Guía docente
270530 - ARCA - Animación Realista de Cuerpos Articulados

Última modificación: 12/07/2022

Unidad responsable: Facultad de Informática de Barcelona
Unidad que imparte: 748 - FIS - Departamento de Física.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (Plan 2012). (Asignatura optativa).

Curso: 2022 **Créditos ECTS:** 3.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: JOAQUIN CASULLERAS AMBROS

Otros: Primer quadrimestre:
JOAQUIN CASULLERAS AMBROS - 10

CAPACIDADES PREVIAS

Conocimientos de análisis matemático. Formalismo vectorial y matricial. Nociones de cálculo diferencial.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CTE10. Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación gráfica.
CTE12. Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.
CTE7. Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.

Genéricas:
CG4. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.
CG8. Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

Transversales:
CTR6. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La metodología docente que se seguirà estarà basada en clases de teoria y problemas y exercicios prácticos, junto con la realización de una pràctica de animación por computador basada en los conocimientos adquiridos, haciendo uso del cálculo numèrico elemental por computador.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

1.Saber desarrollar modelos matemáticos de sistemas de elementos rígidos articulados.
2.Dominar el formalismo de Denavit-Hartenberg.
3.Saber extender y adaptar el formalismo DH para describir las propiedades físicas y de distribución de masa de un cuerpo articulado.
4.Conocer, entender y saber utilizar las leyes de la dinámica de sistemas articulados.
5.Conocer y saber utilizar el formalismo de Lagrange para determinar ecuaciones estáticas y dinámicas.
6.Ser capaz de identificar y determinar las magnitudes físicas relevantes (coordenadas y momentos generalizados) de la dinámica en la formulación de Lagrange.
7.Saber identificar las variables relevantes en sistemas que se encuentran bajo condiciones dinámicas restringidas.
8.Saber tratar en el formalismo de Lagrange la dinámica bajo condiciones restingidas.
9.Conocer y utilizar métodos matemáticos para computador para la integración de las ecuaciones dinámicas.
10.Ser capaz de establecer las fuerzas generalizadas a partir de un problema de optimización de la función de coste.
11.Ser capaz de establecer una función de coste basada en las coordenadas y momentos generalizados que permita discriminar, entre las soluciones físicamente válidas, aquellas que se adapten mejor al movimiento predeterminado.
12.Ser capaz de construir un animación físicamente realista, a partir de un proceso de optimización bajo las condiciones dictadas por las ecuaciones dinámicas.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	12,0	16.00
Horas actividades dirigidas	3,0	4.00
Horas aprendizaje autónomo	48,0	64.00
Horas grupo mediano	6,0	8.00
Horas grupo pequeño	6,0	8.00

Dedicación total: 75 h

CONTENIDOS

Sistemas de elementos rígidos articulados. Formalismo Denavit-Hartenberg.

Dinàmica de Lagrange. Coordenades y moments generalitzats. Equacions dinàmiques.

Condiciones de ligadura. Ecuaciones del movimiento restringido.

Optimitzación. Función objetivo. Generación de la evolución òptima físicamentw realista.

ACTIVIDADES

Desarrollo del tema 1 de la asignatura

Objetivos específicos:
2

Competencias relacionadas:
CG4. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.
CG8. Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos.
CTR6. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 7h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo mediano/Prácticas: 1h
Aprendizaje autónomo: 2h

Desarrollo del tema 2 de la asignatura

Objetivos específicos:
8

Competencias relacionadas:
CG8. Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

Dedicación: 6h
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo mediano/Prácticas: 1h
Aprendizaje autónomo: 2h

Desarrollo del tema 3 de la asignatura

Objetivos específicos:
7, 8

Competencias relacionadas:
CG8. Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos.
CTR6. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 8h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 2h

Desarrollo del tema 4 de la asignatura

Objetivos específicos:
12

Competencias relacionadas:
CG4. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.
CG8. Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos.
CTE12. Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.
CTE7. Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.
CTE10. Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación gráfica.
CTR6. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 7h
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 2h

Exámen Final

Descripción:
Realización de un ejercicio escrito.

Objetivos específicos:
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Competencias relacionadas:
CG4. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.
CG8. Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos.
CTE12. Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.
CTE7. Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.
CTE10. Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación gráfica.
CTR6. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 8h
Actividades dirigidas: 2h
Aprendizaje autónomo: 6h

Evaluación continuada

Descripción:
Se evaluará la realización de ejercicios planteados en clase.

Objetivos específicos:
1, 2, 3, 4

Competencias relacionadas:
CG4. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.
CG8. Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos.
CTR6. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 4h
Aprendizaje autónomo: 4h

Evaluación continuada.

Descripción:
Evaluation of exercises presented in class.

Objetivos específicos:
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Competencias relacionadas:
CG4. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.
CG8. Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos.
CTE12. Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.
CTE7. Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.
CTE10. Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación gráfica.
CTR6. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 4h
Aprendizaje autónomo: 4h

Realización de una práctica.

Descripción:
Desarrollo de una práctica en el laboratorio.

Objetivos específicos:
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Competencias relacionadas:
CG4. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.
CG8. Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos.
CTE12. Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.
CTE7. Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.
CTE10. Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación gráfica.
CTR6. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 10h
Actividades dirigidas: 2h
Aprendizaje autónomo: 8h

Realización de prácticas.

Descripción:
Desarrollar el trabajo de laboratorio previsto.

Objetivos específicos:
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Competencias relacionadas:
CG4. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.
CG8. Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos.
CTE12. Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.
CTE7. Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.
CTE10. Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación gráfica.
CTR6. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 7h
Grupo pequeño/Laboratorio: 7h

Estudio y trabajo preparatorio de prácticas.

Descripción:
El alumno deberá estudiar el material proporcionado, y a partir de las herramientas teóricas explicadas en clase, preparar el trabajo de prácticas que se realizará posteriormente en el laboratorio.

Objetivos específicos:
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Competencias relacionadas:
CG4. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.
CG8. Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos.
CTE12. Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.
CTE7. Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.
CTE10. Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación gráfica.
CTR6. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 10h
Aprendizaje autónomo: 10h

Resolución de ejercicios y problemas.

Descripción:
Trabajo personal de resolución de ejercicios y problemas

Objetivos específicos:
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Competencias relacionadas:
CG4. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.
CG8. Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos.
CTE12. Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.
CTE7. Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.
CTE10. Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación gráfica.
CTR6. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 6h
Aprendizaje autónomo: 6h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La evaluación tendrá en cuenta tres aspectos:
- Evaluación continuada del trabajo realizado durante el curso, en la resolución de ejercicios propuestos en clase.
- Evaluación de una práctica de laboratorio.
- Finalmente, realización de un examen de teoría y problemas.

La nota del curso se calculará según la media ponderada siguiente:

Evaluación curso = 0.2 trabajo curso + 0.4 nota práctica + 0.4 nota examen

La evaluación de la competencia transversal CTR6 se hará mediante la media aritmética de las notas asignadas a esta competencia en el examen final y en la evaluación continuada del trabajo del curso.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Casulleras, J. Apunts de teoria de Animació Realista de Cossos Articulats.

Complementaria:
- Casulleras, J. Col.lecció d'exercicis i problemes en Animació Realista de Cossos Articulats.