con lo dispuesto por el Inciso 14 del Artículo 20 del Estatuto Universitario, corresponde al Consejo Superior la ratificación de los planes de estudio o sus modificaciones.

Que, en Nota 66538/2024, se informa que la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) ha brindado su aval al nuevo Plan de Estudios de la carrera Ingeniería Mecánica, aprobado mediante Ordenanza N° 10/2023-C.A./IB.

Que, teniendo en cuenta que –con posterioridad a la ratificación del Consejo Superior– la Secretaría Académica ha solicitado realizar algunas modificaciones menores al texto y entendiendo que dichos cambios son formales, no sustantivos, es que se elevan las presentes actuaciones para ratificación del Consejo Superior de esta Casa de Estudios, sin una nueva intervención de la CNEA.

Que, teniendo en cuenta el informe de la Secretaría Académica del Rectorado, la Comisión de Docencia y Concursos de este Cuerpo expresa que no tiene objeciones que formular, por lo que aconseja acceder a lo solicitado.

Ord. N° 52/2024 _ _ _ _ _





-2-

Por ello, atento a lo expuesto, el Dictamen N° 660/2024 de la Dirección de Asuntos Legales del Rectorado, lo dispuesto en el Artículo 34, Inciso 11 y en el Artículo 20, Inciso 14 del Estatuto Universitario, lo dictaminado por la Comisión de Docencia y Concursos y lo aprobado por este Cuerpo en sesión del 22 de mayo de 2024,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
ORDENA:

ARTÍCULO 1º.- **Ratificar la Ordenanza N° 7/2024-C.A. del Instituto Balseiro**, que como Anexo I, con CINCUENTA Y UNA (51) hojas, forma parte de la presente norma, **mediante la cual se modifica parcialmente la Ordenanza N° 10/2023-C.A./IB.**, –ratificada por la Ordenanza N° 71/2023-R., emitida Ad-Referéndum del Consejo Superior y ratificada por este mediante Ordenanza N° 20/2024-C.S.– **y se aprueba el Texto Ordenado del Plan de Estudios de la Carrera de "INGENIERÍA MECÁNICA"**, junto con los "Datos Académicos para la evaluación de SIRVAT (Sistema Informático de Evaluación para el Reconocimiento Oficial y Validez Nacional de Títulos Universitarios)", correspondientes a dicho Plan de Estudios.

ARTÍCULO 2º.- La presente norma, que se emite en formato digital, será reproducida con el mismo número en soporte papel.

ARTÍCULO 3º.- Comuníquese e insértese en el libro de ordenanzas del Consejo Superior.

Cont. Estefanía Noelia VILLARRUEL
Secretaria General
Universidad Nacional de Cuyo

Cont. Esther Lucía SÁNCHEZ
Rectora
Universidad Nacional de Cuyo

ORDENANZA N° **52/2024** _ _ _ _

CARRERAS_Plan/Grado
ec_10706-IBA-Ing. Mecánica

ANEXO I

-1-



San Carlos de Bariloche, 23 de abril de 2024

VISTO:

La propuesta de la Vicedirección del Instituto Balseiro, área Ingeniería, de una modificación parcial en el Plan de Estudios de la Carrera de "INGENIERÍA MECÁNICA", y

CONSIDERANDO:

Que el Plan de Estudios citado fue ratificado por Ordenanza 20/2024-CS.

Que, por un error involuntario, se consignó incorrectamente la forma de cálculo de los créditos académicos cuando éstos no son números enteros, lo que impacta en diferentes tablas que están incluidas en el Plan de Estudios.

Que, asimismo, es necesario indicar expresamente que la asignatura Inglés consta de SEIS (6) niveles.

Por ello, atento a lo expuesto, lo aprobado por este Cuerpo en sesión del 27 de marzo de 2024, y en ejercicio de sus atribuciones:

EL CONSEJO ACADÉMICO DEL INSTITUTO BALSEIRO ORDENA:

ARTÍCULO 1º: Modificar parcialmente la Ordenanza C.A./IB N° 10/2023 en el punto "5.2 Sistema de Créditos", eliminando la frase "Se redondea la cantidad de créditos a múltiplos de 0,5 CR".

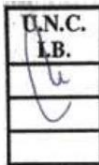
ARTÍCULO 2º: Aprobar el Texto Ordenado del Plan de Estudios de la Carrera de "INGENIERÍA MECÁNICA" del Instituto Balseiro que como Anexo I con CUARENTA Y SEIS (46) hojas forma parte de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3º: Aprobar los "Datos Académicos para la evaluación de SIRVAT (Sistema Informático de Evaluación para el Reconocimiento Oficial y Validez Nacional de Títulos Universitarios)", correspondiente al Plan de Estudio de la carrera de Ingeniería Mecánica, cuyo detalle obra en el Anexo II que consta de CINCO (4) hojas.

ARTÍCULO 4º: Solicitar al Consejo Superior de la Universidad Nacional de Cuyo la modificación de la Ordenanza N° 20/2024-C.S. mediante la ratificación de la presente ordenanza.

ARTÍCULO 5º: Comuníquese e insértese en el Libro de Ordenanzas del Instituto Balseiro.

ORDENANZA C.A./I.B. N°: 7/24




Dr. Mariano I. Cantero
Director
Instituto Balseiro

ANEXO I

-2-

ANEXO I

Plan de estudios Ingeniería Mecánica

Instituto Balseiro

TEXTO ORDENADO

1- Presentación sintética de la carrera

1.1. Tipo de presentación	Plan Nuevo
1.2 Denominación de la carrera:	Ingeniería Mecánica
1.3 Título que otorga:	Ingeniera Mecánica / Ingeniero Mecánico
1.4. Nivel	Grado
1.5. Modalidad:	Presencial
1.6. Carácter:	Permanente
1.7. Duración:	5.5 años (4 años se cursan en el Instituto Balseiro)
1.8. Carga horaria total	5372 horas
1.9. Créditos (CRE):	346
1.10. Perfil del estudiante	Dedicación tiempo completo

2. Condiciones de ingreso

Para ingresar a la carrera de Ingeniería Mecánica del Instituto Balseiro (IB) se debe cumplir con los tres requerimientos que se detallan a continuación:

1. Satisfacer una de las dos condiciones siguientes:

- a. Poseer título o certificado de Nivel Secundario obtenido en el país, cuya validez esté garantizada por las leyes y normas vigentes. Poseer título o certificado de Nivel Medio obtenido en el extranjero y reconocido por el Ministerio de Educación de la Nación y demás jurisdicciones educativas, o revalidado de acuerdo con las normas vigentes y debidamente legalizado.
- b. Ser mayor de 25 años y estar comprendido en el Art.7° de la Ley de Educación Superior No 24521, según reglamentación especial de la universidad de origen y demostrar a través de las evaluaciones correspondientes que se posee la preparación y/o experiencia laboral acorde con los estudios que se propone iniciar, así como aptitudes y conocimientos suficientes para cursarlos satisfactoriamente.

Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 7/24

1

ANEXO I

-3-

2. Haber aprobado, en cualquier Universidad o Instituto Universitario del país o del exterior, un mínimo de 700 horas de trayectos académicos cuyos descriptores y carga horaria mínima acreditada se indican a continuación.

Área Matemática. Descriptores: cálculo diferencial e integral de una y varias variables. Álgebra lineal en \mathbb{R}^n y análisis vectorial. Geometría analítica del plano y del espacio. Probabilidad. Carga horaria, acreditada al ingresar a la carrera: mínimo 300 horas.

Área Física General. Descriptores: mecánica, del punto y del cuerpo rígido; hidrostática e hidrodinámica, oscilaciones y ondas. Calor y Termodinámica. Electricidad y magnetismo. Óptica. Carga horaria, acreditada al ingresar a la carrera: mínimo 200 horas

Área Química General. Descriptores: Estructura atómica y molecular, interacciones intermoleculares. Cinética química. Termodinámica y termoquímica. Equilibrio de fases. Equilibrio ácido-base. Reacciones redox y celdas electroquímicas. Equilibrio de solubilidad y precipitación. Carga horaria, acreditada al ingresar a la carrera: mínimo 50 horas.

Área Sistemas de Representación. Descriptores: Introducción a los sistemas de representación. Croquizado a mano alzada. Normativas nacionales e internacionales de dibujo. Representación de planos: vistas, cortes, detalles, acotación, notas. Carga horaria, acreditada al ingresar a la carrera: mínimo 50 horas.

Frente a situaciones particulares, el Consejo Académico del Instituto Balseiro se reserva la potestad de redefinir los conocimientos previos considerados necesarios para la prosecución exitosa de los estudios en el IB.

3. Obtener un desempeño satisfactorio en el proceso de ingreso, el cual incluye: la evaluación de antecedentes académicos de cada postulante; una prueba escrita individual con problemas de las disciplinas física y matemática; y una entrevista personal. Cabe destacar que el IB ofrece apoyo académico y asesoramiento administrativo para cada una de las instancias.

3. Fundamentación del plan de estudios

3.1 Antecedentes y motivación del cambio de plan de estudios

La creación de la carrera de Ingeniería Mecánica en el Instituto Balseiro se llevó a cabo mediante la Ordenanza No 7/2002-C.S del Consejo Superior de la Universidad Nacional de Cuyo en el año 2002.

El plan de estudios original propuesto en 2001 fue revisado en 2004 para cumplir con los estándares establecidos en las carreras comprendidas en el artículo 43 de la Ley 24.521 del Ministerio de Cultura y Educación, según lo dispuesto en la resolución 1232/2001 del Ministerio de Educación de la Nación.

El nuevo plan de estudios tiene en cuenta las regulaciones y lineamientos que han surgido desde la creación de la carrera y que siguen vigentes:



ANEXO I

-4-

1. Resolución 1232/2001, al tratarse de una carrera comprendida en el artículo 43 de la Ley 24.521 del Ministerio de Cultura y Educación;
2. Ordenanza N° 7/2016-CS, Ordenanza N° 75/2016-CS que reglamentan la creación y/o actualización de las carreras de grado de esta Casa de Estudios, mediante las cuales el Consejo Superior (CS) de la Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo) regula la actualización de las carreras de grado con un enfoque basado en competencias; incorpora el crédito académico en los diseños curriculares, las prácticas socioeducativas, las prácticas de actividad física saludables, la evaluación permanente de los planes de estudio; entre otros.
3. La publicación del CONFEDI titulada "Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina" (libro rojo).
4. Resolución 2017-184-APN-ME - Validez Nacional del título de Ingeniero Mecánico de la Universidad Nacional de Cuyo, Instituto Balseiro.
5. Resolución E 2641/2017 – Documento sobre la opción pedagógica y didáctica de educación a distancia.
6. Resolución 1254/2018 del Ministerio de Educación de la Nación sobre las "actividades reservadas" a los títulos regulados por el artículo 43 de la Ley de Educación Superior (LES).
7. Resolución 1541/2021 - "Contenidos curriculares básicos" (ANEXO I), "Carga horaria mínima" (ANEXO II)," Criterios de intensidad de la formación práctica" (ANEXO III) y "Estándares para la acreditación" (ANEXO IV) de las carreras de Ingeniería Mecánica.
8. Plan Estratégico 2030 de la UNCuyo, que ratifica el postulado de la educación superior como bien público social y un derecho humano universal, remarcando asimismo la responsabilidad que tienen los Estados de garantizar el cumplimiento de ese derecho a toda la ciudadanía.
9. Plan estratégico del Instituto Balseiro para el período 2019- 2024.
10. Sistema Argentino de Créditos Académicos Universitarios (SACAU). Resol-2023-2598-APN-ME.

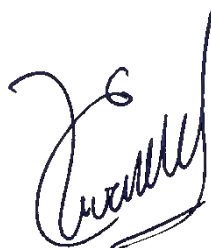
3.2 Evaluaciones previas de la CONEAU

Desde la creación de la carrera en el año 2002 la misma fue evaluada por la CONEAU en 2004, 2007 habiendo cumplido todos los requerimientos solicitados por las comisiones evaluadoras para mejorar la misma. En el año 2013, la CIM del IB solicitó participar del Segundo Ciclo de Acreditación convocado por la CONEAU según la Ordenanza CONEAU N° 058-11 y la Res. CONEAU N° 328/10. Como resultado de esa evaluación, la carrera de Ingeniería Mecánica del Instituto Balseiro fue acreditada por CONEAU por un período de seis años (Resolución Nro 251/14).

3.3 Comisiones internas de análisis y evaluación de las carreras de grado del IB

En 2016, al asumir Carlos Balseiro como Director del Instituto Balseiro solicitó una autoevaluación interna de las carreras para lo cual se formaron "Comisiones de Análisis y Evaluación de las Carreras de grado". Se formaron comisiones independientes para cada Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 7/24

3



ANEXO I

-5-

carrera de grado, cada una de ellas debía definir sus propias herramientas de evaluación y análisis con el fin de obtener un diagnóstico del funcionamiento de las mismas, la adecuación a los estándares entre otros. Como resultado se elaboraron informes detallados sobre el estado de las carreras del IB y las propuestas de cambio para la actualización de las mismas. Como respuesta a esta tarea se conformó la Comisión de Análisis y Evaluación de la Carrera de Ingeniería Mecánica (CAEIM) que desempeñó sus tareas entre el 11 de octubre y el 15 de diciembre de 2016. De esta comisión participaron docentes de la carrera, tanto profesores como auxiliares, siendo algunos de ellos graduados de la misma.

La CAEIM inició su trabajo de evaluación realizando un análisis exhaustivo del contexto general de la educación superior en Argentina y en otras latitudes de referencia para la disciplina, que incluyó el estudio de la Ley Nacional de Educación Superior, Resoluciones Ministeriales, evaluaciones y acreditaciones anteriores de CONEAU, así como planes de estudio nacionales e internacionales.

Además, con el objetivo de contar con información adecuada que reflejase las opiniones de una amplia gama de actores involucrados en la carrera, se implementaron diversas consultas a través de encuestas y entrevistas personales:

En síntesis el trabajo realizado por la CAEIM en ese período incluyó las siguientes acciones:

- o Análisis de la integración de la Carrera de Ingeniería Mecánica del Instituto Balseiro en el sistema universitario argentino.
- o Análisis de planes de estudios de la Carrera de Ingeniería Mecánica del Instituto Balseiro y de otras carreras de Ingeniería Mecánica del país y del extranjero.
- o Análisis de autoevaluaciones y acreditaciones de CONEAU de la Carrera de Ingeniería Mecánica del Instituto Balseiro.
- o Encuesta a graduados de la Carrera de Ingeniería Mecánica del Instituto Balseiro.
- o Entrevista a estudiantes de quinto año de la Carrera de Ingeniería Mecánica del Instituto Balseiro en 2016.
- o Encuesta y entrevista a responsables de proyectos prioritarios de CNEA.
- o Encuesta a profesores de la Carrera de Ingeniería Mecánica del Instituto Balseiro.
- o Entrevista a graduados de la Carrera de Ingeniería Mecánica del Instituto Balseiro con experiencia laboral en la industria o en la generación de PyMEs.
- o Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) de la Carrera de Ingeniería Mecánica del Instituto Balseiro.

El trabajo realizado por la CAEIM concluyó con la presentación de un informe que contiene sugerencias para el mejoramiento de la carrera. Las principales recomendaciones y propuestas de mejora del análisis realizado por la CAEIM pueden resumirse en:

- o Considerar la participación en los procesos de acreditación como una oportunidad de análisis y crecimiento.
- o Necesidad de contar con nuevos grupos de CNEA de I+D en el CAB en temas propios de Ingeniería Mecánica, brindando mayor respaldo a la formación de los ingenieros de la CIM del IB.
- o Incrementar las oportunidades de integración con grupos de I+D o empresas tecnológicas de la región y del país.



ANEXO I

-6-

- Mejorar la Intensidad de la Formación Práctica en todas sus dimensiones (Experimental: Laboratorio y Taller, Resolución de Problemas Abiertos de Ingeniería, Actividades de Proyecto y Diseño, PPS), utilizando las facilidades de Laboratorios y Talleres disponibles en el complejo CAB – IB.
- Mejorar la formación en materias complementarias.
- Realizar mayores esfuerzos para inculcar la dedicación al trabajo, mejorar la capacidad de trabajo en equipo, la habilidad para la comunicación oral y escrita y los aspectos relacionados con la ética profesional.
- Incorporar herramientas para una ingeniería moderna como Diseño asistido por computadora (CAD 3D), métodos de elementos finitos (FEM), fluidodinámica computacional (CFD), integración CAE – PLM (Ingeniería asistida por computadora - Gestión de ciclo de vida del producto).
- Analizar la extensión de la duración de la carrera en uno o dos semestres de manera otorgarle más tiempo al Proyecto Integrador y distribuir de mejor manera la carga horaria.
- Implementar la normativa referida al funcionamiento de las carreras de ingeniería (Res. C.A. / IB N° 138/14 y todas las que de ella se derivan). Conformar a corto plazo las Comisiones de Carrera y que estas comiencen a trabajar activamente.

3.4 Comité internacional evaluador

En mayo del 2018 un comité internacional analizó todas las carreras del IB. Para esto mantuvo reuniones y consultas con autoridades, docentes y estudiantes del Instituto Balseiro y con grupos de investigación y desarrollo del Centro Atómico Bariloche (CAB).

El Comité estuvo integrado por los Doctores Martin Lopez de Bertodano (Purdue University, USA), Rene Essiambre (Bell Laboratories, USA), Marcelo Garcia (University of Illinois, USA), Serge Haroche (Ecole Normale Supérieure, Francia), Roberto Merlin (University of Michigan, USA), Alfredo Vasile (CEA-Cadarache, Francia),

La mayoría de las recomendaciones realizadas por el Comité fueron tenidas en cuenta para la elaboración del presente plan de estudios.

3.5 Incorporación de estrategias de hibridación

La educación a distancia en Argentina está regulada por la Resolución Ministerial N°2641/2017. Esta norma establece requisitos para los Sistemas Institucionales de Educación a Distancia (SIED) en universidades. La evaluación de los SIEDs tuvo sus primeras convocatorias en los años entre 2018, 2019 y 2020, priorizando marco normativo, gestión y trabajo multidisciplinario. Con este marco regulatorio, las instituciones universitarias pueden optar por estrategias combinadas en carreras presenciales. La estrategia alternada intercala períodos presenciales y virtuales, mientras que la híbrida permite que algunos participantes estén presencialmente en el aula mientras otros se conectan remotamente. La estrategia mixta ofrece opciones en períodos alternados.

En este contexto, se destaca que en octubre de 2018 la Dirección de Educación a Distancia e Innovación Educativa de la Secretaría Académica de la UNCUYO presentó ante la CONEAU la implementación del Sistema Institucional de Educación a Distancia



ANEXO I

-7-

(SIED y esta sistema fue validado por CONEAU de acuerdo al documento RESFC-2019-99-APN-CONEAU-MECCYT.

Durante la pandemia el IB se implementaron herramientas de videoconferencias (MEET, ZOOM, entre otros) y plataformas virtuales de apoyo a la enseñanza (Moodle, Classroom) que brindaron significativos beneficios tanto a los estudiantes como a los docentes y permitieron la continuidad de la educación en un entorno remoto, sin interrupciones.

En primer lugar, estas herramientas facilitaron la comunicación y colaboración entre estudiantes y profesores. Los estudiantes participaron en clases sincrónicas, lo que les permitió hacer preguntas, recibir retroalimentación y realizar los problemas y prácticas de las distintas asignaturas.

Por otra parte, las plataformas de aprendizaje en línea, como Moodle y Classroom, han proporcionado un espacio centralizado para compartir materiales de estudio, ejercicios, proyectos y evaluaciones. Los estudiantes pueden acceder a estos recursos en cualquier momento, lo que les permite estudiar a su propio ritmo y revisar el contenido tantas veces como sea necesario (uso asincrónico y foros). En tal sentido, en la actualidad todos los espacios curriculares cuentan con plataformas virtuales, de este modo se obtiene flexibilidad y se plasma la educación centrada en cada estudiante. Por otra parte, la virtualidad habilita la posibilidad de realizar cursos y otras actividades académicas que se realizan fuera de la ciudad de Bariloche, esto se enfatiza en los últimos años de la carrera.

Estas herramientas han sido fundamentales para superar los desafíos impuestos por la pandemia, permitieron a la institución superar la coyuntura impuesta por el confinamiento desarrollando una educación de emergencia, que ha dejado instalada capacidades institucionales y ha abierto nuevas oportunidades para la educación a distancia en el futuro y se integran naturalmente en este nuevo plan de estudios dando cumplimiento a los lineamientos de la Universidad Nacional de Cuyo y al nuevo marco educativo internacional.

3.6 Síntesis de la fundamentación del plan de estudios

El presente plan de estudios está diseñado con una secuencia formativa que garantiza el desarrollo de profesionales del más alto nivel académico en Ingeniería Mecánica, con capacidad de liderar proyectos de investigación, desarrollo e innovación, contribuyendo a los objetivos estratégicos del Instituto Balseiro, la CNEA, la UNCuyo, al progreso del país y el mundo.

Cumpliendo con los Estándares nacionales de acreditación, teniendo en cuenta la evaluación llevada a cabo por las autoridades del IB y por los miembros de la carrera de ingeniería mecánica en particular, en consulta con los docentes, egresados y estudiantes de la carrera, sobre la base de las recomendaciones realizadas en el Informe CONEAU en la última acreditación, así como las emitidas por la Comisión externa internacional, y cumpliendo con el marco normativo actual nacional y específico de la UNCuyo se realiza un sintético punteo a continuación respecto de las innovaciones para la mejora incluidos en el presente plan de estudios:

A. Incorporación de aspectos establecidos en la Ordenanza No 75/2016-C. S - Lineamientos y ejes para la creación y/o actualización de carreras de pregrado y grado de la Universidad Nacional de Cuyo, de los cuales se destacan los siguientes:

Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 7/24

6



ANEXO I

-8-

- Enfoque curricular basado en competencias.
- Incorporación del Crédito de Referencia del/la estudiante (CRE) como el valor organizador del diseño y rediseño de los planes de estudio, de conformidad con el detalle Anexo (IF-2023-132778170-APN-SECPU#ME)
- Incorporación de entornos virtuales de aprendizaje.
- Prácticas Socioeducativas como estrategia de innovación educativa para alcanzar la formación universitaria integral, las mismas se incluyen como espacios curriculares transversales.
- Competencias en idioma extranjero, se incluye la obligatoriedad de 6 niveles de idioma inglés y la posibilidad de cursar otros idiomas como francés, alemán, portugués, u otros según disponibilidad de oferta.
- Práctica de Actividades Físicas Saludables, incorporadas como espacios curriculares transversales vinculados a la promoción de hábitos de vida saludable y del cuidado del ambiente

B. Incorporación de sugerencias de la CAEIM:

B1. Diseño de acciones y programas para incrementar las oportunidades de integración con grupos de I+D o empresas tecnológicas de la región o del país, con el objeto de enriquecer la formación de los estudiantes y promover la investigación y desarrollo. Para ellos se están implementando las siguientes acciones:

- Organización de los semestres, habilitando tiempo libre para que los estudiantes realicen pasantías o Proyectos Integradores en otros lugares fuera del complejo CAB-IB. Para esto, los últimos 2 semestre de la carrera se organizan de tal forma que los estudiantes puedan dedicar tiempo al PI, y a espacios curriculares que pueden dictarse en forma híbrida.
- Fortalecimiento y diversificación de convenios firmados con diferentes empresas que promueven la participación de los estudiantes en grupos de I&D fuera del complejo CAB-IB. (convenios con INVAP, YPF, TECHINT, INTECH, INVENIO, NA-SA, etc.)
- Implementación de convenios con empresas, para que profesionales pertenecientes a las mismas, referentes de distintos campos de la ingeniería, puedan dictar cursos o charlas respecto de su área de experiencia, lo que reforzará la formación de los estudiantes y brindar oportunidades de interacción con la industria (Techint, YPF, NA-SA).

B2. Incremento de la Intensidad de la Formación Práctica en todas sus dimensiones:

- Se incrementan considerablemente las horas de trabajos en laboratorio, y se refuerzan las actividades de resolución de problemas abiertos de ingeniería, así como también los trabajos de proyecto y diseño, la Práctica Profesional Supervisada (PPS), y el Proyecto Integrador, aprovechando las instalaciones de laboratorios y talleres disponibles en el complejo CAB - IB.



ANEXO I

-9-

- En particular para el caso de los laboratorios, se incluyen materias experimentales distribuidas en los 6 primeros semestres de la carrera, las cuales se vinculan con las materias teóricas dictadas en cada uno de estos semestres.

- Se amplía la formación en temas relacionados al cálculo numérico y simulaciones, se incluyen herramientas como Simulaciones por Elementos finitos, CFD, CAD 3D y CAE, entre otras.

B3. Ampliación y mejora de la formación en espacios curriculares complementarios, cubriendo todos los requerimientos que aseguren las competencias establecidas en los nuevos estándares para Ingeniería Mecánica.

B4. Organización de la carrera incorporando el funcionamiento de la Comisión de Carrera de Ingeniería Mecánica y Nuclear, con la normativa correspondiente establecida por la la Resolución C.A. / IB N° 138/14 y todas las derivadas de ella.

4. Título y perfil de egreso

La carrera otorga el título de Ingeniero Mecánico / Ingeniera Mecánica.

4.1. Perfil de egreso

El Perfil de egreso asegura que el graduado de Ingeniería Mecánica del Instituto Balseiro posea una sólida formación básica, versatilidad para trabajar en diferentes contextos nacionales e internacionales y manejo de información y tecnología de avanzada, lo que le brinda una formación científica, técnica y profesional que lo habilita para ejercer, aprender, desarrollar y emprender nuevas tecnologías, con actitud ética, crítica y creativa para la identificación y resolución de problemas en forma sistémica, considerando aspectos políticos, económicos, sociales, ambientales, humanistas y culturales desde una perspectiva global, tomando en cuenta las necesidades de la sociedad, el cuidado de la salud, todo esto en consonancia con lo establecido en la Resolución Ministerial 1541/2021.

Este perfil de egreso asegura contar con una sólida formación en ciencias básicas, tecnologías básicas y aplicadas, con alta capacidad de adaptación, formación en los aspectos prácticos, experimentales y computacionales, manejo solvente de herramientas modernas que permitan resolver aspectos de diseño y análisis (programación, software CAD, etc.). Asimismo, este modo de enseñanza orientado hacia la investigación y desarrollo tecnológico, promovido por un modelo institucional que enfatiza la calidad en la dimensión infraestructura y equipamiento, enfatiza la importancia del contacto desde el inicio de la carrera con los diversos laboratorios que constituyen el complejo CAB-IB.

El egresado contará con una alta capacidad para el trabajo interdisciplinario, motivado por la resolución de problemas de ingeniería planteados por grupos de diferentes disciplinas (materiales, termo hidráulica, control y robótica, física, nuclear, física médica, entre otros) a lo largo de toda la carrera así como el interés y competencias para actualizarse permanentemente, trabajar con conciencia ética, responsabilidad profesional, compromiso social y respecto al ambiente. La formación descrita en este



ANEXO I

-10-

plan avala una capacidad en sus egresados para planificar, ejecutar y evaluar proyectos de ingeniería y de actuar con espíritu emprendedor y autocrítica para la mejora continua.

Se forman egresados con la misión de aportar de un modo sustancial al crecimiento del país a través de la formación científica y tecnológica, a partir del fomento y concreción de actividades académicas de alto nivel.

4.2. Competencias de egreso

El plan de estudios de la carrera de Ingeniería Mecánica del IB adopta las Competencias Genéricas y Específicas que fueron formuladas por el CONFEDI y posteriormente incorporadas a las Resoluciones Ministeriales de acreditación de las carreras de ingeniería, a través del Anexo I de la Resolución 1541/2021. Según la ordenanza Ord No 75/16 Consejo Superior de la UNCuyo las competencias deben desarrollarse en forma gradual y a lo largo de todo el proceso educativo por el cual transita el estudiante, incluyendo además, aquellas trayectorias formativas extracurriculares elegidas de acuerdo a los intereses, inquietudes, etc.

4.2.1 Competencias de Egreso Genéricas (CE-G)

Las competencias de Egreso Genéricas de un Ingeniero/a Mecánico/a del Instituto Balseiro incluye tanto las competencias profesionales comunes a todas las ingenierías así como las características fijadas para los egresados de la UNCuyo y las propias del Instituto Balseiro. Estas competencias genéricas son clasificadas en competencias tecnológicas y competencias sociales, políticas y actitudinales según se detalla a continuación.

4.2.1.1 Competencias tecnológicas

1. Identificar, formular y resolver problemas;
2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería;
3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería;
4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería;
5. Liderar y contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
6. Desarrollar competencias para la investigación que incluyen: planificar y realizar experimentos, simulaciones y modelos analizando e interpretando los resultados.

4.2.1.2 Competencias sociales, políticas y actitudinales

7. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios e internacionales;
8. Desarrollar habilidades en el uso de tecnologías de la información y comunicarse en forma eficaz tanto en castellano como en inglés;
9. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, humano y ambiental de su actividad;
10. Aprender en forma continua y autónoma;
11. Actuar con espíritu emprendedor.

Las competencias genéricas que se desarrollan en el transcurso de la carrera se incluyen en el punto 8.1.1 Matriz de tributación con competencias genéricas.



ANEXO I

-11-

4.2.2 Competencias Específicas de los egresados/as de Ingeniería Mecánica del Instituto Balseiro

El plan de estudios debe garantizar el desarrollo de las competencias específicas para las actividades reservadas de Ingeniería Mecánica y verificar el cumplimiento de los alcances del título que defina la institución, con la profundidad y calidad propia de un título de ingeniero.

CE 1.1 Diseñar y desarrollar proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control.

CE 1.2 Calcular e implementar tecnológicamente una alternativa de solución.

CE 2.1 Planificar, dirigir y ejecutar proyectos de ingeniería mecánica.

CE 2.2 Realizar la gestión del mantenimiento.

CE 2.3 Operar y controlar proyectos de ingeniería mecánica.

CE 3.1 Determinar y certificar el correcto funcionamiento y condiciones de uso de lo descrito en las actividades reservadas AR1 detalladas en el punto 4.3.1.2.

CE 3.2 Interpretar la funcionalidad y aplicación de lo descrito en las actividades reservadas AR1 detalladas en el punto 4.3.1.2.

CE 4.1 Proyectar y dirigir en lo referido a la higiene y seguridad en los proyectos de ingeniería mecánica según lo descrito en las actividades reservadas AR1.

Las competencias específicas que se desarrollan en el transcurso de la carrera se incluyen en el punto 8.1.2 Matriz de tributación con competencias específicas .

4.2.3 Enunciados multidimensionales y ejes transversales

De acuerdo a la Resolución 1541/2021 del ME que rige los nuevos estándares para la acreditación a las carreras de Ingeniería Mecánica, en su Anexo I (IF-2021-32004009-APN-SECPU#ME), se define que durante la carrera se deben desarrollar enunciados multidimensionales y transversales (EM), que requieren la articulación de conocimientos y prácticas y fundamentan el ejercicio profesional:

EM1 Diseño y desarrollo de proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía y sistemas de automatización y control.

EM2 Operación y control de proyectos de ingeniería mecánica.

EM3 Determinación y certificación del funcionamiento, funcionalidad y condiciones de uso de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control, de acuerdo con especificaciones, así como sus aplicaciones.



ANEXO I

-12-

EM4 Proyecto y dirección de lo referido a la higiene y seguridad en los proyectos de ingeniería mecánica

Además, en el curso de los distintos bloques, y de manera transversal se desarrollará la formación relacionada con los siguientes ejes transversales:

1. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería mecánica.
2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería mecánica.
3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería mecánica.
4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería mecánica.
5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.
7. Fundamentos para una comunicación efectiva.
8. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.
9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.
10. Fundamentos para el aprendizaje continuo.
11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedor

Los ejes transversales se desarrollan en el transcurso de la carrera y su tributación se incluye en el punto 8.1.3.

4.3 Actividades profesionales

4.3.1 Actividades Profesionales Reservadas

Las actividades profesionales reservadas al título de Ingeniero Mecánico, según Resolución 1254/2018 (Anexo IX, IF-2018-06549416-APN-SECPU-ME) del Ministerio de Educación son:

AR1. Diseñar, proyectar y calcular máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control.

AR2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.

AR3. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.

AR4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en lo concerniente a su actividad profesional.

4.3.2 Alcances del Título particulares del Ingeniero Mecánico del Instituto Balseiro

1. Proyectar, diseñar y calcular mecanismos, equipos, máquinas, estructuras e instalaciones en general, con un enfoque integral que abarca, además del diseño mecánico, otros aspectos como la implementación de la electrónica, la programación, la selección de los materiales y automatización y control, siempre en un marco de procesos sustentables.

2. Planificar, evaluar, dirigir y/o ejecutar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en las distintas áreas de ingeniería mecánica, en equipos multidisciplinares,

Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 7/24

11



ANEXO I
-13-

nacionales e internacionales, a través de la implementación de herramientas de programación, métodos numéricos, mediciones en laboratorios y desarrollo de nuevos experimentos.

3. Identificar, evaluar, modelar y resolver sistemas complejos de ingeniería, con una visión amplia e integral, mediante la utilización de técnicas y herramientas modernas.

4. Dirigir y/o participar en el desarrollo e implementación de sistemas de aprovechamiento de fuentes de energía, analizando y valorando el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

5. Diseñar, operar, supervisar y gestionar procesos, equipos, sistemas o elementos mecánicos en plantas nucleares e industriales.

6- Aplicar valores éticos, responsabilidad social y máxima eficiencia en el ámbito profesional de la Ingeniería Mecánica.

4.4 Relación entre actividades reservadas y enunciados multidimensionales

Como puede verse en la siguiente tabla existe una correspondencia directa entre los ejes multidimensionales y las Actividades Reservadas.

Ejes multidimensionales	Actividades Reservadas
EM1. Diseño y desarrollo de proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía y sistemas de automatización y control.	AR1. Diseñar, proyectar y calcular máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control.
EM2. Operación y control de proyectos de ingeniería mecánica.	AR2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.
EM3. Determinación y certificación del funcionamiento, funcionalidad y condiciones de uso de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control, de acuerdo con especificaciones, así como sus aplicaciones.	AR3. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.
EM4. Proyecto y dirección de lo referido a la higiene y seguridad en los proyectos de ingeniería mecánica	AR4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en lo concerniente a su actividad profesional.



ANEXO I
-14-

4.5. Cuadro de correspondencias entre alcances, competencias genéricas y competencias específicas

Las competencias tanto genéricas como específicas deben garantizar el desarrollo de las actividades reservadas y los alcances del título. El siguiente cuadro muestra la correspondencia de las competencias con los alcances.

Alcances	Competencias Genéricas	Competencias Específicas
1. Proyectar, diseñar y calcular mecanismos, equipos, máquinas, estructuras e instalaciones en general, con un enfoque integral que abarca, además del diseño mecánico, otros aspectos como la implementación de la electrónica, la programación, la selección de los materiales y automatización y control, siempre en un marco de procesos sustentables.	1. Identificar, formular y resolver problemas; 2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería; 3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería 4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería; 5. Liderar y contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	1.1. Diseñar y desarrollar proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control. 1.2. Calcular e implementar tecnológicamente una alternativa de solución. 2.1. Planificar, dirigir y ejecutar proyectos de ingeniería mecánica. 2.3. Operar y controlar proyectos de ingeniería mecánica. 3.1. Determinar y certificar el correcto funcionamiento y condiciones de uso de lo descrito en la AR1 de acuerdo con especificaciones. 3.2. Interpretar la funcionalidad y aplicación de lo descrito en la AR1.
2. Planificar, evaluar, dirigir y/o ejecutar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en las distintas áreas de ingeniería mecánica, en equipos multidisciplinarios, nacionales e internacionales, a través de la implementación de herramientas de programación, métodos numéricos, mediciones en laboratorios y desarrollo de nuevos experimentos.	5. Liderar y contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas. 6. Desarrollar competencias para la investigación que incluyen: planificar y realizar experimentos, simulaciones y modelos analizando e interpretando los resultados. 7. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios 8. Desarrollar habilidades en el uso de tecnologías de la información y comunicarse en forma eficaz tanto en castellano como en inglés; 10. Aprender en forma continua y autónoma; 11. Actuar con espíritu emprendedor.	1.1. Diseñar y desarrollar proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control. 2.1. Planificar, dirigir y ejecutar proyectos de ingeniería mecánica.
3. Identificar, evaluar, modelar y resolver sistemas complejos de ingeniería, con una visión amplia e integral, mediante la utilización de técnicas y herramientas modernas.	1. Identificar, formular y resolver problemas; 2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería; 4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería; 5. Liderar y contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	1.1. Diseñar y desarrollar proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control. 1.2. Calcular e implementar tecnológicamente una alternativa de

Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 7/24

13




ANEXO I
-15-

		solución.
4. Dirigir y/o participar en el desarrollo e implementación de sistemas de aprovechamiento de fuentes de energía, analizando y valorando el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.	5. Liderar y contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas. 9. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, humano y ambiental de su actividad;	1.1. Diseñar y desarrollar proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control. 4.1 Proyectar y dirigir en lo referido a la higiene y seguridad en los proyectos de ingeniería mecánica según lo descrito en las actividades reservadas AR1.
5. Diseñar, operar, supervisar y gestionar procesos, equipos, sistemas o elementos mecánicos en plantas nucleares e industriales.	1. Identificar, formular y resolver problemas; 2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería; 3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería 4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería; 5. Liderar y contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas. 9. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, humano y ambiental de su actividad;	2.2. Realizar la gestión del mantenimiento 2.3. Operar y controlar proyectos de ingeniería mecánica. 3.2. Interpretar la funcionalidad y aplicación de lo descrito en la AR1. 4.1 Proyectar y dirigir en lo referido a la higiene y seguridad en los proyectos de ingeniería mecánica según lo descrito en las actividades reservadas AR1.

La correspondencia entre las competencias específicas y las actividades reservadas que se corresponde directamente con los enunciados multidimensionales.

Enunciados multidimensionales	Actividades Reservadas	Competencia Específica
EM1. Diseño y desarrollo de proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía y sistemas de automatización y control.	AR1. Diseñar, proyectar y calcular máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control.	1.1 Diseñar y desarrollar proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control. 1.2 Calcular e implementar tecnológicamente una alternativa de solución.
EM2. Operación y control de proyectos de ingeniería mecánica.	AR2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.	2.1 Planificar, dirigir y ejecutar proyectos de ingeniería mecánica. 2.2 Realizar la gestión del mantenimiento. 2.3 Operar y controlar proyectos de ingeniería mecánica.

Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 7/24

14




ANEXO I
-16-

Enunciados multidimensionales	Actividades Reservadas	Competencia Específica
EM3. Determinación y certificación del funcionamiento, funcionalidad y condiciones de uso de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control, de acuerdo con especificaciones, así como sus aplicaciones.	AR3. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.	3.1 Determinar y certificar el correcto funcionamiento y condiciones de uso de lo descrito en las actividades reservadas AR1 detalladas en el punto 4.3.1.2. 3.2 Interpretar la funcionalidad y aplicación de lo descrito en las actividades reservadas AR1.
EM4. Proyecto y dirección de lo referido a la higiene y seguridad en los proyectos de ingeniería mecánica	AR4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en lo concerniente a su actividad profesional.	4.1 Proyectar y dirigir en lo referido a la higiene y seguridad en los proyectos de ingeniería mecánica según lo descrito en las actividades reservadas AR1.

5. Estructura y distribución curricular

La estructura y distribución curricular del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Mecánica del IB tiene en cuenta la Ord. N° 075/2016-CS donde se reglamentan los lineamientos generales para la actualización de un plan de estudios, entre estos puntos es importante destacar el enfoque curricular basado en competencias; la incorporación del crédito académico; la apoyatura de entornos virtuales de aprendizaje en los espacios curriculares de modalidad presencial; la incorporación de las prácticas socioeducativas como estrategia de innovación educativa para alcanzar la formación universitaria integral, respetando las características disciplinares de cada carrera y perfil de egreso; el idioma inglés con carácter de obligatorio; la incorporación de las prácticas de actividad físicas saludables con carácter de obligatorias.

La distribución curricular y la propuesta de enseñanza-aprendizaje que se presenta a continuación tiene como marco orientativo lo enunciado en el perfil del título y los objetivos de aprendizaje especificados para cada espacio curricular.

El plan de estudios se organiza en las siguientes dimensiones: *bloques de conocimiento, espacios curriculares obligatorios, espacios curriculares optativos y electivos, práctica profesional supervisada y proyecto integrador de la carrera, espacios curriculares transversales*. Cada uno de estas dimensiones cuenta con una distribución en carga horaria y créditos.

Con relación al tiempo de trabajo del estudiante, ya se han mencionado las características específicas que atañen a los estudiantes del Instituto Balseiro, de tiempo completo, asimismo se ha realizado el ejercicio de calcular el tiempo de trabajo real de los estudiantes contemplando la cantidad de horas que insume el cursado de clases teóricas, actividades prácticas, tareas extracurriculares, tiempo de estudio, permanencia en la biblioteca, revisión de bibliografía, reuniones grupales de estudio, prácticas en laboratorio, clases de consulta, preparación para exámenes parciales y finales, etc.



ANEXO I

-17-

Para completar la carrera de ingeniería mecánica son necesarios 346 créditos académicos (CRE), que se corresponden con un total de 5372 horas para la totalidad de la carrera.

5.1 Bloques de conocimiento

Para el logro del perfil propuesto, la carrera de Ingeniería Mecánica organiza los contenidos curriculares en bloques de conocimiento, distribuidos a lo largo del plan de estudios de la misma, de forma tal que contribuyan a desarrollar las competencias mínimas e indispensables para el correcto ejercicio de las Actividades Reservadas al título.

5.1.1 Espacios curriculares obligatorios

Ciencias básicas de la ingeniería (CB): A fin de asegurar una formación conceptual para el sustento de las disciplinas específicas, este bloque Incluye los contenidos curriculares y los fundamentos necesarios para el desarrollo de las competencias lógico-matemáticas y científicas para las carreras de ingeniería, en función de los avances científicos y tecnológicos


Tecnologías básicas (TB): Con el objeto de permitir el entendimiento y modelado de los fenómenos relevantes a la Ingeniería en formas aptas para su manejo y eventual utilización en sistemas o procesos, se incluyen los contenidos curriculares basados en las ciencias exactas y naturales y los fundamentos necesarios para el desarrollo de las competencias científico-tecnológicas de forma tal que sus principios fundamentales sean aplicados luego en la resolución de problemas de ingeniería

Tecnologías aplicadas (TA): Incluye los contenidos curriculares para la aplicación de las Ciencias Básicas de la Ingeniería y las Tecnologías Básicas y los fundamentos necesarios para el diseño, cálculo y proyecto de sistemas, componentes, procesos o productos, que permitan la resolución de problemas y para el desarrollo de las competencias propias de la terminal.

Ciencias y tecnologías complementarias (TC): La inclusión de contenidos curriculares y los fundamentos necesarios que permitan poner la práctica de la Ingeniería en el contexto profesional, social, histórico, ambiental y económico en que ésta se desenvuelve está asegurado por la inclusión de este bloque curricular. De esta forma se garantiza el desarrollo de las competencias sociales, políticas y actitudinales del ingeniero para el desarrollo sostenible.

Proyecto integrador de la carrera y práctica profesional supervisada: Durante los últimos semestres de la currícula cada estudiante realizará un proyecto de desarrollo de investigación y/o tecnológico en alguna de las áreas temáticas de la carrera o preferentemente integrando varias de ellas. El proyecto será dirigido por un Investigador/Tecnólogo y eventualmente un co-director. El plan de trabajo deberá ser aprobado por la Comisión de Carrera de Ingeniería Mecánica de acuerdo con el reglamento vigente.

Este proyecto puede desarrollarse totalmente en instalaciones del complejo CAB-IB o fuera del ámbito de la CNEA, en empresas de tecnología, y contando con convenios específicos firmados para este fin.



ANEXO I

-18-

Teniendo en cuenta que durante el PI cada estudiante se inserta en el grupo de trabajo asociado al director/a, ya sea en un laboratorio de investigación y/o desarrollo o en una empresa, la Práctica Profesional Supervisada estará integrada como una misma actividad curricular del PI. Este espacio curricular brinda al estudiante una oportunidad de aplicación e integración de conocimientos y competencias a efectos de resolver problemas de ingeniería.

La carga horaria total del proyecto Integrador es de 544 horas distribuidas en 192 horas en el séptimo semestre y 352 horas en el último semestre. Esta distribución podría modificarse en caso de ser requerido ya sea por la posibilidad de realizar un proyecto completamente fuera del ámbito del CAB-IB o por razones debidamente justificadas. Esta modificación en la distribución deberá ser aprobada por la comisión de carrera. En ningún caso la carga horaria total del proyecto integrador podrá ser inferior a la indicada en el plan de estudios.


5.1.2 Espacios curriculares optativos y electivos

Con el objetivo de ofrecer alternativas de formación que profundicen en algunas áreas temáticas, se proponen materias optativas que permitan a los estudiantes orientarse hacia diferentes técnicas, garantizando la adquisición de las competencias en dicha área. Los espacios curriculares que se ofrecen son: "Método de elementos finitos" y "Fluidodinámica Computacional". Asimismo las materias optativas podrán variar de acuerdo a pequeños ajustes que decida realizar el Instituto a los fines de reforzar la formación asociada a determinadas competencias. Estas modificaciones se implementarán previa autorización del Consejo Académico.

Por otra parte, a los efectos de dar formación en diferentes orientaciones, se proponen 5 espacios curriculares electivos, de 64 horas cada uno, totalizando 320 horas. Estos espacios curriculares podrán ser elegidos del conjunto total de materias disponibles en el Instituto Balseiro, y al menos la mitad de estas horas deberá contribuir a los temas desarrollados en el proyecto integrador.

5.1.3 Espacios curriculares transversales

Actividad física saludable: Con el objetivo de que los estudiantes adquieran hábitos saludables vinculados a la práctica de actividades físicas que promuevan una mejor calidad de vida, se incluye en el presente plan de estudios un espacio curricular transversal denominado "Actividad Física Saludable" (AFS). Estas actividades son consideradas de carácter obligatorio, se desarrollarán en el entorno natural de San Carlos de Bariloche y lagos del sur y podrán consistir en actividades deportivas y/o de educación física en los gimnasios del Instituto Balseiro-Centro Atómico Bariloche o en clubes y organizaciones socio-deportivas de Bariloche, en la práctica de un deporte federado o de competición (deporte formal y reglado) en clubes, asociaciones o agrupaciones deportivas reconocidas, en participar en Jornadas Recreativas organizadas para la realización de actividades de montaña y actividades lacustres, entre otras. Asimismo, se incluirán como opciones las actividades físicas, deportivas y recreativas organizadas por la Secretaría de Bienestar del Instituto Balseiro. Se considerará también como una actividad de este tipo la asistencia a cursos de seguridad en la montaña y lagos, y/o a cursos de primeros auxilios.



ANEXO I
-19-

Actividades físicas adaptadas frente a la discapacidad: se deja establecida la actividad física, como un derecho personal y social por lo que se ofrecerá una praxis adaptada a las posibilidades del estudiante atendiendo a su singularidad y garantizando su derecho y acceso a la propuesta. Se propone en estos casos, trabajar con adaptaciones curriculares integradas en los espacios de comisiones que el estudiante elija, según ordenanza 75, punto VI-2.

Práctica socioeducativa: Se incluye en el presente plan de estudios un espacio transversal de enseñanza y aprendizaje que permite la articulación de contenidos curriculares con necesidades y demandas de la comunidad extrauniversitaria. A este espacio se lo denominará Práctica Socioeducativa (PSE). Se espera que el/la estudiante participe desde el conocimiento científico-tecnológico en actividades de extensión y vinculación con la sociedad y/o que adquiera conocimientos relativos al vínculo de la ciencia y la tecnología con los requerimientos de la sociedad o bien realicen proyectos de ingeniería aplicados a una necesidad particular de la comunidad.

5.2 Sistemas de Créditos

El crédito académico surge de registrar la suma de las horas que el estudiante dedica a un determinado espacio curricular, contabilizando tanto la carga horaria presencial en aulas y laboratorios como también el tiempo adicional destinado por el alumno para el estudio, preparación de exámenes, trabajos prácticos, guías de problemas, confección de informes de laboratorio, entre otras actividades.

Todos los estudiantes del Instituto Balseiro poseen una beca que les permite la dedicación exclusiva al estudio. Esto habilita la posibilidad de que el estudiante invierta del orden de 32 horas semanales al cursado en espacios presenciales.

El estrecho contacto entre el alumno y las cátedras, como así también la elevada proporción docente-alumno son características distintivas de nuestra institución. Debido a la cantidad de horas presenciales demandadas al estudiante por semana, se diseñan los espacios curriculares de modo tal que se minimice el tiempo adicional requerido fuera de clases.

Para tener en consideración que no todos las asignaturas demandan la misma carga horaria adicional (CHA) al estudiante, definimos un factor "k" específico para cada espacio curricular. Este factor representa la fracción de la carga horaria total presencial (CHP) que el estudiante debe invertir adicionalmente. De este modo, la carga horaria total (CHT) puede calcularse como

$$CHT = CHP + CHA = (1+k) \times CHP$$

Los factores "k" fueron estimados considerando el conjunto de todas las actividades demandadas al estudiante por cada uno de los espacios curriculares.

La unidad de crédito académico (CRE) equivale a 25 horas de dedicación del estudiante, según define el Acuerdo Plenario No. 270 del Consejo de Universidades. Es decir,

$$CRE = CHT / 25$$



ANEXO I
-20-

5.3 Distribución Curricular

5.3.1 Distribución de los Espacios Curriculares por bloques

El siguiente cuadro muestra el detalle de los espacios curriculares por bloques indicando entre otros carga horaria, créditos, dedicación adicional del estudiante, horas de Actividades prácticas (horas de práctica en aulas) y horas de Formación Práctica (formación experimental, resolución de problemas de ingeniería, proyecto y diseño, y práctica profesional supervisada; esta carga horaria no incluye la resolución de problemas tipo o rutinarios de las materias de ciencias básicas y tecnologías).

Bloque y espacio curricular	Carga horaria presencial	Factor "k" dedicación adicional	Horas dedicación adicional estudiante	Créditos	Actividad es prácticas	Formación Práctica	Horas Semanales
Ciencias Básicas de la Ingeniería							
Cursadas previamente al ingreso	700	75%	525	49			
Matemática I	128	75%	96	9	38		11
Programación	64	100%	64	5	32		6
Laboratorio I	96	50%	48	6	96	96	7
Matemática II	128	75%	96	9	38		11
Total bloque	1116		829	78	205	96	
Tecnologías Básicas							
Mecánica Racional	128	75%	96	9	51		11
Mecánica de Fluidos	96	75%	72	7	48		8
Termodinámica	128	75%	96	9	64		11
Física Moderna	64	60%	38	4	19		5
Mecánica del Continuo	64	60%	38	4	26		5
Mecánica del Sólido	128	75%	96	9	51		11
Materiales I	96	50%	48	6	38		7
Transferencia de Energía y Masa	128	75%	96	9	64		11
Electrónica	64	75%	48	4	45	45	5
Métodos Numéricos	64	50%	32	4	32	32	4
Laboratorio de Procesamiento de Señales	64	50%	32	4	45	45	4
Laboratorio de Sólidos y Fluidos	64	50%	32	4	64	64	4
Total bloque	1088		725	73	547	186	
Tecnologías Aplicadas							
Materiales II	64	50%	32	4	26		4
Proyecto de Ingeniería I	64	50%	32	4	64	64	4
Proyecto de Ingeniería II	64	50%	32	4	64	64	4
Diseño Asistido por Computadora	32	50%	16	2	32	32	2
Mecanismos y Elementos de Máquinas	128	75%	96	9	64	64	11
Diseño Mecánico I	64	50%	32	4	45	45	5
Diseño Mecánico II	64	100%	64	5	45	45	6
Máquinas Térmicas e Hidráulicas	128	75%	96	9	64	64	11
Métodos de Fabricación y Metrología	80	50%	40	5	24	24	6
Electrotecnia y Sistemas Electromecánicos y Máquinas Eléctricas	128	30%	38	7	64	20	8
Dinámica de Sistemas y Control	128	75%	96	9	51		11
Mantenimiento	64	20%	13	3	13		3
Instalaciones Industriales y Nucleares	64	20%	13	3	13		3
Dinámica de Estructuras	64	50%	32	4	26		4
Electrónica: Sensores y Actuadores	64	50%	32	4	38	38	4
Electrónica Automatas Programables	64	50%	32	4	38	38	4
Laboratorio de Transferencia de Energía y de Materiales	64	50%	32	4	64	64	4
Laboratorio de Máquinas Térmicas e Hidráulicas y de Métodos de Fabricación	64	50%	32	4	64	64	4
Laboratorio de Dinámica de Estructuras y Control	64	50%	32	4	64	64	4
Total bloque	1456		792	92	863	690	
Tecnologías Complementarias							

Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 7/24

19

ANEXO I
-21-

Introducción a la Ingeniería Mecánica	32	50%	16	2			2
Gestión de Proyectos	48	50%	24	3	12	12	3
Gestión Ambiental y Calidad	64	50%	32	4	16	16	4
Economía y Organización Industrial	96	50%	48	6	24	24	7
Ética y Legislación	32	50%	16	2			2
Higiene y Seguridad	32	50%	16	2			2
Idioma Inglés	288	50%	144	18			
Total bloque	592		296	37	52	52	
Espacios curriculares Optativos							
Métodos Numéricos Avanzados							
Opción 1: FEM	64	50%	32	4	45	45	4
Opción 2: CFD							
Total bloque	64		32	4	45	45	
Espacios curriculares Electivos							
Electiva I	64	50%	32	4	9	9	4
Electiva II	64	50%	32	4	9	9	4
Electiva III	64	50%	32	4	9	9	4
Electiva IV	64	50%	32	4	9	9	4
Electiva V	64	50%	32	4	9	9	4
Total bloque	320		160	20			
Proyecto Integrador (Incluye PPS)							
Proyecto Integrador I	192	50%	96	12	192	192	14
Proyecto Integrador II	352	50%	176	22	352	352	26
Total bloque	544		272	34	544	544	
Espacios transversales							
Actividad Física Saludable	96	0%		4			
Práctica Socioeducativa	96	0%		4			
Total bloque	192			8			
Total Carrera Ingeniería Mecánica	5372		3106	346	2256	1613	

5.3.2 Distribución de los Espacios Curriculares por año

Todas las asignaturas están diagramadas de forma semestral, excluyendo la Práctica socioeducativa y la Actividad física saludable, que se desarrollarán de forma transversal y en el transcurso de la carrera.




ANEXO I
-22-

Ingeniería Mecánica - Instituto Balseiro					
Espacio Curricular	Semestre	Bloque	Horas	H. Sem.	Créditos
Previo al Ingreso					
Matemática					
Física General		CB	700		49
Química General					
Sistemas de Representación					
Primer año					
Matemática I	I	CB	128	11	9
Mecánica Racional	I	TB	128	11	9
Laboratorio I	I	TB	96	7	6
Electrónica	I	TB	64	5	4
Programación	I	CB	64	6	5
Introducción a la Ingeniería Mecánica	I	TB	32	2	2
Matemática II	II	CB	128	11	9
Termodinámica	II	TB	128	11	9
Laboratorio de Procesamiento de Señales	II	TB	64	4	4
Física Moderna	II	TB	64	5	4
Mecánica del Continuo	II	TB	64	5	4
Métodos Numéricos	II	TB	64	4	4
Segundo año					
Mecánica del Sólido	I	TB	128	11	9
Mecánica de Fluidos	I	TB	96	8	7
Laboratorio de Sólidos y Fluidos	I	TB	64	4	4
Materiales I	I	TB	96	7	6
Electrónica: Sensores y Actuadores	I	TA	64	4	4
Proyecto en Ingeniería I	I	TA	64	4	4
Diseño Asistido por Computadora	I	TA	32	2	2
Transferencia de Energía y Masa	II	TB	128	11	9
Materiales II	II	TA	64	4	4
Laboratorio de Transferencia de Energía y de Materiales	II	TA	64	4	4
Mecanismos y Elementos de Máquinas	II	TA	128	11	9
Electrónica: Autómatas Programables	II	TA	64	4	4
Proyecto en Ingeniería II	II	TA	64	4	4
Tercer año					
Diseño Mecánico I	I	TA	64	5	4
Máquinas Térmicas e Hidráulicas	I	TA	128	11	9
Métodos de Fabricación y Metrología	I	TA	80	6	5
Electrotecnia y Sistemas Electromecánicos y Máquinas Eléctricas	I	TA	128	8	7
Laboratorio de Máquinas Térmicas e Hidráulicas y de Métodos de Fabricación	I	TA	64	4	4
Gestión de Proyectos	I	TC	48	3	3
Diseño Mecánico II	II	TA	64	6	5
Dinámica de Sistemas y Control	II	TA	128	11	9
Dinámica de Estructuras	II	TA	64	4	4
Gestión Ambiental y Calidad	II	TC	64	4	4
Laboratorio de Dinámica de Estructuras y Control	II	TA	64	4	4
Métodos Numéricos Avanzados					
Opción 1: FEM	II	OP	64	4	4
Opción 2: CFD					
Mantenimiento	II	TA	64	3	3
Cuarto año					
Proyecto Integrador I	I	PI	192	14	12
Instalaciones Industriales y Nucleares	I	TA	64	3	3
Economía y Organización Industrial	I	TC	96	7	6
Proyecto Integrador II	II	PI	352	26	22
Ética y Legislación	II	TC	32	2	2
Higiene y Seguridad	II	TC	32	2	2
Electiva I	I	EL	64		4

Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 7/24

21

ANEXO I
-23-

Electiva II	I	EL	64		4
Electiva II	I	EL	64		4
Electiva IV	II	EL	64		4
Electiva V	II	EL	64		4
Espacios Transversales					
Actividad Física Saludable		ET	96		4
Práctica Socioeducativa		ET	96		4
Otros Espacios Curriculares					
Inglés II		TC	48		3
Inglés II		TC	48		3
Inglés III		TC	48		3
Inglés IV		TC	48		3
Inglés V		TC	48		3
Inglés VI		TC	48		3
Carga horaria total			5372		346

5.3.3 Resumen de los Espacios Curriculares

El siguiente cuadro muestra un resumen de la distribución de carga horaria por bloques de conocimiento, espacios curriculares obligatorios, optativos, PPS, PI así como de la intensidad de la formación práctica.

Bloque	Carga horaria	Dedicación horaria total del estudiante	Créditos	Intensidad de la formación práctica
Ciencias Básicas de la Ingeniería	1116	1945	78	96
Tecnologías Básicas	1088	1813	73	186
Tecnologías Aplicadas	1456	2248	92	690
Ciencias y Tecnologías Complementarias	592	888	37	52
Proyecto Integrador (incluye PPS)	544	816	34	544
Espacios Curriculares Optativos	64	96	4	45
Espacios Curriculares Electivos	320	480	20	
Espacios Curriculares Transversales	192	192	8	
Espacios de Idioma*	288	432	(18)	
Totales	5560	8910	346	1613

*Espacios de idioma se encuentran incluidos en Tecnologías complementarias, se agrega como un renglón adicional en la tabla con el fin remarcar la formación en idioma.

En el siguiente cuadro se muestra la comparación de la carga horaria de cada bloque del conocimiento así como de la intensidad de la formación práctica del presente plan de estudios con los mínimos requeridos para la formación de Ingeniería Mecánica en la Resolución Ministerial 1541/2021.

Bloque	Carga horaria	Mínimo Rs ME 1541/2021
Ciencias Básicas de la Ingeniería	1116	710
Tecnologías Básicas	1088	545
Tecnologías Aplicadas	1456	545
Ciencias y Tecnologías Complementarias	592	365
Proyecto Integrador (incluye PPS)	544	200
Intensidad de la Formación Práctica	1613	750
Total de la Carrera de Ingeniería Mecánica	5372	3600

ANEXO I

-24-

Si bien la carga horaria del presente plan de estudios supera la mínima establecida, el sistema de enseñanza-aprendizaje del IB garantiza que el tiempo total estipulado para el desarrollo del plan de estudios coincida con el tiempo de egreso del estudiante. Esto se debe a que se exige que los estudiantes aprueben al finalizar cada semestre académico todos los espacios curriculares para poder continuar con sus estudios, asegurando la finalización de los mismos en el tiempo establecido en el plan. Esto es posible ya que los estudiantes tienen dedicación completa al estudio.

5.4. Sistema de correlatividades

El reglamento interno de estudios del IB exige que los estudiantes aprueben al finalizar cada semestre académico todos los espacios curriculares para poder continuar con sus estudios, esto obedece al sistema de enseñanza- aprendizaje del Instituto y a la condición de los estudiantes como becarios de tiempo completo dedicado a sus estudios.

El Consejo Académico del IB establece el régimen correlatividades y el ordenamiento cronológico de las asignaturas del presente plan, así como la potestad de ampliar y/o modificar la oferta de cursos optativos y asignaturas electivas, con el asesoramiento de la Comisión de Carrera de Ingeniería Mecánica.

Plan de transición

Debido al sistema de estudio del Instituto Balseiro no es necesario implementar un plan de transición. En el caso de necesitarlo se organizará un plan de transición individual y adaptado a cada estudiante a propuesta de la Comisión de Carrera y con aprobación del Consejo Académico.

5.5. Alcances de los espacios curriculares

Teniendo en cuenta que el presente plan se ha redactado basado en competencias es que los alcances de los espacios curriculares se escriben en función de los resultados del aprendizaje y los contenidos mínimos necesarios para lograr los mismos.

Matemática I

Resultados del aprendizaje:

- Identificar las propiedades fundamentales de los espacios vectoriales, reconocer ejemplos concretos de los mismos así como también comprender las operaciones entre ellos.
- Comprender el concepto de transformaciones lineales y cómo estas afectan a los espacios vectoriales.
- Entender las funciones de variable compleja.
- Reconocer diferentes tipos de EDOs e Identificar ejemplos de aplicaciones de estas en problemas de ingeniería y ciencias.

Contenidos mínimos

Espacios vectoriales. Variable compleja. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.

Mecánica Racional

Resultados del aprendizaje

- Comprender la mecánica de partículas y sistemas de partículas masivas.
- Describir y explicar con solvencia fenómenos naturales en términos de conceptos, principios y teorías de la mecánica clásica.
- Interpretar la formulación lagrangiana y hamiltoniana, así como también los movimientos de campos centrales de la mecánica
- Ser capaz de explicar la dinámica del cuerpo rígido aplicada a la resolución de problemas de mecánica en general.
- Identificar los diferentes tipos de movimiento oscilatorio y aplicarlos para la resolución de problemas en ingeniería simplificados

Contenidos mínimos:

Método variacional. Formulación de Hamilton y de Lagrange. Movimientos en campos centrales. Movimiento oscilatorio. Dinámica de los cuerpos rígidos.

ANEXO I
-25-

Laboratorio I

Resultados del aprendizaje

- Reconocer los temas centrales de la Física Clásica a través de la realización de prácticas en el laboratorio, siendo capaz de explicar los resultados a través de contrastarlos con el comportamiento esperado.
- Manipular y emplear adecuadamente el instrumental básico de laboratorio para realizar mediciones simples obteniendo resultados confiables.
- Desarrollar habilidades en la recopilación, análisis y presentación de datos experimentales, siendo capaz de interpretar y explicar correctamente los resultados, con el fin de obtener conclusiones confiables y relevantes.
- Identificar los conceptos básicos de seguridad en instalaciones experimentales
- Desarrollar las habilidades de comunicación oral y escrita a través de la redacción y exposición de trabajos realizados.

Contenidos mínimos

Técnicas experimentales básicas. Técnicas de análisis de datos básicas. Probabilidad y estadística. Introducción al tratamiento estadístico de datos empíricos. Experimentos de Mecánica, Óptica, Termodinámica, Electricidad, Elasticidad, y de otras áreas de la Física Clásica-

Electrónica

Resultados del aprendizaje

- Interpretar las diferencias entre la electrónica analógica y digital.
- Desarrollar habilidades para el correcto uso de instrumentos y sensores electrónicos básicos.
- Reconocer los principios de funcionamiento de componentes electrónicos, resolviendo circuitos electrónicos básicos.
- Demostrar un correcto manejo del instrumental de laboratorio .
- Identificar conceptos básicos de seguridad en instalaciones experimentales

Contenidos mínimos

Elementos básicos de instrumentación y sensores de laboratorio. Elementos básicos de electrónica. Introducción a la electrónica analógica y digital. Fuentes de V e I. Filtros Rc y RLC. Amplificadores operacionales. Sistema binario. Conversores y circuitos integrados de interés. Familias lógicas. Ruido.

Programación

Resultados del aprendizaje

- Desarrollar algoritmos eficientes y organizar la solución de problemas utilizando la lógica de programación.
- Emplear las estructuras de control y funciones en la programación, interpretando cómo utilizar declaraciones condicionales, bucles y funciones, para controlar el flujo de ejecución de un programa.
- Utilizar de forma fluida herramientas y técnicas de desarrollo de software que permiten escribir programas de manera eficiente y libre de errores.
- Adquirir habilidades para utilizar bibliotecas y funciones científicas para resolver problemas básicos de ingeniería
- Identificar y resolver problemas de ingeniería utilizando la programación

Contenidos mínimos

Conceptos introductorios. Generación de algoritmos. Estructuras de control y funciones. Pasos para la creación de un programa. Introducción al lenguaje de programación científica. Estructura de un programa. Variables. Operadores. Funciones. Arreglos. Aplicaciones en análisis numérico. Conceptos avanzados en programación científica. Recursión. Punteros. Manejo de archivos.

Introducción a la Ingeniería Mecánica

Resultados del aprendizaje

- Reconocer los alcances de la ingeniería mecánica en la sociedad.
- Interpretar la participación de la ingeniería mecánica dentro de la industria nuclear.
- Identificar los tipos de reactores nucleares y sus sistemas principales, así como también los distintos aspectos involucrados en el ciclo del combustible nuclear.
- Desarrollar las habilidades de comunicación oral y escrita a través de la redacción y exposición de los trabajos realizados.

Contenidos mínimos

Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 7/24

24



ANEXO I

-26-

El proceso de diseño. Comunicación oral y escrita. Actividades de la ingeniería mecánica en las diferentes ramas de la ingeniería. Tipos de reactores nucleares y sus sistemas. El ciclo del combustible nuclear. Introducción al impacto ambiental.

Matemática II

Resultados del aprendizaje

- Adquirir conocimientos acerca de los métodos de resolución de ecuaciones diferenciales.
- Seleccionar y aplicar dichos métodos para resolver problemas de ingeniería descritos mediante ecuaciones diferenciales.
- Manipular las nociones básicas de probabilidad y estadística para formular y resolver problemas de ingeniería descritos mediante variables aleatorias.

Contenidos mínimos

Series de Fourier. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Transformaciones integrales. Nociones de teoría de probabilidad y estadística.

Termodinámica

Resultados del aprendizaje

- Identificar los conceptos básicos de la termodinámica y ser capaz de aplicar sus leyes para resolver problemas de ingeniería
- Reconocer y resolver los distintos tipos de sistemas y procesos termodinámicos
- Conocer las aplicaciones de la termodinámica en la ingeniería mecánica, y desarrollar habilidades para aplicarlas en forma correcta.

Contenidos mínimos

Sistemas termodinámicos. Gases ideales y reales. Primero y segundo principio de la Termodinámica. Volumen de control. Energía. Potencial termodinámico. Reglas de las fases. Vapor de agua. Ciclos de gases y vapores. Combustión. Aire húmedo. Introducción a la termodinámica estadística.

Laboratorio de Procesamiento de Señales

Resultados del aprendizaje

- Desarrollar capacidades para el procesamiento de señales a través del desarrollo de experimentos en diversas áreas básicas.
- Desarrollar habilidades en la recopilación, análisis y presentación de datos experimentales, utilizando herramientas estadísticas con el fin de obtener conclusiones confiables y relevantes.
- Entender los conceptos básicos de seguridad en instalaciones experimentales
- Desarrollar las habilidades de comunicación oral y escrita a través de la redacción y exposición de los trabajos realizados.

Contenidos mínimos

Introducción a transductores. Digitalización de señales. Ruido. Aliasing. Transformada de Fourier continua y discreta. Consecuencias de tiempo discreto, longitud finita de datos y valores cuantizados. Teorema de Convulsión. Estimación de espectros de potencia. Promedio de ensamble de fenómenos cíclicos. Análisis de desplazamiento por correlación cruzada.

Física Moderna

Resultados del aprendizaje

- Comprender y aplicar los principios fundamentales del electromagnetismo y las ondas electromagnéticas con el fin de analizar y resolver problemas relacionados con fenómenos electromagnéticos.
- Adquirir conocimientos básicos sobre los fundamentos de la física cuántica, para comprender y describir estos fenómenos y su relevancia en la ingeniería moderna.
- Comprender las bases de la energía nuclear y su uso en diversas áreas.
- Estudiar los diferentes tipos de sólidos, incluyendo la teoría de bandas, los conductores, los aislantes y los semiconductores, así como los enlaces químicos y las propiedades elásticas y térmicas de los sólidos, para comprender su comportamiento y aplicaciones en la ingeniería de materiales.

Contenidos mínimos

Gases. Termodinámica. Mecánica estadística. Fenómenos de transporte. Campo electromagnético. Movimiento de ondas. Ondas electromagnéticas. Interacción de las ondas electromagnéticas con la materia: Fotones. Transiciones intrínsecas. Reflexión, refracción y polarización. Geometría de las ondas.



ANEXO I

-27-

Interferencia. Difracción. Fundamentos de mecánica cuántica. Aplicaciones de la mecánica cuántica. Átomos, Moléculas y Sólidos. Estructura nuclear. Procesos nucleares. El estado esencial de la materia.

Mecánica del Continuo

Resultados del aprendizaje

- Ser capaz de manipular y operar con tensores para describir y analizar el comportamiento de medios continuos en ingeniería mecánica.
- Demostrar habilidades para entender la deformación de medios continuos, incluyendo la cinemática y dinámica del continuo
- Ser capaz de aplicar las leyes de conservación relevantes en la mecánica del continuo, como la conservación de la masa, el momento y la energía, y comprender cómo estas leyes se relacionan con las ecuaciones de balance y cómo se utilizan para resolver problemas prácticos.
- Interpretar los fenómenos involucrados en la termodinámica del continuo y las ecuaciones de la termoelasticidad.
- Ser capaz de aplicar los principios de la mecánica del continuo para resolver problemas complejos de ingeniería.
- Desarrollar habilidades para formular modelos matemáticos que permitan resolver problemas específicos de ingeniería en el marco de la mecánica del continuo

Contenidos mínimos

Tensores y campos tensoriales. Álgebra tensorial. Deformación de medios continuos, cinemática y dinámica del continuo, tensor de tensiones. Leyes de conservación. Termodinámica del continuo. Ecuaciones de la termoelasticidad, Saint Venant, formulación variacional de la elasto-estática lineal, principio de trabajos virtuales. Elementos de plasticidad. Elementos de mecánica de fluidos, ecuaciones generalizadas de Navier-Stokes.

Métodos Numéricos

Resultados del aprendizaje

- Ser capaz de definir los conceptos básicos de los métodos numéricos, explicar su significado y utilizarlos para resolver problemas.
- Desarrollar capacidades para aplicar métodos numéricos en la resolución de problemas de ingeniería.
- Comprender la precisión y las limitaciones de los métodos numéricos y ser capaz de elegir el método apropiado para un nivel de precisión dado.
- Desarrollar capacidades para modelar y simular sistemas de ingeniería a través del uso de los métodos numéricos más adecuados para cada situación.
- Utilizar modelos basados en métodos numéricos para predecir el comportamiento de sistemas mecánicos
- Ser capaz de evaluar críticamente diferentes soluciones a problemas de ingeniería utilizando la programación.

Contenidos mínimos

Interpolación y aproximación, cuadrados mínimos. Raíces de ecuaciones. Diferenciación e integración numérica. Resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Problemas de valores iniciales, métodos de un paso y multipaso. Problemas de valores de contorno. Soluciones numéricas de sistemas de ecuaciones no lineales y en derivadas parciales.

Mecánica del Sólido

Resultados del aprendizaje

- Interpretar los conceptos y principios fundamentales de la mecánica de sólidos siendo capaces de aplicar las leyes que rigen el equilibrio de sistemas mecánicos para analizar y resolver problemas relacionados con el comportamiento de los materiales sólidos bajo diferentes condiciones de carga.
- Ser capaz de describir el comportamiento mecánico de estructuras sólidas y demostrar la capacidad de incorporar condiciones de contorno y supuestos simplificadores en estos modelos.
- Analizar tensiones y deformaciones en estructuras sólidas.
- Identificar los conceptos de carga axial, de flexión y de torsión, y ser capaces de calcular deflexiones, reacciones y cargas críticas.
- Analizar y predecir los modos de fallo de los materiales, seleccionar los materiales adecuados para las aplicaciones de ingeniería y tener la capacidad de evaluarlos desde el punto de vista de la seguridad de los mismos.

Contenidos mínimos

Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 7/24

26



ANEXO I

-28-

Esfuerzo. Deformación unitaria. Propiedades mecánicas de los materiales. Carga axial. Torsión. Flexión. Esfuerzo cortante. Cáscaras. Cargas combinadas. Transformación de esfuerzo. Transformación de deformación unitaria. Vigas y ejes. Pandeo. Métodos de energía. Teorías de fallas estáticas. Teorías de falla por fatiga.

Mecánica de Fluidos

Resultados del aprendizaje

- Desarrollar una sólida comprensión de los principios y conceptos fundamentales de la mecánica de fluidos, utilizando la metodología del continuo.
- Identificar los conceptos de velocidad, aceleración y deformación de un fluido en movimiento, así como las leyes de conservación de la masa, el momento y la energía en formulación diferencial e integral, aplicándolas a la resolución de problemas en forma solvente y eficaz.
- Ser capaz de utilizar el método de análisis dimensional para obtener relaciones y parámetros adimensionales que simplifiquen y generalicen el estudio de los fluidos.
- Calcular sistemas de conducción de fluidos, como tuberías y canalizaciones.
- Interpretar la teoría de capa límite y reconocer su importancia en el estudio de la fricción y la transferencia de calor
- Analizar y resolver problemas de ingeniería relacionados con la mecánica de fluidos.

Contenidos mínimos

Introducción. Distribución de presiones. Cinemática y dinámica de medios continuos. Leyes fundamentales en formulación diferencial e integral. Análisis dimensional y semejanza. Flujo viscoso en conductos. Cálculo de redes hidráulicas. Teoría de capa límite. Turbulencia. Flujo compresible.

Laboratorio de Sólidos y Fluidos

Resultados del aprendizaje

- Desarrollar capacidades de medición en mecánica del sólido y mecánica de fluidos a través del desarrollo de experimentos en estas áreas
- Desarrollar habilidades en la recopilación, análisis y presentación de datos experimentales, con el fin de obtener conclusiones confiables y relevantes.
- Aplicar conceptos básicos de seguridad en instalaciones experimentales
- Promover la experiencia de búsqueda y asimilación de bibliografía especializada
- Desarrollar las habilidades de comunicación oral y escrita a través de la redacción y exposición de los trabajos realizados.

Contenidos mínimos

Fluidos, conducción hidráulica. Circuitos básicos. Técnicas experimentales básicas para medición de características del flujo de fluidos. Técnicas experimentales básicas para medición de velocidades, aceleraciones, fuerzas y deformaciones en sólidos. Experimentos de flujo de gases. Experimentos de flujos de fluidos. Movimiento de sistemas de cuerpos. Deformación en sólidos elásticos.

Materiales I

Resultados del aprendizaje


- Evaluar las propiedades físicas de los materiales, identificando las características más relevantes en la selección y diseño para aplicaciones específicas.
- Reconocer los principales materiales utilizados en ingeniería, comparando las diferentes estructuras, propiedades y aplicaciones.
- Interpretar la interacción entre los procesos de fabricación y las propiedades de los materiales, analizando cómo estas propiedades influyen en la selección de materiales para resolver problemas de diseño.
- Describir los mecanismos de degradación de los materiales, identificando los diferentes factores que pueden afectar su durabilidad.
- Seleccionar los tratamientos térmicos adecuados de acuerdo a las propiedades mecánicas y superficiales requeridas para el diseño.
- Considerar los aspectos ambientales en la selección y uso de materiales.
- Seleccionar materiales para diferentes usos teniendo en cuenta sus propiedades mecánicas.

Contenidos mínimos

Introducción general a las familias de materiales, sus propiedades y procesos de fabricación. Estrategia de selección de materiales y procesos basada en el diseño.

Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 7/24

27



ANEXO I

-29-

Rigidez elástica y peso: enlaces atómicos y empaquetamiento, módulo elástico y densidad, diseño limitado por la rigidez. Plasticidad: fluencia, ductilidad, resistencia a la deformación plástica, mecanismos de endurecimiento, diseño limitado por la resistencia a la deformación plástica. Materiales a alta temperatura: difusión atómica y creep, propiedades térmicas. Fractura lineal elástica y fatiga: tenacidad a la fractura, diseño limitado por fractura, criterios de diseño a la fatiga de vida total y de tolerancia al daño. Fricción y desgaste. Oxidación, corrosión, otros mecanismos de degradación. Materiales eléctricos: conductores, aisladores y dieléctricos. Materiales magnéticos. Materiales para dispositivos ópticos. Introducción a los procesos de manufactura y su importancia en el diseño, evolución de la relación microestructura – propiedades durante el procesamiento. Materiales, medio ambiente y sustentabilidad. Estructura cristalina: planos y direcciones, espacios intersticiales. Diagramas de fases y transformaciones de fases. Concepto de microestructura. Solidificación. Transformaciones de fases en el estado sólido, en equilibrio y fuera del equilibrio (desarrollo en paralelo con los otros temas del curso).

Electrónica: Sensores y Actuadores

Resultados del aprendizaje

- Comprender los principios fundamentales de la electrónica digital aplicada, desarrollando habilidades para su utilización en el campo de la ingeniería mecánica.
- Seleccionar de manera adecuada los sensores y actuadores más adecuados para diferentes aplicaciones, considerando factores como el rango de medición, la precisión, la respuesta dinámica y la interfaz de comunicación.
- Adquirir habilidades prácticas en la configuración y programación de sistemas de instrumentación electrónica, mediante el uso de microcontroladores y dispositivos programables.
- Diseñar e implementar sistemas electrónicos de instrumentación que cumplan con los requerimientos específicos de una aplicación dada
- Manipular y emplear adecuadamente el instrumental básico de laboratorio para realizar mediciones simples obteniendo resultados confiables.
- Identificar los conceptos de seguridad en instalaciones experimentales

Contenidos mínimos

Electrónica Digital Aplicada. Instrumentación: Principio de funcionamiento, características y consideraciones para selección de Sensores y Actuadores. Estado actual de la tecnología.

Proyecto de ingeniería I

Resultados del aprendizaje

- Estimular la creatividad y el pensamiento innovador en el contexto de la ingeniería mecánica, fomentando la generación de ideas originales y soluciones creativas para desafíos técnicos y proyectos de ingeniería.
- Promover (o fomentar y estimular) el espíritu emprendedor y desarrollar la capacidad de resolver problemas a través de la identificación y definición de los mismos, la propuesta y evaluación de posibles soluciones y la aplicación de estas al problema a resolver, priorizando los proyectos de carácter social.
- Desarrollar habilidades de trabajo en equipo.
- Aplicar los principios básicos de la gestión de proyectos
- Identificar la importancia de la comunicación eficaz con efectividad con otros ingenieros y técnicos.
- Ser capaz de seguir aprendiendo sobre proyectos de ingeniería a lo largo de su carrera.
- Mostrar capacidad de trabajar eficazmente en equipo.

Contenidos mínimos

Liderazgo, resolución de problemas, trabajo en equipo y liderazgo. Aplicación práctica de los conceptos y herramientas de la gestión de proyectos.

Diseño Asistido por Computadora


Resultados del aprendizaje

- Que el estudiante se familiarice desde muy temprano en la carrera con el manejo de herramientas modernas de dibujo, diseño y conceptos básicos de diseño mecánico.
- Comprender los conceptos básicos de CAD 3D.
- Desarrollar capacidades para crear modelos 3D complejos a través de la utilización del software adecuado.

Contenidos mínimos

Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 7/24

28



ANEXO I

-30-

Introducción a software de dibujo para Ingeniería: generación de bocetos, piezas y ensamblajes, creación de planos. Organización de planos, acotación funcional, normativa y buenas prácticas. Tolerancias: ajustes de ejes y agujeros, rugosidad, tolerancias geométricas.

Transferencia de Energía y Masa

Resultados del aprendizaje

- Identificar los mecanismos fundamentales de transferencia de energía y masa, incluyendo la conducción, convección y radiación, así como los fenómenos de cambio de fase como la ebullición y la condensación.
- Analizar y resolver problemas de transferencia de calor estacionarios y no estacionarios
- Implementar con eficacia el método integral y el concepto de volumen de control para realizar aproximaciones y soluciones prácticas en problemas de transferencia de calor
- Evaluar, calcular y diseñar sistemas de convección forzada y natural, considerando la transferencia de calor en fluidos y la influencia de factores como la velocidad del flujo, la conductividad térmica y los coeficientes de transferencia de calor.
- Ser capaz de analizar y calcular la transferencia de calor implicada en la ebullición y la condensación.
- Aplicar los conocimientos adquiridos para estimar, calcular, evaluar y optimizar problemas relacionados con el intercambio de calor en sistemas complejos.

Contenidos mínimos

Mecanismos de transporte de energía. Conducción. Soluciones estacionarias y no estacionarias. Soluciones aproximadas por el método integral (volumen de Control). Convección forzada y natural. Radiación. Transferencia de calor multimodo. Transferencia de calor con cambio de fase. Ebullición. Condensación.

Materiales II

Resultados del aprendizaje

- Comprender y analizar las propiedades mecánicas básicas de los materiales estructurales utilizados en ingeniería mecánica.
- Ser capaz de establecer el material estructural adecuado para una aplicación determinada.
- Ser capaz de especificar correctamente los procesos de fabricación adecuados así como también determinar los tratamientos térmicos y termomecánicos para mejorar las propiedades mecánicas de los materiales utilizados en las distintas aplicaciones en ingeniería mecánica
- Reconocer los mecanismos de degradación de los materiales, como la oxidación, corrosión, desgaste y daño por radiación, así como su interacción con las propiedades mecánicas a los efectos de evaluar la funcionalidad del material para un diseño específico.

Contenidos mínimos

Materiales estructurales de aplicación en ingeniería mecánica.

Aceros: siderurgia básica, aceros para distintas aplicaciones, diseño de tratamientos térmicos, tratamientos termomecánicos. Fundiciones de Hierro.

Aleaciones livianas: base Aluminio: termoendurecibles y no termoendurecibles, clasificación, tempers, aplicaciones; base Titanio; base Magnesio. Aleaciones base Níquel: superaleaciones. Aleaciones base Cobre. Materiales cerámicos, poliméricos y compuestos de uso en ingeniería.

Comportamiento elastoplástico de materiales: Modelos: Estados multiaxiales de carga / deformación: aplicación a mecánica de fractura elastoplástica, deformación a alta temperatura (creep).

Daño por radiación y sus efectos en las propiedades mecánicas de materiales estructurales utilizados en la industria nuclear. Programa de vigilancia de materiales en reactores de investigación y potencia.

Laboratorio de Transferencia de Energía y de Materiales

Resultados del aprendizaje

- Utilizar con solvencia las técnicas experimentales para la medición de temperatura y flujo de calor, comprendiendo los principios físicos detrás de dichas técnicas y su aplicación en la transferencia de calor en sistemas mecánicos.
- Desarrollar habilidades en la caracterización mecánica de materiales, con el objetivo de evaluar las propiedades mecánicas y el comportamiento de los materiales en diferentes condiciones.
- Utilizar con efectividad y de forma segura los equipos y dispositivos específicos para la medición de temperatura y flujo de calor, adquiriendo habilidades prácticas en la configuración, calibración y operación de los mismos.
- Identificar técnicas experimentales para la caracterización microestructural de materiales, como la metalografía, la microscopía óptica y electrónica, y la difracción de rayos X, con el fin de analizar la estructura y las propiedades microscópicas de los materiales.

Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 7/24

29



ANEXO I

-31-

- Desarrollar habilidades para recopilar, analizar, interpretar y presentar los datos experimentales obtenidos, con el fin de obtener conclusiones confiables y relevantes.
- Ser capaz de transmitir eficazmente los resultados de las mediciones experimentales a través de la redacción de informes técnicos y la presentación de trabajos realizados.
- Priorizar la seguridad en el trabajo de laboratorio, implementando correctamente los procedimientos de seguridad, y haciendo uso de los equipos de protección personal.

Contenidos mínimos

Descriptores: Técnicas experimentales para medición de temperatura y flujo de calor. Técnicas experimentales de caracterización mecánica y microestructural de materiales.

Mecanismos y Elementos de Máquinas

Resultados del aprendizaje

- Ser capaz de calcular la posición, velocidad, aceleración, fuerzas y torques en mecanismos, aplicando principios de la mecánica para determinar el comportamiento y rendimiento de los mismos.
- Comprender los principios de funcionamiento y selección de cables de acero, engranajes, rodamientos, ejes, cuñas, acoplamientos y otros elementos de máquinas, aplicando criterios de diseño y considerando las cargas y condiciones de operación específicas.
- Desarrollar habilidades para diseñar y seleccionar transmisiones por correas y cadenas, o por engranajes, considerando factores de seguridad, eficiencia y capacidad de carga, para transmitir potencia y movimiento en sistemas mecánicos.
- Diseñar elementos y sistemas de máquinas como levas, resortes, tornillos de potencia, uniones atornilladas, embragues, frenos y sellos, valorando aspectos de rendimiento, confiabilidad y seguridad, y evaluando el estado actual de la tecnología en relación con estos componentes y sistemas.
- Ser capaz de seleccionar los elementos de máquina apropiados para una aplicación determinada, ponderando además los costos, la disponibilidad y el rendimiento de estos elementos de máquinas.
- Ser capaz de identificar los fallos de elementos de máquinas y proponer modificaciones que los minimicen.

Contenidos mínimos

Análisis de posición, velocidad, aceleración, fuerzas y torques en mecanismos. Tensiones de contacto. Transmisiones por correas y cadenas. Coeficientes de seguridad. Cables de acero. Engranajes. Rodamientos. Ejes, cuñas y acoplamientos. Diseño de levas. Cojinetes y lubricación. Diseño de resortes. Tornillos de potencia y uniones atornilladas. Embragues y frenos. Sellos. Estado actual de la tecnología

Electrónica: Autómatas Programables

Resultados del aprendizaje

- Comprender los principios y técnicas de adquisición de datos digitales y analógicos, así como las consideraciones de resolución en la discretización de señales.
- Desarrollar habilidades para el acondicionamiento de señales a fin de optimizar la calidad y precisión de las mediciones
- Identificar las principales características de los microcontroladores, con el objetivo de diseñar, optimizar e implementar sistemas mecánicos controlados.
- Desarrollar habilidades para utilizar los controladores lógicos programables (PLC) en aplicaciones industriales, comprendiendo su arquitectura, programación y capacidades de integración en sistemas de control automatizados.
- Demostrar el sólido manejo de los conceptos de seguridad en instalaciones experimentales.

Contenidos mínimos

Adquisición de Datos Digitales y Analógicos, Placa de adquisición. DAC, ADC, Resoluciones en discretización. Acondicionamiento de señales. Modulación (PWM). Introducción a microcontroladores. Control electrónico. Aplicaciones de automatización y control en base a Microcontroladores. Introducción a PLC y comunicaciones para aplicaciones industriales. Estado actual de la tecnología

Proyecto de Ingeniería II

Resultados del aprendizaje

- Estimular la creatividad y el pensamiento innovador en el contexto de la ingeniería mecánica, fomentando la generación de ideas originales y soluciones creativas para desafíos técnicos y proyectos de ingeniería.



ANEXO I

-32-

- Promover el espíritu emprendedor y desarrollar la capacidad de resolver problemas a través de la identificación y definición de los mismos, la generación y evaluación de soluciones y la implementación de estas al problema a resolver.
- Promover el espíritu emprendedor y desarrollar la capacidad de resolver problemas a través de identificar, definir, formular hipótesis, proponer e implementar una solución, así como también evaluar y optimizar los resultados.
- Desarrollar habilidades de trabajo en equipo.
- Aplicar los principios básicos de la gestión de proyectos en ingeniería.
- Ser capaz de comunicarse con efectividad con otros ingenieros y técnicos.
- Ser capaz de seguir aprendiendo sobre proyectos de ingeniería a lo largo de su carrera.

Contenidos mínimos

Liderazgo, resolución de problemas, trabajo en equipo y liderazgo. Aplicación práctica de los conceptos y herramientas de la gestión de proyectos.

Diseño Mecánico I

Resultados del aprendizaje

- Desarrollar habilidades para identificar y comprender las necesidades del cliente en relación con un producto o sistema mecánico, con el fin de establecer una base sólida para el proceso de diseño.
- Identificar las especificaciones de requerimientos de manera clara y precisa, definiendo los criterios de rendimiento, funcionalidad, durabilidad, estética y otros aspectos relevantes.
- Demostrar la capacidad de formular y evaluar diferentes conceptos de diseño, con el objetivo de explorar soluciones innovadoras y eficientes que cumplan con los requerimientos establecidos.
- Diseñar la arquitectura de un producto o sistema mecánico de forma de ponderar y optimizar la disposición y configuración de los componentes, la integración de sistemas y subsistemas, así como también la funcionalidad y eficiencia global.
- Implementar los principios de diseño para manufactura de forma de considerar la selección de materiales adecuados y optimizar los procesos de fabricación y la reducción de costos, con el fin de garantizar la calidad del producto final.
- Desarrollar la capacidad de diseñar en forma integral, optimizando mantenimiento y funcionalidad, y garantizando desempeño, fiabilidad y seguridad del producto.
- Fomentar el desarrollo de habilidades para el trabajo en equipo.
- Aplicar conceptos y herramientas de gestión de proyectos.

Contenidos mínimos

Identificación de las necesidades del cliente. Especificación de requerimientos. Generación y selección de conceptos. Arquitectura del producto. Diseño para manufactura. Diseño para mantenimiento. Diseño para funcionalidad. Selección de componentes estándar.

Máquinas Térmicas e Hidráulicas

Resultados del aprendizaje

- Identificar correctamente las características y funcionamiento de las turbomáquinas incluyendo el análisis dimensional, ecuación de Euler y Rotalpía.
- Diseñar y seleccionar bombas centrífugas, con el objetivo de optimizar el rendimiento, la confiabilidad y la eficiencia energética de los sistemas de bombeo.
- Implementar correctamente las metodologías de diseño de turbomáquinas de flujo compresible, integrando los principios de funcionamiento y aplicando las consideraciones de rendimiento, confiabilidad y eficiencia.
- Identificar los conceptos fundamentales de cinética química e ignición, así como la combustión de premezcla y difusión, probando una sólida comprensión de los procesos de combustión en motores y sistemas de combustión interna, así como también distinguir aspectos clave como la detonación, sistemas de encendido y control de emisiones.
- Analizar el camino de desarrollo de motores modernos, e identificar los principales aspectos del estado actual de esta tecnología.
- Transmitir en forma clara las prácticas desarrolladas a través de presentaciones escritas y orales

Contenidos mínimos

Descripción general de las Turbomáquinas. Análisis dimensional. Ecuación de Euler y concepto de Rotalpía. Diseño y selección de bombas centrífugas. Diseño de turbomáquinas de flujo compresible (compresores axiales, centrífugos, turbinas axiales). Conceptos fundamentales de cinética química e ignición. Combustión de premezcla y de difusión. Quemadores. Conceptos fundamentales de motores de encendido a chispa y

Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 7/24

31

ANEXO I

-33-

compresión. Detonación. Sistemas de encendido en motores. Control de emisión de gases. Desarrollos modernos de motores para automóviles. Estado actual de la tecnología

Métodos de Fabricación y Metrología

Resultados del aprendizaje

- Identificar y analizar los diferentes procesos de fabricación, tanto desde el punto de vista de las maquinarias utilizadas como de los materiales involucrados, con el objetivo de especificar el método de fabricación más adecuado para cada caso.
- Reconocer los principios y operaciones de las máquinas herramientas por arranque de viruta, corte, plegado y estampado, identificando los mecanismos de deformación involucrados y optimizando los procesos de fabricación.
- Comprender los procesos modernos de fabricación, incluyendo la manufactura aditiva, conociendo sus ventajas, limitaciones y aplicaciones en la industria, con el fin de estar al tanto de las últimas tendencias y tecnologías en la fabricación de componentes y productos.
- Clasificar los procesos de unión y soldaduras, analizando los diferentes métodos y técnicas disponibles que permitan especificar la opción más apropiada en función de los requisitos del diseño y la aplicación.
- Comprender los conceptos fundamentales de metrología que aseguren la precisión y calidad de las mediciones en los procesos de fabricación.
- Evaluar las tolerancias y ajustes en el diseño y fabricación de componentes, identificando los estándares y normas utilizados, con el fin de garantizar la funcionalidad, la interoperabilidad y la calidad de los productos fabricados.

Contenidos mínimos

Estudio de diferentes procesos de fabricación desde el punto de vista de las maquinarias y los materiales. Máquinas herramientas por arranque de viruta, corte, plegado, estampado. Análisis de los diferentes mecanismos de deformación. Procesos modernos de fabricación, manufactura aditiva. Procesos de unión y soldaduras. Conceptos de metrología. Incertidumbre de medición como herramienta fundamental de la gestión metrológica. Tolerancias y ajustes. Caracterización metrológica de los sistemas de medición y su aplicación en problemas de metrología dimensional. Problemas generales de metrología dimensional. Control estadístico de la calidad.

Electrotecnia y Sistemas Electromecánicos y Máquinas Eléctricas

Resultados del aprendizaje

- Desarrollar una sólida comprensión de los principios de análisis de circuitos eléctricos, siendo capaces de interpretar y resolver circuitos eléctricos complejos, tanto en CC como en CA.
- Desarrollar capacidades de trabajo con sistemas eléctricos que demuestren un sólido conocimiento de las prácticas y normas de seguridad eléctrica, así como también de los dispositivos de protección y la manipulación segura de los equipos eléctricos.
- Seleccionar, calibrar y operar instrumentos de medición eléctrica comúnmente utilizados en aplicaciones de ingeniería.
- Comprender el funcionamiento de los motores y generadores eléctricos de forma tal de poder seleccionar/recomendar o proponer los que sean adecuados para una determinada aplicación.
- Manipular el instrumental de laboratorio con solvencia y seguridad, demostrando un sólido conocimiento de los conceptos de seguridad en laboratorios.

Contenidos mínimos

Corriente alterna y continua. Diagramas fasoriales. Circuitos equivalentes de máquinas eléctricas. Transformadores. Máquinas sincrónicas. Máquinas asincrónicas. Máquinas de corriente continua. Motor de avance paso a paso. Estado actual de la tecnología

Laboratorio de Máquinas Térmicas e Hidráulicas y de Métodos de Fabricación

Resultados del aprendizaje

- Comprender el funcionamiento y las características principales de las turbomáquinas y los circuitos hidráulicos, mediante prácticas de laboratorio que involucren la operación, medición y análisis de estos sistemas
- Interpretar los conceptos fundamentales de la combustión, realizando experimentos de combustión
- Identificar las características principales de las máquinas herramientas a través de actividades prácticas de laboratorio que involucren el uso de las mismas, así como también de equipos especializados de fabricación, con el objetivo de adquirir habilidades técnicas en los métodos de fabricación y mejorar la comprensión de los procesos de manufactura.

Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 7/24

32

ANEXO I

-34-

- Desarrollar capacidades de trabajo en equipo (colaboración, distribución de tareas y resolución conjunta de problemas), así como también habilidades para una comunicación efectiva.
- Manipular el instrumental de laboratorio con solvencia y seguridad, así como también transmitir un sólido conocimiento de los conceptos de seguridad en laboratorios.

Contenidos mínimos

Técnicas experimentales en turbomáquinas y circuitos hidráulicos. Experimentos de Combustión. Prácticas de laboratorio en aspectos relacionados con los distintos procesos de fabricación, maquinado con procesos de arranque de viruta, laminados, cortes, soldaduras, manufactura aditiva, nuevas tecnologías.

Gestión de Proyectos

Resultados del aprendizaje

- Aplicar correctamente los fundamentos de la gestión de proyectos comprendiendo los conceptos clave relacionados con la planificación, ejecución y control de proyectos, así como la gestión de los recursos disponibles.
- Desarrollar habilidades para organizar y dirigir los diferentes aspectos de un proyecto.
- Planificar y gestionar el alcance del proyecto, definiendo claramente los objetivos, los entregables y los límites del proyecto, para garantizar que se cumplan las expectativas del cliente y se logren los resultados deseados.
- Comprender y aplicar los principios de gestión de la calidad en el contexto de un proyecto, definiendo criterios de calidad, estableciendo planes de aseguramiento y control de calidad, y realizando actividades de seguimiento y evaluación, para garantizar la entrega de productos o servicios que cumplan con los estándares requeridos.
- Analizar y ponderar los riesgos asociados al proyecto, identificando posibles eventos adversos, evaluando su probabilidad e impacto, y desarrollando estrategias de mitigación y contingencia, para minimizar los impactos negativos y aprovechar oportunidades de mejora en el desarrollo del proyecto.
- Interpretar los principios de la ingeniería de sistemas, aplicándolos en la gestión del proyecto que garanticen la entrega de soluciones técnicamente sólidas y alineadas con los objetivos del proyecto.

Contenidos mínimos

Fundamentos. Integración. Alcance. Plazos. Calidad. Recursos humanos. Comunicaciones. Gestión de los interesados. Riesgos. Adquisiciones. Ingeniería de sistemas (ver ejemplos). Gestión de proyectos ágiles. Casos de estudio.

Diseño Mecánico II

Resultados del aprendizaje

- Implementar los principios de la ingeniería de detalle en el diseño mecánico, con el objetivo de garantizar la funcionalidad y eficiencia del diseño.
- Identificar y abordar los desafíos relacionados con las interfaces entre componentes y subsistemas en el diseño mecánico, para lograr una integración exitosa y un rendimiento óptimo del sistema.
- Evaluar los mecanismos de falla y los modos de fallo en los componentes mecánicos, con el fin de garantizar la confiabilidad y seguridad del diseño.
- Construir un prototipo funcional del diseño mecánico, utilizando técnicas de fabricación y ensamblaje adecuadas, para verificar y validar su funcionamiento, evaluar su rendimiento y realizar pruebas de conformidad con los requerimientos establecidos.
- Implementar la integración y evaluar los ensayos sobre el prototipo, mediante pruebas que permitan ponderar su rendimiento, funcionalidad y cumplimiento de los requisitos establecidos

Contenidos mínimos

Ingeniería de detalle, de interfaces, mecanismos de falla, criterios de aceptación basados en estándares nacionales e internacionales. Construcción de un prototipo funcional. Integración y test del prototipo.

Dinámica de Sistemas y Control

Resultados del aprendizaje

- Identificar los conceptos fundamentales de la dinámica de sistemas y su modelado, de forma de demostrar la capacidad de analizar el comportamiento dinámico de un sistema mecánico y diseñar estrategias de control adecuadas.
- Comprender y caracterizar el comportamiento de los sistemas dinámicos en diferentes condiciones de operación a través de la respuesta temporal y estacionaria de sistemas lineales e invariantes en el tiempo (LTI)



ANEXO I

-35-

- Identificar técnicas de solución de sistemas lineales para obtener soluciones analíticas y describir el comportamiento de los sistemas LTI, a fin de implementar estas soluciones en el diseño y análisis de controladores y compensadores.
- Implementar los principios y técnicas del control moderno, así como también los conceptos de controlabilidad y observabilidad, a los efectos de mejorar el desempeño y la eficiencia de los sistemas de control en diferentes aplicaciones de ingeniería mecánica.
- Implementar soluciones de control de sistemas mecánicos mediante los fundamentos del control en sistemas digitales y en variables discretas aplicando técnicas de diseño y análisis de controladores digitales.

Contenidos mínimos

Introducción y modelado de sistemas dinámicos. Análisis de sistemas LTI: respuesta temporal y estacionaria, solución de sistemas lineales, estabilidad interna y externa, lugar de raíces y diagramas de bode, estudio de controlabilidad y observabilidad; herramientas para diseño de controladores y compensadores. Control moderno. Sistemas digitales y control en variable discreta.

Dinámica de Estructuras

Resultados del aprendizaje

- Identificar los fundamentos de las vibraciones de sistemas mecánicos de varios grados de libertad, así como también las excitaciones armónicas y arbitrarias, a fin de tener la capacidad de evaluar con sentido crítico su influencia en el comportamiento vibratorio de los sistemas
- Ser capaz de aplicar la descomposición modal de las ecuaciones de movimiento para formular soluciones aproximadas a los problemas de vibración en sistemas de varios grados de libertad.
- Ser capaz de estimar (calcular) los modos normales y las frecuencias naturales de un sistema de varios grados de libertad utilizando la formulación matricial de las ecuaciones de movimiento.
- Desarrollar habilidades para optimizar el diseño de estructuras mecánicas a través de los conceptos de masa modal efectiva y la participación modal.

Contenidos mínimos

Vibraciones en sistemas de 1 grado de libertad. Ecuaciones de movimiento. Excitaciones armónicas, arbitrarias y de la base. Sistemas de varios grados de libertad, formulación matricial. Modos normales y frecuencias naturales. Descomposición modal de las ecuaciones de movimiento. Solución por superposición modal y por integración directa. Masa modal efectiva y participación modal. Aplicaciones a sistemas mecánicos y al análisis sísmico de estructuras.

Gestión Ambiental y Calidad

Resultados del aprendizaje

- Reconocer los principales aspectos del derecho ambiental y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.
- Comprender el impacto ambiental de las actividades relacionadas con la ingeniería mecánica y desarrollar habilidades para evaluar su magnitud y proponer medidas de mitigación y control.
- Ser capaz de implementar evaluaciones sistemáticas de los sistemas y procesos utilizados en la ingeniería mecánica, que permitan identificar oportunidades de mejora y establecer el cumplimiento de los requisitos establecidos en las normativas y estándares correspondientes
- Describir la implementación de sistemas de gestión ambiental basados en la norma ISO 14001.
- Desarrollar habilidades para integrar los conceptos de responsabilidad social corporativa, ética empresarial y desarrollo sostenible, en la toma de decisiones y en la gestión de proyectos y procesos de ingeniería mecánica
- Interpretar los indicadores e índices ambientales utilizados para evaluar el desempeño ambiental y la sostenibilidad de las organizaciones.

Contenidos mínimos

Nociones de derecho ambiental. Estudio y evaluación del impacto ambiental. Auditorías. SGA: Norma ISO 14001. Responsabilidad social y desarrollo sostenible. Indicadores e índices ambientales.

Marco de referencia Norma ISO 9001. Ingeniería de la Calidad. Mejora continua. Sistemas de gestión de la calidad. Auditorías externas e internas. Procedimientos, seguimiento, registros, identificación de procesos.

Laboratorio de Dinámica de Estructuras y Control

Resultados del aprendizaje

- Ser capaz de construir diagramas de Bode mediante experimentos de laboratorio que permitan analizar el comportamiento en frecuencia de los sistemas mecánicos ensayados y evaluar su estabilidad y respuesta a diferentes señales de entrada.

Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 7/24

34



ANEXO I

-36-

- Tener la capacidad de validar los modelos teóricos mediante comparaciones entre los datos medidos en el laboratorio y los resultados obtenidos a partir del sistema modelado
- Desarrollar experimentos de vibraciones en estructuras mecánicas y medir magnitudes mecánicas en condiciones dinámicas.
- Manipular el instrumental de laboratorio con solvencia y seguridad, así como también transmitir un sólido conocimiento de los conceptos de seguridad en laboratorios.
- Desarrollar capacidades de trabajo en equipo (colaboración, distribución de tareas y resolución conjunta de problemas), así como también habilidades para una comunicación efectiva.

Contenidos mínimos

Actividades experimentales de laboratorio para el acondicionamiento y entendimiento de los distintos subsistemas que componen los experimentos (señales PWM, amplificadores, motores, servomotores, encoders, Puente H).

Modelado de sistemas dinámicos y aplicación de diagramas de bloque. Obtención de diagramas de Bode.

Validación: comparaciones de datos medidos y sistema modelado.

Experimentos de vibraciones en estructuras mecánicas.

Métodos Numéricos Avanzados

Opción 1: FEM

Opción 2: CFD

Espacio curricular optativo, teniendo como opciones FEM o CFD

Resultados del aprendizaje

FEM: Método de elementos finitos (FEM) por sus siglas en inglés, es un método que permite simular la reacción de una pieza mecánica a la vibración, el calor, al flujo de los fluidos y a otras interacciones físicas.

CFD: La fluidodinámica computacional (CFD, por sus siglas en inglés) es el estudio de la dinámica de fluidos a través de la resolución de las ecuaciones que gobiernan los fenómenos. Para la ejecución de los cálculos numéricos se implementan y desarrollan algoritmos computacionales.

Resultados del aprendizaje

Adquirir un dominio adecuado de las herramientas computacionales vigentes para la resolución práctica de problemas de interés.

Comprender el fundamento teórico de cada problema, entendiendo las ecuaciones y modelos a resolver.

Generar la geometría del problema. Entender en qué consisten las condiciones de contorno, qué sentido físico tiene el problema y cómo puede afectar el planteamiento para la simulación.

Simular, interpretar y verificar los resultados, utilizando herramientas de cálculo, visualización y postprocesado.

Contenidos mínimos

Conceptos generales de CFD/FEM. Generación de mallas y planteamiento de condiciones de contorno.

Utilización de software para la resolución del problema y el procesamiento de los resultados.

Mantenimiento

Resultados del aprendizaje

• Comprender los conceptos básicos y estrategias de mantenimiento en el contexto de la ingeniería mecánica, sus objetivos y beneficios, así como las mejores prácticas para su implementación.

• Conocer los ensayos no destructivos utilizados en el mantenimiento de equipos y estructuras mecánicas.

• Ser capaz de analizar la importancia de la localización de instalaciones y equipos así como también su relación con el mantenimiento y la prevención de accidentes.

• Desarrollar habilidades para la planificación y programación de actividades de mantenimiento, la gestión de los recursos y el control de costos, la gestión de trabajos programados y no programados, y la aplicación de técnicas de mejora continua en el mantenimiento.

Contenidos mínimos

Conceptos básicos y estrategias de mantenimiento. Ensayos no destructivos. Localización (sitting):

Influencia de diferentes factores en la localización. Disponibilidad de energía y de agua. Relación entre localización, mantenimiento y accidentes. Métodos para selección de sitios. Distribución (lay-out): Influencia del proceso en la distribución. Costos y planificación. Lucro cesante. Tiempo de reparación y período entre intervenciones. Costos de trabajos programados/no programados. Administración del mantenimiento.

Proyecto Integrador I

Resultados del aprendizaje

Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 7/24

35

ANEXO I

-37-

- Brindar al estudiante experiencia práctica complementaria para su inserción en el ejercicio de la profesión.
- Identificar de manera efectiva los conceptos aprendidos en el transcurso de la carrera, que sean de utilidad para el abordaje de problemas o proyectos complejos y desafiantes, implementando y optimizando las capacidades técnicas desarrolladas, formulando un análisis detallado y crítico, identificando sus componentes, relaciones y posibles limitaciones, y asumiendo una actuación profesional ética, responsable y emprendedora.
- Colaborar de manera efectiva en grupos multidisciplinares, aplicando las habilidades de comunicación, trabajo en equipo y coordinación que se desarrollaron a lo largo de la carrera, en proyectos relacionados con la ingeniería mecánica.
- Diseñar soluciones seguras, eficientes y creativas para problemas de ingeniería mecánica, integrando los múltiples campos de aplicación de la profesión y considerando factores técnicos, económicos, sociales y ambientales.
- Investigar y evaluar los desarrollos tecnológicos y avances en el ámbito de la ingeniería mecánica, con el fin de implementar estos conocimientos en el desarrollo de soluciones innovadoras, con el objeto de mejorar la eficiencia, confiabilidad, el costo o la funcionalidad de los sistemas mecánicos.

Contenidos mínimos

Resolución de problemas reales de ingeniería mecánica. Trabajo interdisciplinario en un grupo de ingeniería del CAB. Definición, formulación, diseño y planificación de Proyectos. Comunicación oral y escrita. Actuación profesional ética y responsable. Aprendizaje continuo. Emprendedurismo e innovación.

Instalaciones Industriales y Nucleares

Resultados del aprendizaje

- Identificar las distintas instalaciones de proceso y de servicios utilizadas en la industria
- Comprender los principios básicos de los distintos reactores nucleares de potencia y su funcionamiento, incluyendo su relación con las centrales convencionales de generación de energía.
- Analizar los reactores experimentales y su importancia en la investigación y desarrollo de tecnologías nucleares.
- Reconocer los componentes nucleares utilizados en las instalaciones de energía nuclear, y poder clasificarlos según su función y características.
- Clasificar el dimensionamiento de los componentes nucleares de acuerdo con las normas ASME B31.1, B31.3, ASME III y VIII.
- Evaluar los aspectos de seguridad y gestión de riesgos asociados con las instalaciones nucleares.

Contenidos mínimos

Instalaciones contra incendios. Instalaciones de proceso. Gases industriales. Instalaciones de aire comprimido y de vapor. Instalaciones eléctricas.

Introducción a los Reactores de potencia. Comparación con las centrales convencionales. Reactores tipo PWR, BWR, Candú y SMRs. Reactores experimentales. Componentes nucleares, clases, dimensionamiento ASME B31.1, B31.3, ASME III y VIII.

Economía y Organización Industrial

Resultados del aprendizaje

- Comprender los conceptos fundamentales de la economía, como oferta, demanda, mercado, competencia, y entender cómo se aplican en el contexto industrial.
- Entender las teorías económicas más relevantes
- Ser capaces de evaluar el impacto económico y organizacional de diferentes fuentes de energía, políticas energéticas y su relación con la industria.
- Desarrollar habilidades para aplicar los fundamentos de contabilidad
- Realizar y analizar estudios de mercado que les permitan identificar oportunidades, tendencias y amenazas en el sector industrial y tomar decisiones estratégicas.
- Ser capaces de aplicar los principios de organización empresarial, estructuras organizativas, procesos de gestión y mejora continua
- Demostrar conocimientos para planificar y programar las actividades de producción de manera coherente con los objetivos económicos y organizacionales.

Contenidos mínimos

Generalidades de economía. Teorías económicas. Economía energética. Fundamentos de contabilidad. Costos. Estudios de mercado. Organización de empresas. Ingeniería de producto y de manufactura. Planificación y programación de la producción.

ANEXO I

-38-

Proyecto Integrador II

Resultados del aprendizaje

- Brindar al estudiante experiencia práctica complementaria para su inserción en el ejercicio de la profesión.
- Identificar de manera efectiva los conceptos aprendidos en el transcurso de la carrera, que sean de utilidad para el abordaje de problemas o proyectos complejos y desafiantes, implementando y optimizando las capacidades técnicas desarrolladas, formulando un análisis detallado y crítico, identificando sus componentes, relaciones y posibles limitaciones, y asumiendo una actuación profesional ética, responsable y emprendedora.
- Colaborar de manera efectiva en grupos multidisciplinarios, aplicando las habilidades de comunicación, trabajo en equipo y coordinación que se desarrollaron a lo largo de la carrera, en proyectos relacionados con la ingeniería mecánica.
- Diseñar soluciones seguras, eficientes y creativas para problemas de ingeniería mecánica, integrando los múltiples campos de aplicación de la profesión y considerando factores técnicos, económicos, sociales y ambientales.
- Investigar y evaluar los desarrollos tecnológicos y avances en el ámbito de la ingeniería mecánica, con el fin de implementar estos conocimientos en el desarrollo de soluciones innovadoras, con el objeto de mejorar la eficiencia, confiabilidad, el costo o la funcionalidad de los sistemas mecánicos.

Contenidos mínimos

Resolución de problemas reales de ingeniería mecánica. Trabajo interdisciplinario en un grupo de ingeniería del CAB. Definición, formulación, diseño y planificación de Proyectos. Comunicación oral y escrita. Actuación profesional ética y responsable. Aprendizaje continuo. Emprendedurismo e innovación.

Ética y Legislación

Resultados del aprendizaje

- Comprender los fundamentos del derecho, incluyendo la Constitución Nacional y los poderes del Estado, y su aplicación en el contexto de la ingeniería mecánica.
- Identificar y analizar los sujetos y objetos de derecho en el ámbito de la ingeniería, incluyendo aspectos relacionados con hechos y actos jurídicos, contratos, derechos reales y sociedades.
- Familiarizarse con la legislación laboral y su impacto en la ingeniería mecánica/nuclear, prestando especial atención a la prevención de accidentes laborales y la responsabilidad profesional.
- Comprender los aspectos legales relevantes aplicables a obras y proyectos relacionados con la ingeniería mecánica/nuclear.
- Reconocer el marco ético que rige el ejercicio profesional de la ingeniería mecánica

Contenidos mínimos

El derecho. Constitución nacional y poderes del estado. Sujetos y objetos de derecho. Hechos y actos jurídicos. Contratos. Derechos reales. Sociedades. Derecho laboral (ver accidentes laborales). Legislación sobre obras. Ejercicio profesional. Actividad pericial. Derechos intelectuales. Ética y Ejercicio Profesional

Higiene y Seguridad

Resultados del aprendizaje

- Comprender y aplicar el conocimiento básico de la legislación vigente relacionada con la higiene y seguridad en el ámbito de la ingeniería mecánica, asegurando el cumplimiento de las normativas y regulaciones pertinentes.
- Identificar e implementar los conceptos fundamentales de protección personal, incluyendo equipos de seguridad y medidas preventivas, para garantizar un entorno de trabajo seguro.
- Evaluar correctamente los riesgos asociados a la ventilación, el ruido y las vibraciones en el contexto de la ingeniería mecánica/nuclear, recomendando estrategias de prevención y control para minimizar sus efectos negativos en la salud y bienestar de los trabajadores.
- Transmitir un sólido conocimiento de las medidas de prevención y protección contra el riesgo eléctrico y alta carga térmica, así como también la protección contra incendios.

Contenidos mínimos

Conocimiento básico de la legislación vigente. Conceptos de protección personal, ventilación, ruido y vibraciones, riesgo eléctrico, carga térmica y protección contra incendio.

Inglés I - II - III - IV - V - VI

El nivel mínimo de inglés alcanzado será aquel que cumpla con la reglamentación interna. Actualmente se debe cumplir con un mínimo de 6 niveles de idioma inglés que totalizan 288 horas. El/La estudiante que Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 7/24

37

ANEXO I

-39-

acredite el nivel recomendado podrá optar por tomar cursos avanzados o bien estudiar otra lengua extranjera.

Resultados del aprendizaje

- Alcanzar un nivel mínimo del idioma que permita leer textos tanto científicos como literarios sin dificultades conceptuales.
- Participar de conversaciones y exposiciones orales con fluidez.
- Alcanzar el nivel mínimo para escribir textos cortos y de mediana longitud con manejo adecuado de la gramática y el vocabulario.

Contenidos mínimos

Para niveles básicos e intermedios:

Producción y comprensión de discurso oral básico, información personal y descripciones simples. Comprensión lectora de hechos científicos de base y de hechos cotidianos simples. Producción escrita de textos simples. Estructuras gramaticales, enfoque funcional, y vocabularios de área clave. Pronunciación, acentuación y entonación.

Para niveles avanzados:

Fluidez en la comprensión lectora. Fluidez en la producción y comprensión de discurso oral básico. Producción escrita de textos de mediana a alta complejidad. Gramática funcional y vocabulario de área clave. Pronunciación avanzada y entonación.

6. Propuesta de enseñanza y aprendizaje

Las estrategias de enseñanza se orientan hacia la participación activa y comprometida de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje, buscando que los mismos se enfrenten a desafíos y problemas del mundo real, lo que les permitirá aplicar conceptos teóricos a situaciones prácticas y desarrollar habilidades de resolución de problemas.

El seguimiento continuo y personalizado de los estudiantes es una característica clave de la enseñanza en el IB. La alta relación docentes/estudiantes, sumada a las características de la sede física, propician un contacto permanente entre estudiantes y docentes, así como con los diferentes grupos de investigación, asegurando un proceso educativo que incluye un trato personalizado, enfocado en las necesidades de cada estudiante y que contribuye de forma altamente positiva al desarrollo integral del perfil profesional que se proyecta con esta propuesta de plan de estudios.

Las estrategias de enseñanza y aprendizaje, así como las diferentes modalidades de seguimiento y evaluación continua, plantean promover gradual y transversalmente el desarrollo de las competencias genéricas y específicas, de modo de arribar al perfil de egreso, favoreciendo la participación activa de los estudiantes. Se detallan a continuación algunos ejemplos:

- Desarrollo de problemas integradores que acentúan la adquisición tanto de las competencias genéricas como de las específicas.
- Aprendizaje basado en problemas de diseño, estudio de casos, trabajo cooperativo, simulaciones, incluyendo problemas multidisciplinares.
- Actividades que fomenten el trabajo en equipo, lo que refleja las dinámicas colaborativas en el ámbito profesional.
- Contenidos dictados en forma secuencial, con una fuerte articulación de los saberes a enseñar.
- Permanente relación entre la teoría y la práctica a través de un sólido componente de prácticas experimentales y un permanente incentivo al "aprender haciendo".

En cuanto a los contenidos, se presentan en una secuencia lógica que permita a los estudiantes adquirir gradualmente competencias desde lo básico hasta lo avanzado. Se fomenta la articulación de saberes, mostrando conexiones entre diferentes áreas de la ingeniería mecánica, los diversos bloques de conocimiento y promoviendo un entendimiento integral de la ingeniería, lo que permite una comprensión abarcativa y profunda de los sistemas y fenómenos, conduciendo a soluciones más eficaces y significativas.

Asimismo se promueve la integración de los nuevos entornos de aprendizaje, haciendo uso de las herramientas tecnológicas modernas de comunicación, que facilitan el intercambio, el trabajo en equipo y la camaradería entre los estudiantes, brindando una gran flexibilidad en el desarrollo del proceso de aprendizaje, que redundará en beneficios significativos para los estudiantes.

ANEXO I

-40-

7. Propuestas de evaluación de los aprendizajes

Durante el desarrollo de cada actividad curricular cada estudiante participa de actividades de seguimiento, en las que recibe una evaluación orientadora que es indicativa de su desempeño. Estas evaluaciones incluyen; las correcciones de las diversas instancias de aprendizaje: informes de laboratorio, presentaciones orales, prácticas de diseño o resolución de problemas abiertos de ingeniería. Al finalizar cada semestre el estudiante debe rendir todos los exámenes finales correspondientes a los espacios curriculares obligatorios del semestre.

En el caso, que un estudiante, no apruebe la totalidad de los exámenes finales correspondientes a las actividades curriculares de ese semestre, se habilitan exámenes complementarios para que los estudiantes puedan regularizar su situación, antes de comenzar el semestre siguiente.

Los criterios de aprobación de los diversos espacios curriculares son de responsabilidad de cada cátedra y son supervisados por la Comisión de Carrera de Ingeniería Mecánica, atendiendo a lograr el nivel requerido para que el estudiante pueda proseguir exitosamente su formación.

Para el caso del Proyecto integrador desarrollado se realiza un seguimiento y evaluación en etapas. La primera es una instancia de exposición oral pública preliminar por parte del estudiante, en un encuentro de seguimiento, donde los evaluadores propuestos por la Comisión de Carrera verifican el avance y cumplimiento del plan de trabajo acordado y sugieren, si fuese necesario, modificaciones o adecuaciones del plan de trabajo. Luego, para finalizar el Proyecto deberá entregarse un manuscrito (al estilo de una tesis) que será revisado y corregido por los jurados, si el mismo resulta suficiente entonces será defendido en una presentación pública final que da por concluido el proceso. Esta presentación se realiza ante una Mesa Examinadora constituida por especialistas del área entre los que se incluyen docentes de la carrera, profesionales directamente relacionados con el tema de trabajo y egresados de la carrera.

8. Propuesta de evaluación del plan de estudios / carrera

8.1 Seguimiento y evaluación interna

La evaluación de la carrera se realizará a través de la Comisión de Carrera de Ingeniería Mecánica. En tal sentido, se realizará un monitoreo permanente del plan de estudio, para el cumplimiento y mejora continua, en un marco de calidad de un currículo basado en la enseñanza por competencia.

Ejes de la propuesta de evaluación:

- Analizar los resultados de aprendizaje, estableciendo mecanismos de evaluación centrados en cada estudiante, para medir el logro de las diferentes competencias (genéricas y específicas de la carrera de Ingeniería Mecánica). Ver matrices de tributación respecto del plan de estudio, realizadas con tres niveles de logro de las competencias.
- Identificar áreas de mejora y realizar ajustes en aspectos relacionados con la implementación del plan de estudios según se considere necesario.
- Promover la participación del personal docente en actividades de capacitación en metodologías de enseñanza basadas en competencias incluyendo estrategias de hibridación.
- Promover el intercambio entre los docentes de experiencias y buenas prácticas en la enseñanza de competencias en ingeniería mecánica.
- Fomentar la participación de los estudiantes en la evaluación de los diferentes espacios curriculares. Sus opiniones pueden dar lugar a ajustes en la metodología y contenidos, generando una retroalimentación más efectiva y una experiencia educativa enriquecedora.



ANEXO I
-41-

8.1.1 Matriz de tributación con competencias genéricas

En esta sección se presenta la matriz de tributación en función de las competencias genéricas. La matriz de tributación de competencias permite mostrar integralmente cómo cada espacio curricular del nuevo plan de estudio contribuye a alcanzar las competencias genéricas con una contribución en 3 niveles.

Código	Competencias genéricas
CG1	Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
CG2	Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
CG3	Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.
CG4	Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
CG5	Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
CG6	Desarrollar competencias para la investigación que incluyen: planificar y realizar experimentos, simulaciones y modelos analizando e interpretando los resultados.
CG7	Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios e internacionales.
CG8	Desarrollar habilidades en el uso de tecnologías de la información y comunicarse en forma eficaz tanto en castellano como en inglés.
CG9	Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, humano y ambiental de su actividad.
CG10	Aprender en forma continua y autónoma.
CG11	Actuar con espíritu emprendedor.

Espacio Curricular / Competencias	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10	CG11
Primer año											
Matemática I	1			1							
Mecánica Racional	1			1		1					
Laboratorio I									1	1	1
Electrónica				1			1	1	1		
Programación	1			1		1					
Introducción a la Ingeniería Mecánica					1				1	1	1
Matemática II	1			1							
Termodinámica	1										
Laboratorio de Procesamiento de Señales	1					1	1	1	1	1	1
Física Moderna	1										
Mecánica del Continuo	1										
Métodos Numéricos	2			2							
Segundo año											
Mecánica del Sólido	1			1							
Mecánica de Fluidos	1			1							
Laboratorio de Sólidos y Fluidos	1			1		2	1	1	1	1	1
Materiales I	1										
Electrónica: Sensores y Actuadores	1			1			1	1	1		
Proyecto de Ingeniería I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Diseño Asistido por Computadora	2			1						2	1
Transferencia de Energía y Masa	2										
Materiales II	2			1			1	1			
Laboratorio de Transferencia de Energía y de Materiales	2			1		2	1	1	1	1	2
Mecanismos y Elementos de Máquinas	2	2		1					1	1	
Electrónica: Automatas Programables	2			2					2		

ANEXO I
-42-

Proyecto de Ingeniería II	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tercer año												
Diseño Mecánico I	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2
Máquinas Térmicas e Hidráulicas	2			2			2	2			2	
Métodos de Fabricación y Metrología	2			1								
Electrotecnia y Sistemas Electromecánicos y Máquinas Eléctricas	1			2	1							2
Laboratorio de Máquinas Térmicas e Hidráulicas y de Métodos de Fabricación	2			2	1	2	2	2	2	1		
Gestión de Proyectos		2	2				2	2	2			
Diseño Mecánico II	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2
Dinámica de Sistemas y Control	2			2								
Dinámica de Estructuras	2			2								
Gestión Ambiental y Calidad		1	1				2	2	2			
Laboratorio de Dinámica de Estructuras y Control						2			2	2		
Métodos Numéricos Avanzados												
Opción 1: FEM						3						
Opción 2: CFD	2			2								
Mantenimiento	2			2								
Cuarto año												
Proyecto Integrador I	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Instalaciones Industriales y Nucleares	2										2	
Economía y Organización Industrial		2	2	2								
Proyecto Integrador II	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ética y Legislación		2	2							3		
Higiene y Seguridad			2								2	
Otros espacios curriculares												
Inglés I y II							1	1				
Inglés III y IV							2	2				
Inglés V y VI							3	3				

8.1.2 Matriz de tributación con competencias específicas

En esta sección se presenta la matriz de tributación en función de las competencias específicas. La matriz de tributación de competencias permite mostrar integralmente cómo cada espacio curricular del nuevo plan de estudio contribuye a alcanzar las competencias específicas con una contribución en 3 niveles.

Código	Competencias genéricas
CE 1.1	Diseñar y desarrollar proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control.
CE 1.2	Calcular e implementar tecnológicamente una alternativa de solución.
CE 2.1	Planificar, dirigir y ejecutar proyectos de ingeniería mecánica.
CE 2.2	Realizar la gestión del mantenimiento
CE 2.3	Operar y controlar proyectos de ingeniería mecánica.
CE 3.1	Determinar y certificar el correcto funcionamiento y condiciones de uso de lo descrito en la AR1 de acuerdo con especificaciones.
CE 3.2	Interpretar la funcionalidad y aplicación de lo descrito en la AR1.
CE 4.1	Proyectar y dirigir en lo referido a la higiene y seguridad en los proyectos de ingeniería mecánica según lo descrito en AR1

ANEXO I
-43-

Espacio Curricular / Competencias	CE 1.1	CE 1.2	CE 2.1	CE 2.2	CE 2.3	CE 3.1	CE 3.2	CE 4.1
Primer año								
Matemática I	1							
Mecánica Racional	1	1						
Laboratorio I		1						1
Electrónica		1						
Programación	1							
Introducción a la Ingeniería Mecánica	1			1				1
Matemática II	1							
Termodinámica	1	1					1	
Laboratorio de Procesamiento de Señales	1							1
Física Moderna	1							
Mecánica del Continuo	1							
Métodos Numéricos		1						
Segundo año								
Mecánica del Sólido	1	1					1	
Mecánica de Fluidos	1	1					1	
Laboratorio de Sólidos y Fluidos	1	2					1	2
Materiales I	1					1		
Electrónica: Sensores y Actuadores		2			1		1	
Proyecto de Ingeniería I	1		1				1	1
Diseño Asistido por Computadora	2							
Transferencia de Energía y Masa	1	2					1	
Materiales II		2				2		
Laboratorio de Transferencia de Energía y de Materiales	2					2		
Mecanismos y Elementos de Máquinas	2	2		1		2	2	
Electrónica: Automatas Programables	2						2	2
Proyecto de Ingeniería II	1	1	1				1	1
Tercer año								
Diseño Mecánico I	2	2	2		2	2	2	
Máquinas Térmicas e Hidráulicas	3	2		2			2	
Métodos de Fabricación y Metrología		2				2		
Electrotecnia y Sistemas Electromecánicos y Máquinas Eléctricas							2	2
Laboratorio de Máquinas Térmicas e Hidráulicas y de Métodos de Fabricación		3	2			3		
Gestión de Proyectos				2	2			2
Diseño Mecánico II	3	3	2		2		2	
Dinámica de Sistemas y Control		2					2	
Dinámica de Estructuras	3					2		
Gestión Ambiental y Calidad			2		2			2
Laboratorio de Dinámica de Estructuras y Control	2	2					2	
Métodos Numéricos Avanzados								
Opción 1: FEM							2	
Opción 2: CFD		2						
Mantenimiento				3			2	2
Cuarto año								
Proyecto Integrador I	3	3	3		3		3	
Instalaciones Industriales y Nucleares				3			3	2
Economía y Organización Industrial			2		2			
Proyecto Integrador II	3	3	3		3		3	
Ética y Legislación					2			3
Higiene y Seguridad								3

8.1.3 Matriz de tributación con ejes transversales

Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 7/24

42

ANEXO I

-44-

En esta sección se presenta la matriz de tributación en función de los ejes transversales. La matriz de tributación de ejes transversales permite mostrar integralmente cómo cada espacio curricular del nuevo plan de estudio contribuye a alcanzar los ejes transversales definidos con una contribución en 3 niveles.

Código	Ejes transversales
ET1	Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería mecánica.
ET2	Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería mecánica.
ET3	Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería mecánica.
ET4	Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería mecánica.
ET5	Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
ET6	Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.
ET7	Fundamentos para una comunicación efectiva.
ET8	Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.
ET9	Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.
ET10	Fundamentos para el aprendizaje continuo.
ET11	Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora.

Espacios curriculares / Ejes transversales	ET1	ET2	ET3	ET4	ET5	ET6	ET7	ET8	ET9	ET10	ET11
Primer año											
Matemática I	1			1							
Mecánica Racional	1			1							
Laboratorio I								1		1	1
Electrónica				1		1	1	1			
Programación	1			1							
Introducción a la Ingeniería Mecánica					1			1	1	1	
Matemática II	1			1							
Termodinámica	1										
Laboratorio de Procesamiento de Señales	1					1	1	1		1	1
Física Moderna	1										
Mecánica del Continuo	1			1							
Métodos Numéricos	1			1							
Segundo año											
Mecánica del Sólido	1			1							
Mecánica de Fluidos	1			1							
Laboratorio de Sólidos y Fluidos	1			1		1	1	1	1	1	1
Materiales I	1										
Electrónica: Sensores y Actuadores	1			1		1	1	1			
Proyecto de Ingeniería I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Diseño Asistido por Computadora	2			1					2	1	1
Transferencia de Energía y Masa	2			2							
Materiales II	2			1		1	1				
Laboratorio de Transferencia de Energía y de Materiales	2			1		1	1	1	1	2	2
Mecanismos y Elementos de Máquinas	2	2		1				1	1		
Electrónica: Autómatas Programables	2			2							
Proyecto de Ingeniería II	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1	2
Tercer año											
Diseño Mecánico I	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Máquinas Térmicas e Hidráulicas	3	2		2	1		2		2	2	
Métodos de Fabricación y Metrología	2			1							
Electrotecnia y Sistemas											
Electromecánicos y Máquinas Eléctricas	1			2	1					2	
Laboratorio de Máquinas Térmicas e Hidráulicas y de Métodos de Fabricación	2			2	2	2	2	2	2	2	

Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 7/24

43

ANEXO I
-45-

Espacios curriculares / Ejes transversales	ET1	ET2	ET3	ET4	ET5	ET6	ET7	ET8	ET9	ET10	ET11
Gestión de Proyectos		2	2			2	2	2			2
Diseño Mecánico II	3	2	2	2	3	3	3	2	3	2	
Dinámica de Sistemas y Control	2			2							
Dinámica de Estructuras	2			2							2
Gestión Ambiental y Calidad		1	1			2	2	2			
Laboratorio de Dinámica de Estructuras y Control	2			3				2	2		
Métodos Numéricos Avanzados											
Opción 1: FEM											
Opción 2: CFD	2			3							
Mantenimiento	2			2							
Cuarto año											
Proyecto Integrador I	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Instalaciones Industriales y Nucleares	2								2		2
Economía y Organización Industrial		2	2	2							
Proyecto Integrador II	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ética y Legislación		2	2					3			
Higiene y Seguridad			3					3			
Otros espacios curriculares											
Inglés I y II							1				
Inglés III y IV							2				
Inglés V y VI							3				

8.1.4 Matriz de tributación con Actividades Reservadas (equivalente con enunciados multidimensionales)

En esta sección se presenta la matriz de tributación en función de las Actividades Reservadas que como se mostró en el punto 4.4 se corresponden directamente con los enunciados multidimensionales. La matriz de tributación de ejes transversales permite mostrar integralmente cómo cada espacio curricular del nuevo plan de estudio contribuye a alcanzar los ejes transversales definidos con una contribución en 3 niveles.

Espacios curriculares / Actividades Reservadas	AR1	AR2	AR3	AR4
Nivel 1				
Matemática I	1			
Mecánica Racional	1			
Laboratorio I	1			1
Electrónica	1			
Programación	1			
Introducción a la Ingeniería Mecánica	1	1		1
Matemática II	1			
Termodinámica	1		1	
Laboratorio de Procesamiento de Señales	1			1
Física Moderna	1			
Mecánica del Continuo	1			
Métodos Numéricos	1			
Nivel 2				
Mecánica del Sólido	1		1	
Mecánica de Fluidos	1		1	
Laboratorio de Sólidos y Fluidos	2		1	2
Materiales I	1		1	
Electrónica: Sensores y Actuadores	2	1	1	
Proyecto de Ingeniería I	1	1	1	1
Diseño Asistido por Computadora	2			
Transferencia de Energía y Masa	2		1	

Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 7/24

44

ANEXO I

-46-

Materiales II	2		2	
Laboratorio de Transferencia de Energía y de Materiales	2		2	
Mecanismos y Elementos de Máquinas	2	1	2	
Electrónica: Automatas Programables	2		2	2
Proyecto de Ingeniería II	1	1	1	1
Tercer año				
Diseño Mecánico I	2	2	2	
Máquinas Térmicas e Hidráulicas	3	2	2	
Métodos de Fabricación y Metrología	2		2	
Electrotecnia y Sistemas Electromecánicos y Máquinas Eléctricas		2	2	
Laboratorio de Máquinas Térmicas e Hidráulicas y de Métodos de Fabricación	3	2	3	
Gestión de Proyectos		2		2
Diseño Mecánico II	3	2	2	
Dinámica de Sistemas y Control	2		2	
Dinámica de Estructuras	3		2	
Gestión Ambiental y Calidad		2		2
Laboratorio de Dinámica de Estructuras y Control	2		2	
Métodos Numéricos Avanzados Opción 1: FEM Opción 2: CFD	2		2	
Mantenimiento		2	3	2
Cuatro año				
Proyecto Integrador I	3	3	3	2
Instalaciones Industriales y Nucleares		3	3	2
Economía y Organización Industrial		2		
Proyecto Integrador II	3	3	3	
Ética y Legislación		2		3
Higiene y Seguridad				3

8.2 Seguimiento y evaluación externa

La evaluación externa es realizada por agencias evaluadoras como la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria, que acreditan periódicamente las carreras de grado, cuyas titulaciones han sido declaradas de interés público, incluidas en el artículo 43° de la Ley de Educación Superior N° 24.521.

9. Otros requisitos

Respecto de la transición

Se debe hacer un subrayado nuevamente sobre las características especiales del Instituto Balseiro, las cuales son fundamentales para entender la armonía proyectada para la transición del plan vigente de la carrera de Ingeniería Mecánica respecto de esta propuesta de nuevo plan de estudios. En tal sentido, se anticipa la sincronización entre el actual plan y el propuesto en este documento, dado que las obligaciones del cursado de estudios (regularidad) en las carreras de la Institución, pautada por el "Reglamento interno del Instituto Balseiro", dispone que los estudiantes deben tener aprobados todos los espacios curriculares antes de comenzar el siguiente semestre. Esto implica que son totalmente administrables las situaciones extraordinarias que puedan presentarse.

En esta misma línea, se resalta nuevamente las características de "educación personalizada", que en las estadísticas demuestran que la tasa de aprobación de materias por parte de los estudiantes es sumamente alta, y esta situación se hace aún más notoria a partir del tercer semestre de la carrera, donde los

ANEXO I

-47-

estudiantes ya se encuentran totalmente adaptados al ritmo de estudio previsto para cursar y aprobar exitosamente la carrera.

Asimismo, y en reconocimiento a todos los que colaboraron en la redacción de este nuevo plan de estudios que pretende contribuir a la calidad y perfil innovador de nuestra institución, se debe destacar que esta propuesta es el producto de siete años de trabajo, que demandó un diseño cuidadoso y estratégico que preserva lo nuclear del plan anterior, a la vez que introduce mejoras significativas, incluyendo algunos contenidos faltantes, cambiando el enfoque de enseñanza hacia un perfil de enseñanza por competencias y adecuación a la Resolución Ministerial 1541/2021. El hecho de que se hayan agregado contenidos al plan nuevo, sin eliminar lo sustancial del plan actual, demuestra un enfoque de evolución más que de reemplazo.

Por último y en carácter de garantes del proceso que debe implementarse, será responsabilidad del Comité Académico del Instituto Balseiro, juntamente con el asesoramiento de la Comisión de Carrera, los que tendrán a cargo resolver cada situación que pueda generarse respecto del cambio de plan de estudios para cada estudiante en particular.



ANEXO I
-48-

ANEXO II

Datos Académicos para el Sistema Informático para el Reconocimiento Oficial y Validez Nacional de Títulos Universitarios - SIRVAT

El presente anexo tiene como objetivo facilitar el diálogo y el intercambio de datos académicos entre la Universidad Nacional de Cuyo y el equipo de evaluadores de SIRVAT/SIPES de la Dirección Nacional de Gestión Universitaria - Ministerio de Educación de la Nación, a los efectos del reconocimiento oficial y validez nacional del título.

1. Presentación sintética de la carrera

Denominación de la carrera	Ingeniería Mecánica
Título/s que otorga	Ingeniera Mecánica / Ingeniero Mecánico
Nivel	Grado
Modalidad	Presencial
Carácter	Permanente
Duración	5,5 años (últimos 4 años en el Instituto Balseiro)
Carga horaria total expresada en horas	5372
Créditos	346
Perfil del estudiante	Dedicación tiempo completo

2. Condiciones de ingreso

Para ingresar a la carrera de Ingeniería Mecánica del Instituto Balseiro (IB) se debe cumplir con los tres requerimientos que se detallan a continuación:

1. Satisfacer una de las dos condiciones siguientes

a. Poseer título o certificado de Nivel Secundario obtenido en el país, cuya validez esté garantizada por las leyes y normas vigentes. Poseer título o certificado de Nivel Medio obtenido en el extranjero y reconocido por el Ministerio de Educación de la Nación y demás jurisdicciones educativas, o revalidado de acuerdo con las normas vigentes y debidamente legalizado.

b. Ser mayor de 25 años y estar comprendido en el Art.7° de la Ley de Educación Superior No 24521, según reglamentación especial de la universidad de origen y demostrar a través de las evaluaciones correspondientes que se posee la preparación y/o experiencia laboral acorde con los estudios que se propone iniciar, así como aptitudes y conocimientos suficientes para cursarlos satisfactoriamente.

2. Haber aprobado, en cualquier Universidad o Instituto Universitario del país o del exterior, un mínimo de 700 horas de trayectos académicos cuyos descriptores y carga horaria mínima acreditada se indican a continuación.

Área Matemática. Descriptores: Cálculo diferencial e integral de una y varias variables. Álgebra lineal en R_n y análisis vectorial. Geometría analítica del plano y del espacio. Probabilidad. Carga Horaria, acreditada al ingresar a la carrera: Mínimo 300 horas.

Área Física General. Descriptores: Mecánica, del punto y del cuerpo rígido; Frente a situaciones particulares, hidrostática e hidrodinámica, oscilaciones y ondas. Calor y Termodinámica. Electricidad y magnetismo. Óptica. Carga Horaria, acreditada al ingresar a la carrera: Mínimo 200 horas

Anexo II de la Ordenanza C.A./IB N° 7/24

1

ANEXO I

-49-

Área Química General. Descriptores: Estructura atómica y molecular, interacciones intermoleculares. Cinética química. Termodinámica y termoquímica. Equilibrio de fases. Equilibrio ácido-base. Reacciones redox y celdas electroquímicas. Equilibrio de solubilidad y precipitación. Carga Horaria, acreditada al ingresar a la carrera: Mínimo 50 horas.

Área Sistemas De Representación. Descriptores: Introducción a los sistemas de representación. Croquizado a mano alzada. Normativas nacionales e internacionales de dibujo. Representación de planos: vistas, cortes, detalles, acotación, notas. Carga Horaria, acreditada al ingresar a la carrera: Mínimo 50 horas.

3. Obtener un desempeño satisfactorio en el proceso de ingreso, el cual incluye: la evaluación de antecedentes académicos de cada postulante; una prueba escrita individual con problemas de las disciplinas física y matemática; y una entrevista personal. Cabe destacar que el IB ofrece apoyo académico y asesoramiento administrativo para cada una de las instancias.

3. Alcances del título y Actividades Profesionales Reservadas

3.1 Actividades Profesionales Reservadas

Las actividades profesionales reservadas al título de Ingeniero Mecánico, según Resolución 1254/2018 (Anexo IX, IF-2018-06549416-APN-SECPU-ME) del Ministerio de Educación son:

AR1. Diseñar, proyectar y calcular máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control.

AR2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.

AR3. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.

AR4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en lo concerniente a su actividad profesional.

3.2 Alcances del Título particulares del Ingeniero Mecánico del Instituto Balseiro

1. Proyectar, diseñar y calcular mecanismos, equipos, máquinas, estructuras e instalaciones en general, con un enfoque integral que abarca, además del diseño mecánico, otros aspectos como la implementación de la electrónica, la programación, la selección de los materiales y automatización y control, siempre en un marco de procesos sustentables.

2. Planificar, evaluar, dirigir y/o ejecutar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en las distintas áreas de ingeniería mecánica, en equipos multidisciplinarios, nacionales e internacionales, a través de la implementación de herramientas de programación, métodos numéricos, mediciones en laboratorios y desarrollo de nuevos experimentos.

3. Identificar, evaluar, modelar y resolver sistemas complejos de ingeniería, con una visión amplia e integral, mediante la utilización de técnicas y herramientas modernas.

4. Dirigir y/o participar en el desarrollo e implementación de sistemas de aprovechamiento de fuentes de energía, analizando y valorando el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

5. Diseñar, operar, supervisar y gestionar procesos, equipos, sistemas o elementos mecánicos en plantas nucleares e industriales.

6- Aplicar valores éticos, responsabilidad social y máxima eficiencia en el ámbito profesional de la Ingeniería Mecánica.

Anexo II de la Ordenanza C.A./IB N° 7/24

2

ANEXO I
-50-

4. Distribución curricular por años

Ingeniería Mecánica - Instituto Balseiro		
Espacio Curricular	Horas	Créditos
Previo al ingreso al IB		
Matemática	700	49
Física General		
Química General		
Sistemas de Representación		
Primer año		
Matemática I	128	9
Mecánica Racional	128	9
Laboratorio I	96	6
Electrónica	64	4
Programación	64	5
Introducción a la Ingeniería Mecánica	32	2
Matemática II	128	9
Termodinámica	128	9
Laboratorio de Procesamiento de Señales	64	4
Física Moderna	64	4
Mecánica del Continuo	64	4
Métodos Numéricos	64	4
Inglés I	48	3
Inglés II	48	3
Segundo año		
Mecánica del Sólido	128	9
Mecánica de Fluidos	96	7
Laboratorio de Sólidos y Fluidos	64	4
Materiales I	96	6
Electrónica: Sensores y Actuadores	64	4
Proyecto de ingeniería I	64	4
Diseño Asistido por Computadora	32	2
Transferencia de Energía y Masa	128	9
Materiales II	64	4
Laboratorio de Transferencia de Energía y de Materiales	64	4
Mecanismos y Elementos de Máquinas	128	9
Electrónica : Autómatas Programables	64	4
Proyecto en Ingeniería II	64	4
Inglés III	48	3
Inglés IV	48	3
Tercer año		
Diseño Mecánico I	64	4
Máquinas Térmicas e Hidráulicas	128	9
Métodos de Fabricación y Metrología	80	5
Electrotecnia y Sistemas Electromecánicos y Máquinas Eléctricas	128	7
Laboratorio de Máquinas Térmicas e Hidráulicas y de Métodos de Fabricación	64	4
Gestión de Proyectos	48	3

Anexo II de la Ordenanza C.A./IB N° 7/24

3

ANEXO I**-51-**

Diseño Mecánico II	64	5
Dinámica de Sistemas y Control	128	9
Dinámica de Estructuras	64	4
Gestión Ambiental y Calidad	64	4
Laboratorio de Dinámica de Estructuras y Control	64	4
Métodos Numéricos Avanzados	64	4
Opción 1: FEM		
Opción 2: CFD	64	4
Mantenimiento	64	3
Inglés V	48	3
Inglés VI	48	3
Cuarto año		
Proyecto Integrador I	192	12
Instalaciones Industriales y Nucleares	64	3
Economía y Organización Industrial	96	6
Proyecto Integrador II	352	22
Ética y Legislación	32	2
Higiene y Seguridad	32	2
Electiva I	64	4
Electiva II	64	4
Electiva III	64	4
Electiva IV	64	4
Electiva V	64	4
Espacios curriculares transversales		
Actividad Física Saludable	96	4
Práctica Socioeducativa	96	4

¹ Número mínimo de horas necesarias para el cumplimiento de los requisitos de ingreso.

Anexo II de la Ordenanza C.A./IB N° 7/24

4

Cont. Esterania Noelia VILLARRUEL
Secretaria General
Universidad Nacional de Cuyo

Cont. Esther Lucía SÁNCHEZ
Rectora
Universidad Nacional de Cuyo