



PROGRAMA	
1. Nombre de la asignatura:	Biomecánica e innovación aplicada al diseño ortopédico para seres vivos a través de manufactura aditiva e impresión 3d
2. Nombre de la sección:	Electivo
3. Profesor:	Claudio Ribalta.
4. Profesor Invitado:	Esteban Ramírez
5. Nombre de la actividad curricular en inglés:	Biomechanics and innovation applied to orthopedic design for living beings through additive manufacturing and 3D printing
6. Unidad Académica:	Escuela de Pregrado / Carrera de Diseño
7. Horas de trabajo de estudiante:	6
7.1 Horas directas (en aula):	3
7.2 Horas indirectas (autónomas):	3
8. Tipo de créditos:	Sistema de Créditos Transferibles
9. Número de créditos SCT – Chile:	

10. Propósito general del curso
Conocer, comprender y aplicar los fundamentos tanto ergonómicos, biomecánicos y posturales para la fabricación de prototipado de ortesis, prótesis y exoesqueletos para seres vivos por manufactura aditiva e impresión 3D.



11. Resultados de Aprendizaje:

Conocer principales afecciones relacionadas a la dificultad en movimientos de extremidades de especies vivas.

Comprender problemáticas posturales asociadas a la biomecánica de especies vivas.

Conocer las principales teorías del diseño de productos a través de la manufactura aditiva e impresión 3D.

Aplicar conceptos de ergonomía y tecnologías de impresión aditiva a la generación de una ayuda biomecánica de especies vivas.

12. Saberes / contenidos:

Unidad 1: Principios y fundamentos de la ergonomía y la teoría de fabricación digital.

- Objetivo Ergonomía 1: Conocer la antropometría de especies vivas.
- Objetivo Ergonomía 2: Aplicar dimensiones antropométricas para el desarrollo de prototipos.
- Objetivo Fabricación digital 1: Conocer las diferentes metodologías de fabricación a través de software digital.
- Objetivo Fabricación digital 2: Aplicar teoría ergonómica y de fabricación a una propuesta conceptual de Diseño.

Unidad 2: biomecánica del cuerpo y materiales de fabricación 3D.

- Objetivo Biomecánica 1: Conocer las funciones biomecánicas de especies vivas.
- Objetivo Biomecánica 2: Aplicar los conocimientos biomecánicos respecto al movimiento postural en especies vivas.
- Objetivo Fabricación 1: Conocer los diferentes tipos de fabricación aditiva a través de maquinaria de impresión 3D.
- Objetivo Fabricación 2: Generar un producto digital imprimible en tecnología de fabricación aditiva.

Unidad 3: Estudio de caso, generación de una ayuda postural a través de la



fabricación aditiva.

- Objetivo 1: conocer problemáticas asociadas a un caso de estudio con dificultades de movimiento.
- Objetivo 2: comprender y levantar soluciones practicas asociadas a una mejora postular del caso de estudio.
- Objetivo 3: Generar una propuesta de Diseño considerando desarrollo digital en la propuesta conceptual.
- Objetivo 4: Fabricación de un prototipo a través de la manufactura aditiva.

13. Calendario		
Semana	Fecha	Contenido/Actividades
1		Modulo 1 Clase teórica entrega de contenidos.
2		Modulo 1 Clase teórica entrega de contenidos/practica digital.
3		Modulo 2 Clase teórica entrega de contenidos/practica digital.
4		Modulo 2 Clase teórica entrega de contenidos /practica digital.
5		Evaluación
6		Modulo 3 Clase teórica/practica entrega de contenidos/practica digital.
7		Modulo 3 Clase teórica/practica entrega de contenidos/practica digital.
8		Modulo 3 Clase teórica/practica entrega de contenidos/practica digital.
9		Evaluación
10		Modulo 3 Clase teórica/practica entrega de contenidos/Fabricación aditiva.
11		Modulo 3 Clase teórica/practica entrega de contenidos/Fabricación aditiva.
12		Modulo 3 Clase teórica/practica entrega de contenidos/Fabricación aditiva.
14		Modulo 3 Clase teórica/practica entrega de contenidos/Fabricación aditiva.



15		Modulo 3 Clase teórica/practica entrega de contenidos/Fabricación aditiva.
16		Evaluación final y exposición de trabajos.

14. Metodología:
Clase teóricas entrega de contenidos a través de material físico y aplicación digital, didáctica enfocada en el caso de estudio de forma grupal y aplicación técnica al caso seleccionado; Evaluación diagnosticas, formativas y sumativas durante todo el programa formal del curso.

15. Recursos:
Convenio para desarrollar con el área de cirugía vascular en el Hospital del Salvador, asociando como futuro cliente a personas que poseen alguna amputación o problema de movilidad en algunas de sus extremidades, generando relaciones interdisciplinarias con la enfermera del lugar. Laboratorio de computadores. Laboratorio de impresión 3D. Sala de clases. Materiales para la fabricación aditiva, PLA, utilizados en el laboratorio de impresión 3D. Recursos extras para la confección de prototipos, observación y análisis de productos e impresoras 3D.

16. Gestión de materiales: (Indicar si se trabajará con algún material en particular y que eventualmente requiera ser acopiado y tratado o reciclado, de manera tal que se evite la presencia de basura y material en desuso en las salas)		
Ejercicio	Material (si es definido por docentes)	Tratamiento de residuos/reciclaje
Impresión de prototipo 3D	Maquina Ender 3 S1 Creality	No requiere
Impresión de	Filamento PLA Esun.	No requiere



prototipo 3D		
--------------	--	--

17. Requerimiento de otros espacios de la Facultad:
(Indicar si se utilizarán espacios además del respectivo. sala /taller como por ejemplo el patio para alguna instalación, auditorio, etc.)

Fecha	Duración	Lugar
Laboratorio de impresión 3D	10 días hábiles	Laboratorio de fabricación digital.

18. Evaluación:

(ejemplo) (según equipo docente)
Se realizarán 3 evaluaciones de docencia teórica/práctica, de carácter escrito/objeto digital, de carácter grupal.
La asistencia a clases teóricas es obligatoria, debiendo ser superior al 75%.
La asistencia a clases prácticas es obligatoria, debiendo ser igual al 100%.
La ayudantía tiene una ponderación en la nota final de 10%.
La asistencia a las Pruebas es obligatoria.
La aceptación de certificados médicos (los cuales deben estar visados por el SEMDA) es discrecional del profesor.
La asignatura se aprueba automáticamente una vez aprobadas la sección teórica y práctica. De lo contrario se debe rendir examen.

19. Requisitos de aprobación:

La asignatura será aprobada con nota superior o igual a 4.0 (cuatro).
Se contemplará una asistencia mínima del 75% (de acuerdo a reglamento).



20. Palabras Clave: mecánica, biomecánica, energía, movimiento
21. Bibliografía Obligatoria (no más de 5 textos)
1.- Farrer Velázquez, F. (1995). Manual de ergonomía. Madrid. Mapfre. 620 p. 1.- Farrer Velázquez, F. (1995). Manual de ergonomía. Madrid. Mapfre. 620 p. Biblioteca FAU. Ubicación física: 620.8 M294m 1995
2.- Temas de ergonomía: (I jornadas de ergonomía). (n.d.). Madrid. MAPFRE. 242 p. Biblioteca FAU. Ubicación física: 620.8 T278t 199-
3.- Prusa, J. (2020). Principios básicos de la impresión 3D.
4.- Bordignon, F, (2018). Diseño e impresión 3D, una guía educativa. Universidad pedagógica nacional, Buenos Aires, Argentina.
22. Bibliografía Complementaria:
1.- Álvarez, A. T. (2011). Biomecánica, ¿estás ahí? Buenos Aires. Providence. 441 p. Biblioteca Odontología. Ubicación física 617.64 A473b 2011
2.- Duarte, M. S. (2010). Biomecánica (1a. ed.). Caracas. Amolca. 379 p. Biblioteca Odontología. Ubicación física 617.64 D812b 2010
3.- Dufour, M., & Pillu, M. (2006). Biomecánica funcional: miembros, cabeza, tronco. Barcelona. Elsevier. 562 p. Biblioteca Medicina Norte. Ubicación física WE103 D861b.E 2006 Disponibilidad Portal bibliografía básicas http://bibliografias.uchile.cl.us1.proxy.openathens.net/2347
2.- Radhakrishnan, p. et all. (2008). CAD/CAM/CIM. New Age International.



IMPORTANTE

- Sobre la asistencia a clases:

La asistencia mínima a las actividades curriculares queda definida en el Reglamento General de los Estudios de Pregrado de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (Decreto Exento N°004041 del 21 de Enero de 2016), Artículo 21:

“Los requisitos de asistencia a las actividades curriculares serán establecidos por cada profesor, incluidos en el programa del curso e informados a los estudiantes al inicio de cada curso, pero no podrá ser menor al 75% (...) El no cumplimiento de la asistencia mínima en los términos señalados en este artículo constituirá una causal de reprobación de la asignatura.

Si el estudiante presenta inasistencias reiteradas, deberá justificarlas con el/la Jefe/a de Carrera respectivo, quien decidirá en función de los antecedentes presentados, si corresponde acogerlas”.

- Sobre evaluaciones:

Artículo N° 22 del Reglamento General de los Estudios de Pregrado de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (Decreto Exento N°004041 del 21 de Enero de 2016), se establece:

“El rendimiento académico de los estudiantes será calificado en la escala de notas 1,0 a 7,0 expresado hasta con un decimal. La nota mínima de aprobación de cada asignatura o actividad curricular será cuatro (4,0)”.

- Sobre inasistencia a evaluaciones:

Artículo N° 23 del Reglamento General de los Estudios de Pregrado de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo:

“El estudiante que falte sin la debida justificación a cualquier actividad evaluada, será calificado automáticamente con nota 1,0. Si tiene justificación para su inasistencia, deberá presentar los antecedentes ante el/la Jefe/a de Carrera para ser evaluados. Si resuelve que la justificación es suficiente, el estudiante tendrá derecho a una evaluación recuperativa cuya fecha determinará el/la Profesor/a.

Existirá un plazo de hasta 3 días hábiles desde la evaluación para presentar su justificación, la que podrá ser presentada por otra persona distinta al estudiante y en su nombre, si es que éste no está en condiciones de hacerlo”.



Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Carretera de Arquitectura