



Facultad de Ingeniería **78/19**
Comisión Académica de Posgrado

Formulario de Aprobación Curso de Posgrado

Asignatura: Evaluación del movimiento en la marcha y actividades motoras para el proyecto de instrumentación de uso clínico

**Profesor de la asignatura¹: Dra. Valentina Agostini, Profesora Politécnico di Torino, Italia
Dr. Ariel Braidot, Prof. Lab. de Biomecánica FI-UNER, Argentina**

(título, nombre, grado o cargo, Instituto o Institución)

Profesor Responsable Local¹: Prof. Franco Simini, Grado 5, IIE

(título, nombre, grado, Instituto)

Otros docentes de la Facultad:

(título, nombre, grado, Instituto)

Docentes fuera de Facultad: Prof. Adj. Dario Santos, EUTM (Facultad de Medicina),

Prof. Dr. Luis Francescoli, Facultad de Medicina.

(título, nombre, cargo, Institución, país).

Programa(s): Maestría y Doctorado en Ingeniería Eléctrica

Instituto o Unidad: IIE

Departamento o Área: Depto de Sistemas y Control. Núcleo de Ingeniería Biomédica de las Fac. Medicina e Ingeniería.

¹ Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.

(Si el profesor no es docente de la Facultad se designa responsable local)

Horas presenciales: (se deberán discriminar las mismas en el ítem Metodología de enseñanza) **44**

N° de créditos: **4** (de acuerdo a la definición de la UdelAR, un crédito equivale a 15 horas de dedicación del estudiante según se detalla en el ítem metodología de la enseñanza)

Público objetivo y Cupos: estudiantes de posgrado FIng, PROINBIO, PEDECIBA y otros programas de posgrado reconocidos. No tiene cupo ni cantidad mínima de inscriptos.

(si corresponde, se indicará el número de plazas, mínimo y máximo y los criterios de selección. Asimismo, se adjuntará en nota aparte los fundamentos de los cupos propuestos. Si no existe indicación particular para el cupo máximo, el criterio general será el orden de inscripción en el Depto. de Posgrado, hasta completar el cupo asignado)

Objetivos: Formar estudiantes de posgrado en los métodos de evaluación de la marcha y tareas motoras como subir un escalón, con énfasis en el desempeño de la rodilla mediante análisis del electromiograma (EMG), análisis de imágenes de videofluoroscopia (VFC), registración de imágenes de video común con VFC, medidas dinámicas de la fuerza ejercida y orientación del miembro inferior con "Inertial Measurement Units" (IMU). El estudio interdisciplinario de la rodilla incluye la presentación de su anatomía, fisiología y rehabilitación quirúrgica/conservadora, además del seguimiento del entrenamiento en deportistas de élite. Se presenta el diseño de instrumentos de evaluación de la rodilla describiendo los proyectos CINARTRO, CINAR-3D, DINABANG, REGISROD y PARKIBIP. Las prácticas con voluntarios permiten ejemplificar el diseño y dan pautas para encarar el desarrollo de nuevos instrumentos de uso clínico.

Conocimientos previos exigidos: Metodología básica de investigación y capacidad de lectura de artículos científicos.

Conocimientos previos recomendados: Algún curso de Ingeniería Biomédica o práctica clínica o ambos.

Metodología de enseñanza: clases expositivas y participativas de mañana, prácticas en grupo de tarde con instrumentos y voluntarios. (comprende una descripción de la metodología de enseñanza y de las horas dedicadas por el estudiante a la asignatura, distribuidas en horas presenciales -de clase práctica, teórico, laboratorio, consulta, etc.- y no presenciales de trabajo personal del estudiante)

Horas clase (teórico): **20**

Horas clase (práctico): **8**

Horas clase (laboratorio): **8**



Facultad de Ingeniería
Comisión Académica de Posgrado

Horas consulta: 4
Horas evaluación: 4
Subtotal horas presenciales: 44
Horas estudio: 11
Horas resolución ejercicios/prácticos:
Horas proyecto final/monografía: 5
Total de horas de dedicación del estudiante: 60

Forma de evaluación:

- (a) Lectura obligatoria de publicaciones previo al curso y evaluación oral el primer día.
- (b) Evaluación de conocimientos por múltiple opción el primer día y evaluación similar el último día, para evaluar incremento de conocimientos durante el curso.
- (c) Presentación por los estudiantes -el último día de curso- de los trabajos prácticos realizados durante la semana, en formato de informe de investigación.

Temario: El curso contiene 18 temas y una introducción expuestos en 5 mañanas de 4 horas de duración.

1. Presentación Interdisciplinaria: Instrumentación Biomédica, Traumatología y Rehabilitación
2. Evaluación clínica del movimiento de la rodilla
3. Anatomía funcional de rodillas comparadas: bipedos/cuadrúpedos
4. Evaluación dinámica de la rodilla por cámaras ortogonales
5. Filmación de tareas motoras de rodilla con cámaras ortogonales
6. Instalación y uso del software CINAR-3D
7. Registro cutáneo de EMG: técnicas e instrumentación
8. Evaluación de rodilla por videofluoroscopia rX: CINARTRO
9. Fases de la marcha y EMG
10. Instalación y uso de CINARTRO (imágenes rX en prótesis, LCA roto y reconstruido)
11. Reparación quirúrgica del LCA
12. Rehabilitación posquirúrgica de la rodilla e isocinecia
13. Análisis y procesamiento de señal del EMG durante tareas motoras del miembro inferior
14. Prevención y rehabilitación de isquiosurales con DINABANG
15. Registración de imágenes de "modalidades" diferentes REGISROD
16. Evaluación (cuantitativa por EMG) neuromuscular en medicina del deporte y rehabilitación
17. Rehabilitación posquirúrgica de la plastia del LCA
18. Entrenamiento de la marcha con dispositivo portátil PARKIBIP
19. Criterios de diseño de instrumentación de uso clínico y su conexión a la historia clínica

CINARTRO, CINAR-3D, PARKIBIP, REGISROD y DINABANG: instrumentos desarrollados o en desarrollo NIB. EMG electromiografía o electromiograma, LCA: ligamento cruzado anterior.

Bibliografía resumida: (título del libro-nombre del autor-editorial-ISBN-fecha)

- Agostini V, Nascimbeni A, Gaffuri A and Knäflitz M 2015 "Multiple gait patterns within the same Winters class in children with hemiplegic cerebral palsy" *Clin. Biomech.* 30 908-14
- Agostini V, Nascimbeni A, Gaffuri A, Imazio P, Benedetti M G and Knäflitz M 2010 "Normative EMG activation patterns of school-age children during gait" *Gait Posture* 32 285-9
- Simini F, Santos D, Artigas J, Gigirey V, Dibarboure L and Francescoli L 2017 "Measurement of knee articulation looseness by videofluoroscopy image analysis: CINARTRO" *I2MTC 2017 - 2017 IEEE International Instrumentation and Measurement Technology Conference, Proceedings.*
- Agostini V, et al "EMG Asymmetry Index in Cyclic Movements: Validation on a population of patients with knee megaprosthesis" 978-1-5386-6709-5/18/\$31.00 ©2018 IEEE.
- Santos D, Massa F, Simini F. "Evaluation of anterior cruciate ligament reconstructed patients should include both self-evaluation and anteroposterior joint movement estimation?" *Phys Ther Rehabil.* 2015;2(1):3. doi:10.7243/2055-2386-2-3.



Facultad de Ingeniería
Comisión Académica de Posgrado

Agostini V and **Knaflitz M** "Statistical Gait Analysis", chapter 7, In book: Distributed Diagnosis and Home Healthcare (D2H2). Vol. 2 Chapter: Statistical gait analysis, Publisher: American Scientific Publishers, Valentina Agostini & Marco Knaflitz.

Agostini V, **Ganio D**, **Facchin K**, **Cane L**, **Moreira Carneiro S** and **Knaflitz M** 2014 "Gait Parameters and Muscle Activation Patterns at 3, 6 and 12 Months After Total Hip Arthroplasty" *J. Arthroplasty* 29 1265–72

Valentina Agostini, **Lorenzo Visconti**, **Marco Trucco**, **Alessio Maritano**, **Gianpiero Capra**, **Gabriella Balestra**, **Samanta Rosati** & **Marco Knaflitz**, "Knee Proprioception May Be Altered By Treatment In Athletes Suffering From Delayed Onset Muscle Soreness" *Journal of Mechanics in Medicine and Biology*, Vol. 18, No. 5 (2018) 1950011 (14 pages), World Scientific Publishing Company, DOI: 10.1142/S0219519419500118



**Facultad de Ingeniería
Comisión Académica de Posgrado**

Datos del curso:

Fecha de inicio y finalización: 2 al 6 de abril de 2019
Horario y Salón: 9:00 a 18:00 en anfiteatro del piso 15, HC. Prácticas en Imagenología (PB) y en NIB, piso 15.
