

**Planificación de la Asignatura:** Ergonomía y Diseño Industrial - Bioingeniería

**Fecha:** 23/10/2024 13:02

**Código:** B0868

**Carrera:** Bioingeniería

**Departamento Académico:** Macrosistemas

**Docente a cargo:**

**Correo del docente a cargo:** marcos.formica@uner.edu.ar

**Régimen de Dictado:** Cuatrimestral doble oferta

**Carga Horaria Semanal:** 4 horas semanales

**Carga Horaria Total:** 56 horas

---

**Contenidos Mínimos:**

Dimensiones del cuerpo humano. Condiciones ambientales. Diseño. Nociones de diseño asistido por computadora (CAD). Conocimientos elementales de cálculo.

---

**Correlativas Regulares para cursar:**

Tercer año

Mecánica del Sólido

**Correlativas Aprobadas para cursar:**

Segundo año

**Correlativas Aprobadas para promocionar o rendir el examen final:**

Segundo año

Mecánica del Sólido

**Objetivo General:**

Comprender y adquirir habilidades en Ergonomía, la Antropometría y el Diseño Industrial en el área de la salud, para poder identificar, diseñar, calcular y proyectar instalaciones, áreas, equipamiento, instrumental y dispositivos en el sector de tecnología biomédica.

**Objetivos Particulares:**

Se pretende que el alumno sea capaz de:

• Adquirir destreza en el manejo de los elementos y parámetros propios de la Antropometría y la Ergonomía, para que los diseños de equipamientos, instrumental y áreas de la salud cubran todas las necesidades tanto para personas sanas como para personas afectadas por alteraciones de distinta naturaleza.

• Conocer y utilizar herramientas de análisis de los sistemas hombre-máquina (SHM), para poder programar y diseñar los dispositivos de información y control de estos sistemas en el área de la bioingeniería.

• Conocer y aplicar las principales técnicas de gestión y planificación del trabajo, para llevar adelante la ejecución de prediseños y diseños definitivos de los proyectos de ingeniería en el área de la salud.

• Conocer y utilizar los programas de Diseño Asistido por Computadora (CAD) aplicados al diseño y análisis de los productos médicos, para modelar, simular y verificar estructuralmente los diseños de equipamientos e instrumentales de tecnología biomédica y las áreas de la salud.

• Adquirir habilidades en el manejo de las normativas, bibliografía y terminología apropiada, para poder aplicarlo responsablemente en los diseños de los productos, equipamientos y áreas de la salud.

• Conocer y analizar las barreras edilicias y las circulaciones verticales y horizontales, para poder proyectar y dirigir la construcción de ascensores y escaleras; diseñar y calcular sillas de ruedas, camillas, barandas, accesorios, entre otros equipamientos de tecnología biomédica.

• Adquirir conocimientos de higiene y seguridad aplicados al campo profesional en diseño de áreas y puestos de trabajo.

• Adquirir conocimientos para el diseño de centrales de esterilización.

**Programa Analítico:**

Unidad 1. DISEÑO: Diseño Industrial. Modelo de diseño. Modelo Canvas. Concepto “Design Thinking”. Buenas prácticas de diseño. Herramientas de diseño. Producto Médico. Escenarios de producto. Gestión del diseño. Diseños Asistido por Computadora (CAD). Simulación. Reglamentación vigente.

Unidad 2. ERGONOMÍA Y ANTROPOMETRÍA: Ergonomía física y cognitiva. Consideraciones generales, definición y aplicaciones. Elementos de medición. Herramientas estadísticas. Base datos antropométricos. Sistema hombre-máquina. Esquema ergonómico elemental. Ergograma secuencial.

Unidad 3. ESTUDIO ERGONÓMICO DE LAS MÁQUINAS: Elementos de control y los factores humanos y comportamiento. Dispositivos de señalización, comando e información. Percepción de información (visual, auditiva y táctil). Diseño de indicadores y accionamiento de controles.

Unidad 4. PUESTOS DE TRABAJO: Dimensiones y espacios necesarios. La Ergonomía en los puestos de trabajo. Diseño de lugares de trabajo: posturas (posición de pie y sentado) y principios generales. Condiciones ambientales. Método Rula.

Unidad 5. DISEÑO Y REDISEÑO DE ÁREAS VINCULADAS A LA SALUD: Consideraciones generales vinculadas con la ergonomía y el diseño, rediseño funcional referentes a instalaciones generales: Unidades de asistencia, Unidades de tratamiento y rehabilitación, área de cirugía, área de obstetricia, diagnóstico por imágenes, Terapia intensiva, Laboratorios, Industria Farmacéutica. Centrales de esterilización. Servicios de Endoscopia. Consideraciones de arquitectura e infraestructura.

Unidad 6. ACCESIBILIDAD: Ergonomía y capacidad. Barreras arquitectónicas y urbanísticas. Circulación vertical: ascensores y escaleras. Circulación horizontal. Sillas de ruedas. Barandas. Sanitarios. Accesorios. Estacionamiento de vehículos. Diseño de áreas.

Unidad 7. HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO DE PRODUCTOS MÉDICOS: Empleo de fundamentos de cálculo para el análisis y verificación estructural de los distintos elementos en diseño (camillas, sillones, sillas de ruedas manuales y electrónicas, camas ortopédicas, dispositivos especiales, instrumental, etc.). Empleo de conocimientos de resistencia de materiales.

**Listado de Actividades de Formación Práctica:**

Listado de Trabajos Prácticos, de laboratorio y problemas:

• TP Integrador: Diseño o rediseño de un producto industrial en el área de la Bioingeniería/ Diseño o rediseño de un ambiente hospitalario.

• TP I: Escenarios para el desarrollo de un producto.

• TP II: Planificación de un proyecto. Procesos de diseño.

• Problemas I: Modelo de diseño de producto.

• TP III: Análisis de un sistema Hombre-Máquina (SHM), Ergograma Secuencial (ES).

• Problemas II: SHM y ES.

• TP IV: Variables antropométricas. Aplicación de percentiles.

• Problemas III: Variables antropométricas.

• TP V: Diseño de un puesto de trabajo en el área de la Bioingeniería.

• Problemas IV: Herramientas de diseño.

• Laboratorio: Práctica en CAD.



**Metodología de Evaluación Durante el cursado:**

Se realizará una evaluación continua de los alumnos durante el cursado a través de las actividades prácticas propuestas. Los alumnos deberán volcar los conceptos y habilidades impartidas en las clases de la asignatura en un trabajo integrador, donde los docentes participarán como facilitadores durante el proceso de desarrollo del mismo.

Dicho trabajo integrador será grupal, conformado hasta 3 alumnos y tendrá tres instancias de presentación, la primera consistirá en la definición del tema propuesto, la segunda será una instancia de presentación de avances para analizar el seguimiento del mismo por parte de los alumnos durante el cursado y una exposición final al culminar la asignatura donde se presentará el trabajo final en forma escrita y se realizará la defensa oral del mismo, esta última tendrá el carácter de evaluación final con opción a promocionar la asignatura. Para la evaluación final se utilizará la metodología de rúbrica, e influirá en la calificación final la nota conceptual de las presentaciones de las instancias previas. El Trabajo Integrador se encuentra dividido en las siguientes instancias:

1era instancia: Definición del tema, objetivos, materiales y métodos, alcances y cronograma. Consiste en una instancia de retroalimentación con acompañamiento docente. Es una instancia escrita y de presentación oral donde se fija la hoja de ruta. En esta instancia se obtendrá una nota conceptual.

2da instancia: Presentación de un informe de avance en función del cronograma de actividades. Consiste en una instancia de retroalimentación con acompañamiento docente. Es una instancia donde los alumnos deberán presentar en forma escrita y oral los avances del proyecto incorporando los conceptos analizados hasta el momento. En esta instancia se obtendrá una nota conceptual.

3era instancia: Evaluación final, presentación escrita y oral del trabajo integrador donde se evalúa en forma integral el desarrollo del trabajo propuesto.

Se disponen tres instancias de recuperación durante el cursado para alcanzar la regularidad y promoción de la asignatura.

**Metodología de Evaluación en Exámenes Finales:****Examen final**

Los alumnos con condición de promoción tendrán aprobada la asignatura. Los alumnos regulares rendirán un examen de práctica y teoría eliminatorias que se aprueba con 60% en total y no menos de 40% en cada tema y/o ejercicio evaluado.

**Examen final de alumnos libres:**

Los alumnos libres deberán aprobar un examen de práctica de laboratorio eliminatorio y posteriormente aprobar el mismo examen de los alumnos regulares con un puntaje mínimo de 80% y no menos de 60% en



cada tema y/o ejercicio. Dependiendo del motivo por el cual no alcanzaron la regularidad (parciales, inasistencia o laboratorios desaprobados) el examen de laboratorio podrá eventualmente no rendirse.

**Condiciones de Regularidad :**

Condiciones de Regularidad:

Para regularizar la asignatura el alumno deberá tener un 80% de asistencia a las clases de teoría y práctica y aprobar el 80% de los trabajos prácticos y de laboratorios propuestos.

Condiciones de Promoción:

Para promocionar la asignatura el alumno deberá estar en condiciones de regularizar la asignatura y haber aprobado el trabajo práctico integrador con una nota superior a 70%.

Se disponen tres instancias de recuperación durante el cursado para alcanzar la regularidad y promoción de la asignatura.

Con esta metodología se favorece el aprendizaje participativo y colaborativo orientado a la resolución de problemas y permite una evaluación continua de los alumnos. Dadas las experiencias previas en cursados anteriores, los alumnos a través del trabajo integrador están en condiciones de encaminar su trabajo final de carrera.

**Bibliografía Principal:**

Disponible en la FI-UNER:

- Laboratorio de Ergonomía; Mercedes Chiner Dasi, J. Antonio Diego Más, Jorge Alcaide Marzal; Universidad Politécnica de Valencia; 2004.
- Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores; Julius Panero, Martín Zelnik; 2002.
- Ergonomía 1 - Fundamentos; Pedro Mondelo, Enrique Gregori Torada, Pedro Barrau Bombardo; 3era Edición; Universidad Politécnica de Cataluña; 2000.
- Ergonomía 2 - Confort y Estrés Térmico; Pedro Mondelo, Enrique Gregori Torada, Santiago Comas Úriz; 3era Edición; Universidad Politécnica de Cataluña; 2000.
- Ergonomía 3 - Diseño de puestos de trabajo; Pedro Mondelo, Enrique Gregori, Joan Blasco, Pedro Barrau; 2da Edición; Universidad Politécnica de Cataluña; 2001.
- Ergonomía Cognitiva; Cañas José J. y Waerns Ivonne; Editorial Panamericana; 2001.
- The human factors in medical devices. Weinger M. B., Wiklund M. E.; CRC Press. 2013
- Guías de Buenas Prácticas de Diseño, herramientas para la gestión del diseño y desarrollo de productos; Instituto Nacional de Tecnología Industrial INTI; 2012. ISBN 978-950-532-175-9.

**Bibliografía Complementaria:**

Adicional. Recomendada

- Norma Internacional ISO 9001:2008. Sistemas de Gestión de la Calidad punto 7.0: Realización de producto, definición de criterios objetivos y herramientas.
- Ingeniería Industrial; Métodos, estándares y diseño del trabajo; Niebel, Benjamin W. Freivalds, Andris; The McGraw-Hill companies, Inc, 2005, 11 Edición. ISBN 978-970-15-0993-7.
- Publicaciones del Instituto de Biomecánica de Valencia, Tecnologías al servicio de las personas con Discapacidad y las personas mayores. 2004-2013.
- I+D+i al Servicio de las personas con discapacidad y las personas mayores; Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV); 2003.
- Ergonomía y discapacidad. Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV); Tortosa, L.; García Molina, C.; Page, A.; Ferreras, A.; Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV); 1999. ISBN 84-923974-8-9.
- El arte de proyectar en Arquitectura, Ernst Neufert, 14va Ed., 1995.
- Generación de modelo de negocios; Osterwalder A., Pigneur Y., Grupo Planeta. 2011.
- Información Técnica y manuales de programas asistidos por computadora CAD.