

**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.

**Competencias Genéricas:**

CT 1: Identificación, formulación y resolución de problemas de Bioingeniería. Nivel de dominio: 2

CT 2: Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de Bioingeniería. Nivel de dominio: 3

CT 4: Uso de técnicas y herramientas de aplicación en la Bioingeniería. Nivel de dominio 2

CT 5: Contribución a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas. Nivel de dominio 3

CS 3: Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable. Nivel de dominio 2.

CS 5: Fundamentos para el aprendizaje continuo y autónomo. Nivel de dominio 3.

CS 6: Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora. Nivel de dominio 3.

**Competencias Específicas:**

CE 1.1: Conocimientos y habilidades para diseñar, calcular y proyectar, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica. Nivel de dominio 3

CE 4.1: Dirigir las actividades técnicas de servicios de esterilización. Nivel de dominio: 1

CE 6.1: Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional. Nivel de dominio: 1

CE 6.2. Asesorar en cuestiones relacionadas con higiene, seguridad hospitalaria y manejo de residuos relacionados con su actividad profesional. Nivel de dominio: 2

**Argumentación de aportes marcados en la matriz de competencias:**

CT 1: Identificación, formulación y resolución de problemas de Bioingeniería:

Se plantean en las diferentes unidades la identificación, formulación y resolución de problemas en el área de ingeniería biomédica. Se plantean en las clases de teoría y se plasman en la resolución de problemas. Los alumnos realizan un trabajo integrador, donde identifica un problema a resolver del campo profesional y se plantean una solución. El alumno es capaz de identificar una situación presente o futura como problemática y tiene la capacidad de realizar el diseño de la solución tecnológica, incluyendo el modelado y en lo posible implementar tecnológicamente una alternativa de solución.

CT 2: Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de Bioingeniería.

A partir de los contenidos impartidos y la concreción del trabajo integrador los estudiantes poseen capacidad para concebir soluciones tecnológicas, a través del diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería, definir los alcances de un proyecto, especificar las características técnicas del objeto del proyecto de acuerdo a las normas correspondientes, seleccionar, especificar y usar los enfoques, técnicas, herramientas y procesos de

diseño adecuados al proyecto, sus metas, requerimientos y restricciones, modelar el objeto del proyecto, para su análisis (simulación, modelos físicos, prototipos, ensayos, etc.).

**CT 4: Uso de técnicas y herramientas de aplicación en la Bioingeniería:**

A partir de los contenidos impartidos y la concreción del trabajo integrador los estudiantes poseen capacidad para acceder a las fuentes de información relativas a las técnicas y herramientas y de comprender las especificaciones de las mismas, interpretar los resultados que se obtengan de la aplicación de las diferentes técnicas y herramientas utilizadas, seleccionar con fundamentos las técnicas y herramientas más adecuadas, analizando la relación costo/beneficio de cada alternativa mediante criterios de evaluación de costos, tiempo, precisión, disponibilidad, seguridad, etc.

**CT 5: Contribución a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.**

A partir de los contenidos impartidos y la concreción del trabajo integrador los estudiantes poseen herramientas para la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas. Con la metodología impartida se encuentran en condiciones de realizar su trabajo final de carrera.

**CE 1.1: Conocimientos y habilidades para diseñar, calcular y proyectar, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica.**

Se plantean en las diferentes unidades la identificación, formulación y resolución de problemas en el área de ingeniería biomédica. Se plantean en las clases de teoría y se plasman en la resolución de problemas. Los alumnos realizan un trabajo integrador, donde identifica un problema a resolver del campo profesional y se plantean una solución. El alumno es capaz de identificar una situación presente o futura como problemática y tiene la capacidad de realizar el diseño de la solución tecnológica, incluyendo el modelado y en lo posible implementar tecnológicamente una alternativa de solución.

**CE 4.1: Dirigir las actividades técnicas de servicios de esterilización.**

Los estudiantes adquieren conceptos y habilidades para diseñar un servicio de esterilización. Trabajan activamente en el diseño de puestos de trabajo, arquitectura, circulación, condiciones ambientales, ergonómicas y equipamiento asociado al servicio.

**CE 6.1: Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional.**

Los estudiantes adquieren conceptos y habilidades con respecto a la higiene y seguridad profesional. Analizan cuestiones ambientales, ergonómicas y de seguridad relacionadas a la práctica profesional. Realizan mediciones de intensidad lumínica y ruido de distintos puestos de trabajo en el ámbito profesional.

CE 6.2. Asesorar en cuestiones relacionadas con higiene, seguridad hospitalaria y manejo de residuos relacionados con su actividad profesional.

Los estudiantes adquieren conceptos y habilidades con respecto a la higiene y seguridad profesional. Analizan cuestiones ambientales, ergonómicas y de seguridad relacionadas a la práctica profesional. Realizan mediciones de intensidad lumínica y ruido de distintos puestos de trabajo en el ámbito profesional. Analizan problemas asociados al riesgo biológico y a la gestión integral de residuos.

CS 3: Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.

Se plantea en el cursado en las diferentes unidades el marco reglamentario vigente y el compromiso de sustentabilidad, lo cual se refleja en el trabajo integrador. Los estudiantes son capaces de comprender la responsabilidad de sus funciones en el diseño e implementación de productos y sectores sanitarios, como así también identificar las connotaciones éticas de diferentes decisiones en el desempeño profesional. Los estudiantes adquieren capacidad de trabajar en ambientes interdisciplinarios y tienen capacidad de reconocer la necesidad de convocar a otros profesionales o expertos cuando los problemas superen sus conocimientos o experiencia.

CS 5: Fundamentos para el aprendizaje continuo y autónomo.

Los alumnos a través de las distintos conceptos y habilidades que adquieren durante el cursado son capaces de asumir que se trabaja en un campo en permanente evolución, donde las herramientas, técnicas y recursos propios de la profesión están sujetos al cambio, lo que requiere un continuo aprendizaje y capacitación. Los alumnos deben realizar un trabajo integrador el cual requiere un aprendizaje autónomo, para lograr su desarrollo durante el cursado los alumnos incorporan contenidos y habilidades de cada unidad temática. Los alumnos adquieren capacidades para hacer una búsqueda bibliográfica por medios diversos (bibliotecas, librerías, Internet, centros de documentación, etc.), de seleccionar el material relevante (que sea a la vez válido y actualizado), de hacer una lectura comprensiva y crítica del mismo y de seleccionar las herramientas y técnicas pertinentes.

CS 6: Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora.

Durante el cursado los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades para detectar oportunidades, crear escenarios de posibilidades y delinear una visión de futuro. Adquieren herramientas que les permiten autoevaluarse identificando fortalezas, debilidades y potencialidades. Adquieren herramientas para elaborar un plan de negocios viable y la visión en un proyecto integrador que puede finalizar en su proyecto final de

carrera.

La materia aporta a las competencias, a través de: la identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería (CT 1); la aplicación de conceptos, diseños y desarrollos de proyectos de ingeniería (CT 2), y el uso de técnicas y herramientas de aplicación en la Bioingeniería (CT 4). También, a través de la asignatura se pretende que los alumnos adquieran conocimientos y habilidades para diseñar, calcular y proyectar, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica (CE 1.1). Considerando a estas competencias fundamentales en los conocimientos necesarios para los egresados de la carrera de Bioingeniería.

Por su ubicación en la carrera se destaca como una asignatura de fin de grado donde el alumno debe adquirir competencias para planificar proyectos de ingeniería y asesorar en cuestiones relacionadas con higiene, seguridad y manejo de residuos (CE 6.1 y CE 6.2) que le permitirán luego aplicarlos en el ámbito profesional. En su vinculación longitudinal en el Plan de Estudios, la materia se ubica como receptora de las competencias impartidas en Sistemas de Representación, Fisiología y Biofísica, Mecánica del Sólido, Mecánica de Fluidos, Comportamiento Físico de los Materiales, Biomateriales y Biocompatibilidad, Biomecánica, Ingeniería Hospitalaria, Instrumental para Diagnóstico y Monitoreo y Equipamiento para Diagnóstico por Imágenes. En la vinculación Transversal, la asignatura se encuentra en el 6to año de la carrera de Bioingeniería junto a asignaturas específicas que pueden nutrirse de los conceptos impartidos. Esta asignatura también aporta competencias para la utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería (CT 4), aspectos fundamentales para el desarrollo de la tesis de grado y en la asignatura "Proyecto Final", lo que contribuye a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

---

**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

**Insercion de la Asignatura en el plan de Estudios:**

Para Ergonomía y Diseño Industrial el plan de estudios vigente establece como objetivo el adquirir conocimientos y habilidades referidas a la Ergonomía, a la Antropometría y al Diseño Industrial en el área de Salud.

La materia aporta a las competencias, a través de: la identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería (CT 1); la aplicación de conceptos, diseños y desarrollos de proyectos de ingeniería (CT 2), y el uso de técnicas y herramientas de aplicación en la Bioingeniería (CT 4). También, a través de la asignatura se pretende que los alumnos adquieran conocimientos y habilidades para diseñar, calcular y proyectar, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica (CE 1.1). Considerando a estas competencias fundamentales en los conocimientos necesarios para los egresados de la carrera de Bioingeniería.

Por su ubicación en la carrera se destaca como una asignatura de fin de grado donde el alumno debe adquirir competencias para gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería (CT 3) y asesorar en cuestiones relacionadas con higiene, seguridad y manejo de residuos (CE 6.1 y CE 6.2) que le permitirán luego aplicarlos en el ámbito profesional. En su vinculación longitudinal en el Plan de Estudios, la materia se ubica como receptora de las competencias impartidas en Sistemas de Representación, Fisiología y Biofísica, Mecánica del Sólido, Mecánica de Fluidos, Comportamiento Físico de los Materiales, Biomateriales y Biocompatibilidad, Biomecánica, Ingeniería Hospitalaria, Instrumental para Diagnóstico y Monitoreo y Equipamiento para Diagnóstico por Imágenes. En la vinculación Transversal, la asignatura se encuentra en el ciclo superior de la carrera de Bioingeniería junto a asignaturas específicas que pueden nutrirse de los conceptos impartidos. Esta asignatura también aporta competencias para la utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería (CT 4), aspectos fundamentales para el desarrollo de la tesis de grado y en la asignatura "Proyecto Final", lo que contribuye a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.



**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.

**Metodología Didáctica:**

El contenido de la materia se desarrollará en clases teóricas y clases prácticas.

La distribución de la carga horaria semanal fijada en el Plan de Estudios (4 horas) se hará de la siguiente manera: clases teóricas de 2 horas y clases prácticas de 2 horas. Se ofrecerán además horarios de consulta fijos.

Los alumnos durante el cursado tendrán la posibilidad de trabajar en el espacio virtual que posee la asignatura en el Campus Virtual de la FIUNER.

En las clases teóricas se realizará el desarrollo de los temas del programa, el cual incluirá ejemplos y aplicaciones que sirvan para una mejor aprehensión por parte del alumno, fomenten su participación y desarrollen su ingenio. Se trata especialmente de ir formando al futuro ingeniero en los métodos óptimos para lograr las soluciones tecnológicas a los problemas que se le vayan presentando en el área de la Bioingeniería.

En las clases prácticas se trata que el alumno tenga la oportunidad de volcar efectivamente los conocimientos brindados teóricamente en una actividad que implique la aplicación de los mismos, para lo cual se realizarán dos tipos de actividades diferentes, según el grado de avance en el desarrollo del programa:

Clases de resolución de problemas y situaciones: en estas clases el alumno aplica los conocimientos desarrollados en la clase teórica, familiarizándose con los métodos de análisis, cálculo y criterios de diseño. Estos encuentros se desarrollarán con base en una guía que estará disponible para los alumnos con anticipación y serán conducidas por un docente que planteará los problemas tipo, disparando la discusión acerca de la/s solución/es posibles.

A través de las clases prácticas y el desarrollo de los problemas se pretende introducir las estrategias de aprendizaje basadas en trabajos prácticos y basada en problemas (ABP), donde se busca que los alumnos identifiquen situaciones que requieren del uso del conocimiento en diferentes contextos.

Clase de Laboratorio: el objetivo de esta clase es que el alumno aprenda y se familiarice con el funcionamiento de los programas informáticos que se utilizan para el diseño, y que luego podrán aplicarlo para el trabajo integrador. Se desarrolla con base en una guía que está disponible para los alumnos con anticipación y sobre la cual el docente realiza una introducción teórica que fundamenta las aplicaciones del día y explica los tutoriales a utilizar que están incluidos en la guía y en los que se aplican los conocimientos teóricos adquiridos hasta el momento.

La clase de Laboratorio se debería realizar en grupos de dos alumnos. Sin embargo, la disponibilidad de equipamiento y el espacio físico disponible hacen que el número promedio sea de tres o cuatro alumnos.

Trabajo Integrador: consiste en un trabajo propuesto por los alumnos y guiado por los docentes de la

asignatura, que se realizará durante el cursado y finalizará al terminar el mismo. En la tercera semana los alumnos propondrán un trabajo integrador con un formato establecido, en el desarrollo del mismo los alumnos deberán ir volcando los contenidos analizados durante el cursado de la asignatura. Los temas propuestos para el trabajo integrador deberán ser afines a los contenidos impartidos en la asignatura. Como aportes a las estrategias de aprendizajes basadas en proyectos y así, promover el aprendizaje significativo, el desarrollo del trabajo integrador desafía a los estudiantes a realizar tareas que vayan más allá de sus habilidades y conocimientos; como así también favorecer diferentes usos del tiempo y espacio. Para el desarrollo del trabajo integrador, en forma grupal, los alumnos generalmente abordan problemáticas reales, donde las cuales requieren de la aplicación e integración de capacidades traídas de asignaturas anteriores y otros contenidos incorporados en esta asignatura.

Visita a instituciones: Las actividades planteadas incluyen también la visita a establecimientos, de acuerdo a las posibilidades de cada cuatrimestre. Se propone realizar al menos una visita cuatrimestral, ya sea a establecimientos de diseño y producción como a instituciones de salud; en las que pueda apreciarse la aplicabilidad de los recursos producidos. Es de especial interés que los alumnos tomen conciencia de la múltiple aplicación en Bioingeniería, diseños de productos y áreas desarrolladas en las clases.

Con estas visitas a instituciones del área de la salud y/o empresas de diseño y producción se pretende promover la interacción de los alumnos con el mundo real, como una estrategia de promoción del aprendizaje significativo.

Las fechas de las visitas serán establecidas a comienzo del cuatrimestre, en común acuerdo entre docentes, alumnos y la FIUNER, y serán efectuadas en el horario correspondiente al desarrollo de la parte práctica de la asignatura, o en su defecto, en aquel acordado entre docentes y alumnos.

**Formación Práctica:**

La distribución de la carga horaria semanal fijada en el Plan de Estudios (4 horas) se hará de la siguiente manera: clases teóricas de 2 horas y clases prácticas de 2 horas. Se ofrecerán además horarios de consulta fijos.

En las clases prácticas se trata que el alumno tenga la oportunidad de volcar los conocimientos impartidos, en una actividad que implique la aplicación de los mismos, para lo cual se realizarán dos tipos de actividades diferentes, según el grado de avance en el desarrollo del programa:

Clases de resolución de problemas y situaciones: en estas clases el alumno aplica los conocimientos desarrollados en la clase teórica, familiarizándose con los métodos de análisis, cálculo y criterios de diseño. Estos encuentros se desarrollarán con base en una guía que estará disponible para los alumnos con anticipación y serán conducidas por un docente que planteará los problemas tipo, disparando la discusión acerca de la/s solución/es posibles.

La clase de Laboratorio se debería realizar en grupos de dos alumnos. Sin embargo, la disponibilidad de equipamiento y el espacio físico disponible hacen que el número promedio deba ser de tres o cuatro alumnos.

Clase de Laboratorio: el objetivo de esta clase es que el alumno aprenda y se familiarice con el funcionamiento de los programas informáticos que se utilizan en diseño, que luego podrá volcarlos en su trabajo integrador. Se desarrolla con base en una guía que está disponible para los alumnos con anticipación y sobre la cual el docente realiza una introducción teórica que fundamenta las aplicaciones del día y explica los tutoriales a utilizar que están incluidos en la guía y en los que se aplican los conocimientos teóricos adquiridos hasta el momento.

Visita a instituciones: Las actividades planteadas incluyen también la visita a establecimientos, de acuerdo a las posibilidades de cada cuatrimestre. Se propone realizar al menos una visita, ya sea a establecimientos de diseño y producción como a instituciones de salud; en las que pueda apreciarse la aplicabilidad de los recursos producidos. Es de especial interés que los alumnos tomen conciencia de la múltiple aplicación en Bioingeniería, diseños de productos y áreas especiales desarrolladas en las clases.

Las fechas de las visitas serán establecidas al comienzo del cuatrimestre, en común acuerdo entre docentes, alumnos y la FIUNER, y serán efectuadas en el horario correspondiente al desarrollo de la parte práctica de la asignatura, o en su defecto, en aquel acordado entre docentes y alumnos.

**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.

**Intensidad de la formación práctica**

Detalle de la carga horaria total prevista para cada una de las siguientes actividades:

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 1: 4 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 2: 4 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 3: 20 horas

Horas totales de actividades de formación práctica: 0 horas

**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.

**Cronograma de parciales durante el primer Cuatrimestre:**

**Primer Examen Parcial:** 12 de Marzo de 2024

**Segundo Examen Parcial:** 07 de Mayo de 2024

**Tercer Examen Parcial:** 11 de Junio de 2024

**Recuperatorio 01:** 16 de Abril de 2024

**Recuperatorio 02:** 18 de Junio de 2024

**Recuperatorio 03:** 25 de Junio de 2024

---

**Cronograma de parciales durante el segundo Cuatrimestre:**

**Primer Examen Parcial:** 13 de Agosto de 2024

**Segundo Examen Parcial:** 01 de Octubre de 2024

**Tercer Examen Parcial:** 05 de Noviembre de 2024

**Recuperatorio 01:** 10 de Septiembre de 2024

**Recuperatorio 02:** 12 de Noviembre de 2024

**Recuperatorio 03:** 19 de Noviembre de 2024

**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.

**Equipo de Cátedra:**

El detalle de actividades no es excluyente de otras actividades que pudieran surgir durante el año y puede variar entre cuatrimestre ya que la carga de alumnos es notablemente distinta entre uno y otro.

1. Mg. Esp. Bioing. Marcos Formica

Docencia:

Clases teóricas los martes de 15 a 17 hs; elaboración de apuntes de cátedra; elaboración y corrección de exámenes parciales y finales. Consultas los martes de 13 a 14 hs. Mantenimiento y seguimiento del aula virtual de la asignatura. Coordinación general. Asesoría en proyectos finales (dirección, evaluación).

Docente en el dictado de la Asignatura Optativa de la carrera de Bioingeniería "TECNOLOGÍAS APLICADA A LA ESTERILIZACIÓN"

Participación como docente en Cursos de Posgrado en las carreras de Especialización en Ingeniería Clínica y Especialización en Gestión del Diseño y Desarrollo de Productos Mecánicos.

Participación como Director o Evaluador de proyectos Finales de la carrera de Bioingeniería.

Actualmente cursando el último módulo de la Especialización en Higiene y Seguridad en el Trabajo en la Universidad Tecnológica Nacional. Estado: Cursado y aprobado el 75% de la carrera.

2. Jefe de trabajos prácticos parcial: Mg. Bioing. Javier Fernández

Docencia:

Clases prácticas los martes de 17:30 a 19:30 hs.; elaboración de apuntes de cátedra; elaboración y corrección de trabajos prácticos, exámenes parciales y finales. Consultas los lunes de 15 a 17 hs.

Actualización del aula virtual de la asignatura. Coordinación general.

Investigación, Gestión y Extensión:

Mg. Bioing. Francisco Javier Fernández

Actividades de Investigación, Gestión y Extensión:

Director del Grupo de Investigación y Desarrollo en Energía y Medio Ambiente (GIDEMA) de la Facultad de Ingeniería de la UNER. Res. CD 107/21 FIUNER.

Becario doctoral CIT 2021, para su implementación en la Unidad de Gestión del Centro Científico Tecnológico CONICET - SANTA FE; según resolución: RESOL-2021-2350- APN-DIR#CONICET y referencia: RD - EX-2021-42046695-APN-CB#CONICET - DOC CIT 21 – OTORGADAS.

A través de la beca doctoral CONICET estoy realizando el Doctorado en Ciencia de la Ingeniería en la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC).

Director del PID UNER “Análisis del Consumo de Energía Eléctrica en la Facultad de Ingeniería (UNER), evaluando la incorporación de fuentes de Energías Alternativas y su Impacto en el Medio Ambiente”,  
Periodo: 2022-2025. PID 6236. Res. CD 079/22 FIUNER

Capacitación docente:

Actualmente estoy cursando la Maestría en Enseñanza de la Ingeniería (MEI) en la Facultad de Ingeniería de la UNER, con el 75% de los cursos aprobados y el plan de proyecto final presentado y aprobado por el comité académico de la MEI.

El trabajo final de la Maestría en Enseñanza de la Ingeniería denominado “Integración de contenidos entre cátedras del ciclo profesional de la Facultad de Ingeniería de la UNER, como alternativa para mejorar el aprendizaje y la enseñanza” apunta a diagnosticar la fragmentación inter e intra espacio de enseñanza, proponer y evaluar instancias de integración como seminarios y talleres con la participación de las cátedras del ciclo profesional; que posibiliten disminuir la brecha entre ellos y mejorar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje.

**Actividades de Investigación Gestión y Extensión:**

Además desde la cátedra también se brindará asesoramiento a los estudiantes que realizan desarrollos en ergonomía y diseño industrial como parte de trabajos de otras cátedras y a estudiantes que están desarrollando su proyecto final.

Cabe señalar que se realizó un pedido de cambio de horario para el dictado de la asignatura para el primer cuatrimestre.

---

**Requisitos de admisión para alumnos oyentes:**

Se admitirá como alumno oyente a todo alumno que curse la carrera de Bioingeniería y que posea un grado de avance en su carrera que sea coherente con los temas considerados en la asignatura Ergonomía y Diseño Industrial; al efecto el titular de cátedra mantendrá un coloquio con el alumno interesado, a efectos de evaluar las posibilidades y conocimientos del mismo. Se le brindará toda posibilidad de efectuar consultas en clases y fuera de ellas, no existiendo compromiso desde la Cátedra en lo referente a corrección de trabajos prácticos dado la no vinculación formal entre la cátedra y el alumno.

---

**Infraestructura, equipamiento y recursos necesarios:**

Para las clases teóricas se requiere un aula (para 20 alumnos), una PC y un cañón. El uso del cañón es imprescindible en la mayoría de las clases porque permite mostrar programas, planos, estructuras y diseños que de otra manera sería imposible hacer.

Para las clases prácticas, la infraestructura mínima necesaria es de un laboratorio o de un aula con mesas de trabajo apropiadas y capacidad para 20 alumnos. Se utilizarán los laboratorios de Informática.

Se necesitará contar con las licencias de los programas informáticos correspondientes a las actividades de laboratorio.

**Otros:**

La oferta de dictado de la asignatura es para el primer cuatrimestre de 2023.