

25-26

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
CUARTO CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



BIOMECÁNICA

CÓDIGO 68034097

UNED

25-26**BIOMECÁNICA****CÓDIGO 68034097**

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
PRÁCTICAS DE LABORATORIO
IGUALDAD DE GÉNERO

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	BIOMECÁNICA
CÓDIGO	68034097
CURSO ACADÉMICO	2025/2026
DEPARTAMENTO	MECÁNICA
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE CURSO - PERIODO - TIPO	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA GRADUADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (PLAN 2024) - CUARTO CURSO - SEMESTRE 2 - OPTATIVAS
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADUADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (PLAN 2009) - CUARTO CURSO - SEMESTRE 2 - OPTATIVAS
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	PRUEBA DE APTITUD PARA HOMOLOGACIÓN DE GGRADO DE E.T.S. DE INGENIEROS INDUSTRIALES (COMPLEMENTO)
Nº ETCS	5
HORAS	125.0
IDIOMAS EN QUE SE IMPARTE	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura de *Biomecánica* se imparte en el grado en Ingeniería Mecánica con carácter optativo. Forma parte de la materia denominada *Máquinas y Mecanismos*. Con el conjunto de estas asignaturas se pretende presentar y establecer, con la suficiente profundidad, los métodos y criterios del diseño mecánico, y dotar al alumno de unos conocimientos y una metodología apropiados que le permitan abordar problemas de diseño de conjuntos o elementos mecánicos.

La biomecánica se puede definir como el conjunto de conocimientos interdisciplinares generados a partir de utilizar, con el apoyo de otras ciencias biomédicas, los conocimientos de la mecánica y de distintas tecnologías en el estudio del comportamiento de los sistemas biológicos y, en particular, del cuerpo humano y en resolver los problemas que le provocan las distintas condiciones a las que puede verse sometido.

La biomecánica es una de las disciplinas que en las últimas décadas ha adquirido gran importancia en la Ingeniería. Es una materia optativa en el Plan de Estudios del Grado en Mecánica, y en ella se plantean problemas cinemáticos, dinámicos y tribológicos del sistema musculoesquelético de los seres biológicos. También se estudian los biomateriales y su aplicación al diseño de elementos biocompatibles utilizados para la reparación del tejido biológico, incluso para su sustitución.

Esta asignatura le formará para adquirir algunas de las competencias generales recogidas en el plan de estudios tales como: Buscar, obtener, procesar y comunicar información (oral, impresa, audiovisual, digital o multimedia), transformarla en conocimiento y aplicarla en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las materias propias de la especialización cursada.

Con ello, se pretende dar una visión amplia del uso de la biomecánica, desde el punto de vista de la ingeniería y con un planteamiento práctico de la materia, pero con la profundidad y el rigor exigibles para la formación de un ingeniero en el campo del diseño mecánico.

La asignatura introduce al alumno en el estudio mecánico del sistema músculo esquelético, aplicándole las leyes de la mecánica para describir su comportamiento y estudiar sus funciones. Por tanto amplía, con más extensión temática y con un mayor nivel de intensidad conceptual y aplicada, los aspectos científicos y tecnológicos que conllevan los procesos de formación, degeneración y reparación de los sistemas biológicos.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

La asignatura no tiene requisitos específicos, puesto que los estudiantes que la cursan ya poseen los conocimientos necesarios para el seguimiento de su estudio. No obstante para su adecuado seguimiento y aprovechamiento se precisan conocimientos de algunas disciplinas anteriormente estudiadas en cursos anteriores tales como:

- “*Mecánica y Teoría de Mecanismos*”
- “*Elasticidad y Resistencia de Materiales*”,
- “*Mecánica de medios continuos*” y/o “*Tecnología de Materiales*”.

Es recomendable una buena comprensión de textos científico-técnicos escritos en inglés para ampliar los conocimientos sobre los temas objeto de estudio en esta asignatura.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	EDUARDO GOMEZ GARCIA
Correo Electrónico	egomez@ind.uned.es
Teléfono	91398-6429
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MECÁNICA
Nombre y Apellidos	MIRYAM BEATRIZ SANCHEZ SANCHEZ (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	msanchez@ind.uned.es
Teléfono	91398-6434
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MECÁNICA
Nombre y Apellidos	ALEJANDRO BUSTOS CABALLERO
Correo Electrónico	albustos@ind.uned.es
Teléfono	91398-6432
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MECÁNICA

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Para la comunicación con el equipo docente se recomienda utilizar los foros o el correo electrónico del curso virtual. No obstante, para la atención personal o telefónica existe el siguiente horario:

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Martes de 10:00 a 14:00. Tel.: 91 398 6434 - Despacho 1.43 - (Miryam Sánchez - msanchez@ind.uned.es)

Martes de 16:00 a 20:00. Tel.: 91 398 6432 - Despacho 1.39 - (Alejandro Bustos - albustos@ind.uned.es)

Jueves, de 16 a 20 h. Tel.: 91 398 6429 - Despacho 1.41 - (Eduardo Gómez - egomez@ind.uned.es)

Dirección postal:

UNED. Departamento de Mecánica
ETS de Ingenieros Industriales
C / Juan del Rosal, 12
Ciudad Universitaria. 28040- Madrid

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS OPTATIVAS

CO.14. Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos científicos y tecnológicos de la biomecánica.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

CO.14. Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos científicos y tecnológicos de la biomecánica.

CONTENIDOS

Módulo 1. Introducción a conceptos básicos de resistencia de materiales.

En este módulo se estudian las sollicitaciones mecánicas que actúan sobre los tejidos biológicos, el comportamiento de dichos tejidos antes las sollicitaciones y sus principales propiedades mecánicas –elasticidad o plasticidad, viscoelasticidad, fatiga, etc.–.

A continuación se detallan los contenidos:

- Sollicitaciones mecánicas que actúan sobre los tejidos biológicos.
- Elasticidad lineal
- Deformación plástica.
- Viscoelasticidad.
- Fatiga.

Módulo 2. Biomecánica del hueso.

En este módulo se estudia el principal elemento estructural del cuerpo humano, el hueso, y cómo su estructura y composición influye en su comportamiento y en sus propiedades mecánicas. Se presenta el proceso de formación y crecimiento del hueso y se muestra el comportamiento ante una lesión o fractura. Se analizan las principales propiedades biomecánicas del hueso y los ensayos mecánicos más utilizados para determinarlas.

A continuación, se exponen los contenidos de este módulo:

- Estructura, funciones, histología, tipos y clasificación del tejido óseo.
- Formación del hueso, crecimiento y remodelado.
- Reparación ósea y fracturas.
- Propiedades biomecánicas del hueso y factores que influyen en su comportamiento.
- Ensayos mecánicos para determinar las propiedades del hueso.
- Técnicas alternativas a los ensayos clásicos.

Módulo 3. Biomecánica de cartílago articular.

En este módulo se estudian los tipos de articulaciones que existen en el cuerpo humano, su clasificación y estructura. Se analiza el comportamiento biomecánico del cartílago articular, presentando primeramente su composición para posteriormente analizar las propiedades mecánicas que lo caracterizan y su comportamiento. Y se analiza el efecto que produce sobre éste el desgaste y la lubricación.

Los principales contenidos de este módulo son los siguientes:

- Clasificación, estructura y tipos de articulaciones.
- El cartílago articular: funciones, composición, estructura.

- Propiedades mecánicas y comportamiento del cartílago articular.
- Lubricación, desgaste y degeneración.

Módulo 4.-Biomecánica del músculo.

Los músculos son una estructura fundamental del sistema musculoesquelético, que tienen la capacidad de generar movimiento al contraerse y relajarse, entre otras funciones. En este módulo se estudian las diferentes funciones vitales que desempeñan los músculos para el organismo, así como sus propiedades y los tipos de músculo que existen en el cuerpo humano. Se estudia en profundidad el mecanismo de contracción muscular y los diferentes modelos biomecánicos que suelen utilizarse. Se caracteriza la fuerza que ejerce y se estudian las propiedades mecánicas y los ensayos necesarios para caracterizarlos.

El detalle de los contenidos impartidos se muestra a continuación:

- Tipos, funciones y propiedades del tejido muscular,
- Tipos de músculo e histología.
- Mecanismo de contracción muscular.
- Modelo del músculo.
- Propiedades mecánicas, ensayos.

Módulo 5.-Biomecánica de los tendones y ligamentos.

Los ligamentos y los tendones son estructuras de tejido conectivo denso o fibroso compuestas principalmente por fibras de colágeno, que desempeñan un papel fundamental en el movimiento articular, ya que conectan, rodean y ayudan a estabilizar las articulaciones. En este módulo se analiza la composición de los tendones y ligamentos, se estudia su estructura y su comportamiento biomecánico, estableciendo las diferentes funcionalidades de cada uno. También se examinan los factores que influyen en las propiedades mecánicas y los tipos de lesiones que suelen producirse. Se presentan los diferentes modelos biomecánicos que los caracterizan.

Los apartados en los que se divide este módulo son los siguientes:

- Introducción y composición de los tendones y ligamentos.
- Estructura de los tendones y ligamentos.
- Comportamiento biomecánico del tendón y ligamento.
- Lesiones y factores que influyen en las propiedades mecánicas de los tendones y ligamentos
- Modelo mecánico.

Módulo 6.-Biomateriales.

Los biomateriales son materiales implantables en un organismo vivo. Se pueden fabricar con componentes naturales o artificiales, pero deben cumplir el requisito de ser compatibles biológicamente con el cuerpo humano. Se utilizan para reparar o reemplazar un tejido natural o incluso un órgano, para mejorar la calidad de vida del paciente, reducir el sufrimiento e incluso alargar los años de vida de un paciente o salvar su vida. En este módulo se realizará una clasificación de los biomateriales más utilizados en la actualidad, se analizarán los requisitos que deben cumplir y se expondrán los principales problemas y reacciones de cada uno de ellos y su evolución.

Los contenidos de este módulo son los siguientes:

- Introducción y clasificación.
- Requisitos que deben cumplir los biomateriales.
- Utilización.
- Biomateriales metálicos.
- Biomateriales poliméricos.
- Biomateriales cerámicos.

Módulo 7.-Fracturas.

Según la Sociedad Española de traumatología y cirugía ortopédica, el término fractura puede definirse como la interrupción de la continuidad ósea y/o cartilaginosa, que conlleva a menudo la pérdida de alineación del hueso y la consiguiente pérdida funcional del mismo. En este apartado se realiza una clasificación de las fracturas según las lesiones de las partes blandas asociadas, se presentan los principales tratamientos y se exponen y clasifican los diferentes dispositivos utilizados para la consolidación ósea.

A continuación, se exponen los contenidos de este módulo:

- Definición y clasificación de las fracturas.
- Tratamientos de las fracturas.
- Clasificación de los dispositivos para la consolidación ósea.

Módulo 8.-Modelización de tejidos y prótesis.

Para estudiar y describir las propiedades y el comportamiento de los tejidos biológicos se utilizan una serie de modelos constitutivos. En este módulo, debido a su elevada complejidad, únicamente se da una visión muy general de la formulación en la que estarían basados los modelos utilizados para el estudio del comportamiento biodinámico de los tejidos biológicos.

Los contenidos de este módulo son los siguientes:

- Modelos constitutivos.
- Formulación de mecánica del sólido.
- Formulación de elementos finitos.

METODOLOGÍA

La asignatura Biomecánica tiene las siguientes características generales:

- Es una asignatura "a distancia" según modelo metodológico implantado en la UNED. Al efecto se dispondrá de los recursos incorporados al Curso virtual de la asignatura al que se tendrá acceso a través del portal de enseñanza virtual UNED-e.
- En general, el trabajo autónomo es una parte muy importante de la metodología "a distancia" por lo que es aconsejable que cada estudiante establezca su propio ritmo de estudio de manera que pueda abordar el curso de forma continuada y regular.
- La asignatura es de carácter teórico pero con directa aplicación práctica, por lo que los planteamientos teóricos irán seguidos de las correspondientes aplicaciones en forma de ejercicios y problemas.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, debe abordar el estudio de la asignatura comenzando por una lectura detenida de la Guía y el estudio progresivo de cada uno de los capítulos del temario propuesto.

En este curso virtual el alumno tendrá acceso a los siguientes medios de apoyo:

1. Enlace a la guía de la asignatura.
2. Material didáctico: Documentación básica de la asignatura.
3. Material necesario para la realización de las prácticas.
4. Foros de debate: servirán para el planteamiento, discusión y resolución de dudas o aclaraciones de interés general, relacionadas con los contenidos de la asignatura o la marcha del curso. Serán el cauce habitual de comunicación entre el equipo docente y los alumnos, y entre los alumnos entre sí.
5. Correo electrónico: para la comunicación entre el equipo docente y los alumnos, o los alumnos entre sí, cuando se trate de temas particulares, sin especial interés para el resto de los alumnos.
6. Pruebas de evaluación a distancia: que el alumno deberá realizar y remitir al tutor o equipo docente para su evaluación.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	8
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

En la prueba presencial se permite exclusivamente material de dibujo y calculadora no programable.

Criterios de evaluación

La prueba presencial consistirá en la resolución de dos ejercicios y seis preguntas cortas de teoría. Cada uno de los ejercicios será valorado hasta 2 puntos y las preguntas de teoría con 1 punto cada una.

Se valorará la claridad en la exposición de los temas propuestos y en su caso los esquemas o croquis que faciliten la presentación de cada apartado.

% del examen sobre la nota final	75
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	7,5
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	4

Comentarios y observaciones

Las PEC se tendrán en cuenta sólo si la nota del examen es igual o superior a 4.

El aprobado del examen junto con las PEC (en proporción 75% y 20% respectivamente) es condición indispensable para aprobar la asignatura. La superación de las prácticas es asimismo condición indispensable para el aprobado de la asignatura. Su aportación a la nota final será del 5%.

Una vez aprobadas las prácticas, esta condición se mantendrá para posteriores convocatorias del mismo curso, y para cursos sucesivos, en que no será necesario volver a realizarlas.

Por el contrario, si se aprueba el examen examen junto con las PEC (en proporción 75% y 5% respectivamente) pero no las prácticas, la nota del examen y las PEC se mantendrá para posteriores convocatorias de ese mismo curso (es decir, de junio a septiembre), pero no para cursos sucesivos, en los que el alumno en esta situación deberá examinarse de nuevo.

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si

Descripción

PEC 1. Preguntas básicas de teoría

PEC 2. Ejercicios.

PEC 3. Cuestionario tipo test.

PEC 4. Problema diseñado por el alumno.

Criterios de evaluación

Son optativas, pero no realizarlas supone renunciar a la evaluación continua.

Las dos primeras PEC tienen el mismo formato que se encontrará en las Pruebas Presenciales: una serie de preguntas cortas y varios problemas que tendrá que resolver el alumno. La PEC 3 sirve para afianzar los contenidos teóricos. El objetivo de la PEC 4 es que el alumno diseñe un problema sencillo, en el que se apliquen conceptos generales al movimiento del cuerpo humano, similares a los propuestos en la PEC 2. Su calificación será tomada en cuenta en la calificación final siempre que la nota obtenida en la Prueba Presencial sea mayor o igual a 4.

Son de tipo on-line. No son presenciales.

En el curso virtual se creará un enlace PECs para centralizar el material e indicaciones de dichas pruebas.

Son propuestas y publicadas por el Equipo docente en el curso virtual.

Son evaluadas y revisadas por el Profesor del Equipo docente.

Ponderación de la PEC en la nota final	20 %
Fecha aproximada de entrega	Para todas las PEC: 31 de mayo
Comentarios y observaciones	

Cada una de las PEC tiene una ponderación del 5% sobre la nota final.

Todas las PEC se podrán entregar hasta el 31 de mayo (no habrá convocatoria de septiembre para la entrega de las PEC), sin embargo, la ponderación de la nota en la nota final se hará tanto para la convocatoria de junio como para la de septiembre.

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si

Descripción

PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA

Las prácticas de la asignatura consistirán en, mediante un software, realizar el análisis biomecánico del cuerpo humano ante diferentes movimientos y sollicitaciones. El alumno las podrá realizar en el lugar que desee (no es necesario desplazarse a la sede central en Madrid, ni tampoco al centro asociado, solo es necesario disponer de un ordenador), para lo que se pondrá oportunamente a su disposición los correspondientes programas, los guiones y el cuaderno de resultados. Aunque no existe inconveniente en realizar las prácticas en cualquier momento, se recomienda hacerlas más bien al final del curso, cuando ya se haya realizado el estudio de la asignatura. Será posible, incluso, realizarlas después del examen. La entrega se efectuará por el curso virtual en el plazo correspondiente y que será anunciado en el mismo. También se abrirá en el curso virtual un foro de prácticas para consultas y dudas relacionadas con las prácticas. La realización y superación de las prácticas es condición necesaria para el aprobado final en la asignatura. Una vez superadas las prácticas, y caso de que no se aprobara la asignatura, serán válidas para años posteriores, en los que no será necesario volver a realizarlas.

Criterios de evaluación

Las prácticas son obligatorias, y por consiguiente su superación es imprescindible para el aprobado final de la asignatura.

Ponderación en la nota final	5%
Fecha aproximada de entrega	La semana anterior al cierre de actas, tanto de junio como de septiembre.

Comentarios y observaciones

Una vez aprobadas las prácticas, esta condición se mantendrá para posteriores convocatorias del mismo curso, y para cursos sucesivos, en que no será necesario volver a realizarlas.

Por el contrario, si se aprueba el examen de la signatura pero no las prácticas, la nota del examen se mantendrá para posteriores convocatorias de ese mismo curso (es decir, de junio a septiembre), pero no para cursos sucesivos, en los que el alumno en esta situación deberá examinarse de nuevo.

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La nota final de la asignatura se obtendrá aplicando los porcentajes siguientes:

75% de la calificación de la prueba presencial

20% de la calificación de las PEC

5% de la calificación de las prácticas

Las prácticas son obligatorias, y por consiguiente su superación es imprescindible para el aprobado final de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Las lecturas básicas para el seguimiento de la asignatura se facilitan en formato pdf dentro del curso virtual.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9780736064026

Título:BIOMECHANICAL ANALYSIS OF FUNDAMENTAL HUMAN MOVEMENTnull

Autor/es:Chapman Arthur E. ;

Editorial:Human Kinetics Publishers

ISBN(13):9781461411505

Título:FUNDAMENTALS OF BIOMECHANICS. EQUILIBRIUM, MOTION, AND DEFORMATIONnull

Autor/es:Margareta Nordin ; Leger, D. ; Goldsheyder, D. ; Özkaya, N. ;

Editorial:: SPRINGER

ISBN(13):9788492774241

Título:LA BIOMECÁNICA: PUENTES ENTRE LA INGENIERÍA Y LAS CIENCIAS BIOMÉDICASnull

Autor/es: M^a José Gómez Benito ; Miguel Ángel Martínez Barca ;

Editorial:: PRENSAS UNIVERSITARIAS DE ZARAGOZA

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

CURSO VIRTUAL

En el curso virtual de la asignatura el alumno encontrará toda la información necesaria para superar con éxito el curso. Se recomienda al estudiante que entre con frecuencia en el curso virtual de la asignatura, porque a través de él se publicarán avisos, se colgará material y se podrá acceder y entregar las pruebas de evaluación continua.

Otro aspecto importante del curso virtual radica en las herramientas de comunicación que ofrece, más concretamente en los foros generados para el intercambio y resolución de dudas, tanto generales de la asignatura como las relacionadas con el temario. Se recomienda la utilización de estos foros para solventar las consultas o dudas de carácter público (que pueden plantearse por igual a otros alumnos, o cuyas respuestas les pueden ser igualmente interesantes). Se crearán foros específicos para este propósito, que serán únicamente accesibles para los alumnos matriculados en la asignatura, y serán la vía de comunicación principal con el equipo docente y con otros compañeros. Cualquier cuestión de carácter particular o privado puede ser enviada al equipo docente mediante el correo electrónico o teléfono.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

CARACTERÍSTICAS GENERALES
Presencial / Virtual / Remota: Virtual. El alumno las realizará en el lugar que desee (no es necesario desplazarse a la sede central en Madrid, ni tampoco al centro asociado), para lo que se pondrá oportunamente a su disposición en el curso virtual los correspondientes programas, los guiones y el cuaderno de resultados.
Obligatoria: Sí.
Es necesario aprobar el examen para realizarlas: No.
Fechas aproximadas de realización: aunque no existe inconveniente en realizar las prácticas en cualquier momento que resulte oportuno a lo largo del curso, se recomienda hacerlas más bien al final, cuando ya se haya dado una pasada a la asignatura completa. Será posible, incluso recomendable, realizarlas después del examen. En todo caso, se realicen cuando se realicen, la entrega no podrá efectuarse hasta que se abra el plazo correspondiente. Las fechas concretas se anunciarán en el curso virtual.
Se guarda la nota en cursos posteriores si no se aprueba el examen: Si.

REALIZACIÓN

Lugar de realización (Centro Asociado/Sede central/Remotas+): Remotas.
N.º de sesiones: A discreción del alumno. Se estima una dedicación total de 6 horas aproximadamente.
Actividades a realizar: Análisis biomecánico del cuerpo humano ante diferentes movimientos y sollicitaciones.
Se abrirá un foro de prácticas virtuales en el curso virtual de la asignatura, para consultas y dudas relacionadas con las prácticas.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.