

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Biomecánica
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica
Escuela/ Facultad	Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño
Curso	Tercero
ECTS	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Idioma/s	Castellano
Modalidad	Presencial
Semestre	Primer semestre
Curso académico	2019/2020
Docente coordinador	Carlos Castellote Varona

2. PRESENTACIÓN

Esta asignatura pertenece a 3º curso del Grado en Ingeniería Biomédica.

La Biomecánica es la ciencia que estudia las fuerzas y las aceleraciones que actúan sobre los organismos vivos. Por un lado, en esta asignatura se estudia la estructura del aparato locomotor y de sus movimientos, considerando la dependencia entre las propiedades y supuestos mecánicos del movimiento y las condiciones biológicas del organismo. Concretamente, se centra su atención en el estudio del movimiento humano desde una perspectiva tecnológica y sanitaria, analizando la estructura de los gestos motores básicos como la marcha y el equilibrio empleando para ello distintas propuestas tecnológicas. Por otro lado, se estudian las características de los materiales biológicos y aprenderás a utilizar simulaciones y métodos experimentales ex vivo e in silico.

- Mecánica de medios continuos. Tensiones, deformaciones.
- Cinemática y dinámica del movimiento humano
- Biomecánica del sistema músculo-esquelético.
- Propiedades mecánicas de los tejidos biológicos.
- Consideraciones energéticas y de mecánica de fluidos aplicables a la biomecánica.
- Simulación y métodos experimentales.

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas:

- CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias transversales:

- CT3 Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones: ser capaz de valorar y entender posiciones distintas, adaptando el enfoque propio a medida que la situación lo requiera.
- CT16 Toma de decisiones: Capacidad para realizar una elección entre las alternativas o formas existentes para resolver eficazmente diferentes situaciones o problemas.

Competencia específica:

- CoEs.30 Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de los sólidos incompresibles y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería biomédica

Resultados de aprendizaje:

- RA1 Conocer los conceptos de la mecánica aplicables a la biomecánica.
- RA2 Realizar estudios y análisis de movimiento de articulaciones.
- RA3 Calcular e interpreta estados tensionales en el cuerpo humano.
- RA4 Realizar simulaciones de movimiento

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CB1, CB4, CB5, CoEs.30	RA1 Conocer los conceptos de la mecánica aplicables a la biomecánica.
CB2, CT3, CoEs.30	RA2 Realizar estudios y análisis de movimiento de articulaciones.
CB2, CT16, CoEs.30	RA3 Calcular e interpreta estados tensionales en el cuerpo humano.
CB2, CB3, CT3, CoEs.30	RA4 Realizar simulaciones de movimiento

4. CONTENIDOS

Contenido de la asignatura y listado de temas:

- Mecánica de medios continuos. Tensiones, deformaciones.
- Cinemática y dinámica del movimiento humano
- Biomecánica del sistema músculo-esquelético.
- Propiedades mecánicas de los tejidos biológicos.
- Consideraciones energéticas y de mecánica de fluidos aplicables a la biomecánica.
- Simulación y métodos experimentales.

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- Encuesta de objetivos e intereses. Se utiliza para establecer los objetivos de la materia, recoger los intereses del alumno sobre la misma, y posteriormente ir haciendo referencia a lo largo del curso para que el grupo de alumnos vaya valorando la consecución de esos objetivos e intereses.
- Clase magistral, temas de estudio y seminarios
- Prácticas de laboratorio
- a) Investigación por grupos (jigsaw) y/o b) resolución de problemas por grupos. Se utilizará para el desarrollo del conocimiento tanto declarativo como procedimental. En el tipo a) se asigna un tema diferente a cada grupo, para que lo investigue; luego se forman nuevos grupos en el que cada componente del grupo ha investigado uno de los temas, y se proponen al nuevo grupo actividades de comprensión y de resolución de problemas. En el tipo b) se proponen una serie de preguntas cortas o problemas cortos, para su resolución en grupo.
- Experiencias de campo, conferencias, visitas a empresas e instituciones. Se utilizarán para el desarrollo del conocimiento condicional.

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

Modalidad presencial:

Tipo de actividad formativa	Número de horas
Clases Magistrales	40 h
Trabajo en grupo	20 h
Trabajo Autónomo	50 h
Tutorías, seguimiento académico y evaluación	25 h
Prácticas de laboratorio	15 h
TOTAL	150 h

7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

Sistema de evaluación	Peso
<ul style="list-style-type: none"> • Analiza la marcha humana correctamente • Aplica cinemática lineal y angular para realizar el análisis cuantitativo 	10%
<ul style="list-style-type: none"> • Analiza la marcha humana correctamente • Aplica cinemática y cinética lineal y angular para realizar el análisis cuantitativo • Identifica los cambios en el patrón biomecánico cuando una persona padece de una patología específica 	10%
<ul style="list-style-type: none"> • Analiza el gesto diario en un puesto laboral • Identifica correctamente el riesgo que puede conllevar una técnica o postura incorrecta • Corrige la técnica o postura con la aplicación de ergonomía 	10%

<ul style="list-style-type: none"> • Analiza impactos mediante la transferencia de energía entre sistemas • Identifica las consecuencias de los impactos • Identifica los posibles cambios en diseño para evitar daños tras impactos 	10%
<ul style="list-style-type: none"> • Analiza la técnica de natación con la mecánica de fluidos • Identifica las fuerzas que afectan la eficiencia de natación 	10%
<ul style="list-style-type: none"> • Analiza los resultados de los ensayos de caracterización de propiedades mecánicas de materiales 	10%
<ul style="list-style-type: none"> • Analiza e interpreta los resultados de tensiones y deformaciones de modelos fem 	20%
<ul style="list-style-type: none"> • Analiza estudios biomecánicos con enfoque en cálculo de tensiones y deformaciones. Presenta resultados del estudio 	20%

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás:

- Obtener una nota media de las actividades 1, 2, 3, 4 y 5 del sistema de evaluación previo de 5.0 sobre 10.0.
- Obtener una nota media de las actividades 6, 7 y 8 del sistema de evaluación previo de 5.0 sobre 10.0.
- Obtener una calificación media final del curso igual o superior a 5.0 puntos sobre 10.
- Tener una asistencia al aula superior al 50% en las actividades. Aquellos que tengan una asistencia justificada mayor de 80% en esas actividades podrían hacer las actividades formativas en grupos.

Aquellos alumnos que no cumplan uno o varios de los requisitos anteriores serán calificados con una nota final que no podrá superar los 4.0 puntos sobre 10.

7.2. Convocatoria extraordinaria

Si no se supera alguna de las actividades/ entregas se guardará la calificación del resto de entregas para la convocatoria extraordinaria, debiendo recuperar en la extraordinaria sólo lo que no se haya superado en ordinaria.

8. CRONOGRAMA

Actividad formativa	Número de horas
AF1. Clases magistrales, lectura de temas principales y materiales complementarios, realización de actividades aplicativas individuales y colaborativas (modalidad presencial)	40
AF2. Trabajo en grupo de carácter integrador, que consiste en la participación en debates y seminarios, y la realización en grupo de actividades aplicativas de carácter integrador (modalidad presencial)	20
AF3. Trabajo autónomo (modalidad presencial)	50
AF4. Tutorías, seguimiento académico y evaluación (modalidad presencial)	25
AF6. Prácticas de laboratorio (modalidad presencial)	15
TOTAL	150

NOTAS: en función de la disponibilidad de laboratorios y el uso en el mismo de máquinas de ensayos y herramientas CAD/CAE, esta planificación podrá ser cambiada.

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

9. BIBLIOGRAFÍA

A continuación, se indica la bibliografía recomendada:

- **BARTLETT, R. (2007)** *Introduction to sports biomechanics: analysing human movement patterns*. Routledge. ISBN 9780415339933. Colección Villaviciosa [QP303 .B37 2007](#)
- **FUCCI, S.; BENIGNI, M; FORNASARI, V. (2008)** *Biomecánica del aparato locomotor aplicada al acondicionamiento muscular*. Barcelona: Mosby/Doyma. ISBN 9788481746457. Colección Villaviciosa [QP303 .F8318 2008](#)
- **GLASS, S. (2014)**: *Kinesiology for dummies*. ISBN 9781118549230. [Colección E-book](#)
- **GORROTXATEGI, A.; ARANZABAL, P. (1996)** *El movimiento humano: bases anatomo-fisiológicas*. Madrid: Gymnos. ISBN 8480130490. Colección Villaviciosa [QP303 .G67 1996](#)
- **HALL, S.J. (2007)** *Basic Biomechanics*. Dubuque (Iowa): McGraw-Hill. ISBN 0073044814. Colección Villaviciosa [QP303 .H35 2007](#)
- **HAY, J.G. (1993)**. *The Biomechanics of sports techniques*. Philadelphia, Prentice-Hall. ISBN 0130845345. Colección Villaviciosa [QP303 .H392 1993](#)
- **KAPANDJI, I. (1994)**. *Cuadernos de fisiología articular*. Barcelona: Toray-Masson. ISBN 8431101520. Colección Villaviciosa [QP303 .K3718 1994](#)

- **KNUDSON, D. (2007).** *Fundamentals of biomechanics*. Springer. ISBN 9780387493114. Colección Villaviciosa [QP303 .K584 2007](#)
- **LUTTGENS, K.; WELLS, K.F. (1985).** *Kinesiología. Bases Científicas del Movimiento Humano*. Madrid: Saunders College Publishing. ISBN 8485514521. Colección Villaviciosa [QP303 .L8818 1995](#)
- **NIGG, B. M., MACINTOSH, B. R., & MESTER, J. (2000).** *Biomechanics and biology of movement*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- **ÖZKAYA, N., LEGER, D., GOLDSHEYDER, D., & NORDIN, M. (2016).** *Fundamentals of biomechanics: equilibrium, motion, and deformation*. Springer.
- **REISCHLE, K. (1993).** *Biomecánica de la Natación*. Madrid: Gymnos. ISBN 8480130024. Colección Villaviciosa [GV837.65 .R4518 1993](#)
- **TREW, M.; EVERETT, T. (2006).** *Fundamentos del movimiento humano*. Barcelona: Masson. ISBN 8445816063. Colección Villaviciosa [QP303 .T7418 2006](#)
- **VERA, P.; HOYOS, J.V.; NIETO, J. (1985).** *Biomecánica del aparato locomotor Tomo I Fundamentos*, Valencia, Instituto de Biomecánica de Valencia. Colección Villaviciosa [QP303 .V47 1985 V.1](#)
- **WATKINS, J. (2009).** *Structure and Function of the Musculoskeletal System*. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics.
- **WHITING, W. C., & ZERNICKE, R. F. (2008).** *Biomechanics of musculoskeletal injury*. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics.
- **J. M.GERE-TIMOSHENKO**, *Resistencia de Materiales*, Thomson.
- **L. ORTIZ BERROCAL**, *Resistencia de Materiales*. Mc Graw Hill.
- **Ansys Mechanical Analysis Structural Guide**. Ansys.

10. UNIDAD DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo:

Las adaptaciones o ajustes curriculares para estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo, a fin de garantizar la equidad de oportunidades, serán pautadas por la Unidad de Atención a la Diversidad (UAD).

Será requisito imprescindible la emisión de un informe de adaptaciones/ajustes curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que los estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo deberán contactar a través de: unidad.diversidad@universidadeuropea.es al comienzo de cada semestre.