

Guia docent

270530 - ARCA - Animació Realista de Cossos Articulats

Última modificació: 12/07/2022

Unitat responsable: Facultat d'Informàtica de Barcelona

Unitat que imparteix: 748 - FIS - Departament de Física.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INFORMÀTICA (Pla 2012). (Assignatura optativa).

Curs: 2022

Crèdits ECTS: 3.0

Idiomes: Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: JOAQUIN CASULLERAS AMBROS

Altres: Primer quadrimestre:
JOAQUIN CASULLERAS AMBROS - 10

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixements d'anàlisi matemàtic. Formalisme vectorial i matricial. Nocions de càlcul diferencial.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CTE10. Capacitat per a utilitzar i desenvolupar metodologies, mètodes, tècniques, programes d'ús específic, normes i estàndards de computació gràfica.

CTE12. Capacitat per a la creació i explotació d'entorns virtuals, i per a la creació, gestió i distribució de continguts multimèdia.

CTE7. Capacitat per a comprendre i poder aplicar coneixements avançats de computació d'altres prestacions i mètodes numèrics o computacionals a problemes d'enginyeria.

Genèriques:

CG4. Capacitat pel modelat matemàtic, càlcul i simulació en centres tecnològics i d'enginyeria d'empresa, particularment en tasques de recerca, desenvolupament i innovació en tots els àmbits relacionats amb l'Enginyeria en Informàtica.

CG8. Capacitat per a l'aplicació dels coneixements adquirits i de resoldre problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis i multidisciplinaris, essent capaços d'integrar aquests coneixements.

Transversals:

CTR6. RAONAMENT: Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi.

Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

METODOLOGIES DOCENTS

La metodologia docent que se seguirà estarà basada en classes de teoria i problemes, i exercicis pràctics, juntament amb la realització d'una pràctica d'animació per computador basada en els coneixements assolits, tot recolzant-se en el càlcul numèric elemental per computador.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1. Saber desenvolupar models matemàtics de sistemes d'elements rígids articulats.
2. Dominar el formalisme de Denavit-Hartenberg.
3. Saber estendre i adaptar el formalisme D-H per a descriure les propietats físiques i de distribució de massa d'un cos articulats.
4. Coneixer, entendre i saber utilitzar les lleis de la dinàmica de sistemes articulats.
5. Coneixer i saber utilitzar el formalisme de Lagrange per a determinar equacions estàtiques i dinàmiques.
6. Ser capaç d'identificar i determinar les magnituds físiques rellevants (coordenades i moments generalitzats) de la dinàmica en la formulació de Lagrange.
7. Saber identificar les variables rellevants en sistemes que es troben sota condicions dinàmiques restringides.
8. Saber tractar en el formalisme de Lagrange la dinàmica sota condicions restringides.
9. Conèixer i utilitzar mètodes matemàtics per computador per a la integració de les equacions dinàmiques.
10. Ser capaç d'establir les forces generalitzades a partir d'un problema d'optimització de la funció de cost.
11. Ser capaç d'establir una funció de cost basada en les coordenades i moments generalitzats que permeti discriminar, entre les solucions físicament vàlides, aquelles que s'adaptin millor al moviment predeterminat.
12. Ser capaç de construir un animació físicament realista, a partir d'un procés d'optimització sota les condicions dictades per les equacions dinàmiques.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	6,0	8.00
Hores aprenentatge autònom	48,0	64.00
Hores grup gran	12,0	16.00
Hores grup mitjà	6,0	8.00
Hores activitats dirigides	3,0	4.00

Dedicació total: 75 h

CONTINGUTS

Sistemes d'elements rígids articulats. Formalisme Denavit-Hartenberg.

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

Condicions de constrenyiment. Equacions del moviment constrenyides.

Optimització. Funció objectiu. Generació de l'evolució òptima físicament realista.

ACTIVITATS

Desenvolupament del tema 1 de l'assignatura

Objectius específics:

2

Competències relacionades:

CG4. Capacitat pel modelat matemàtic, càlcul i simulació en centres tecnològics i d'enginyeria d'empresa, particularment en tasques de recerca, desenvolupament i innovació en tots els àmbits relacionats amb l'Enginyeria en Informàtica.

CG8. Capacitat per a l'aplicació dels coneixements adquirits i de resoldre problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis i multidisciplinaris, essent capaços d'integrar aquests coneixements.

CTR6. RAONAMENT: Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi.

Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 7h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Aprenentatge autònom: 2h

Desenvolupament del tema 2 de l'assignatura

Objectius específics:

8

Competències relacionades:

CG8. Capacitat per a l'aplicació dels coneixements adquirits i de resoldre problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis i multidisciplinaris, essent capaços d'integrar aquests coneixements.

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Aprenentatge autònom: 2h

Desenvolupament del tema 3 de l'assignatura.

Objectius específics:

7, 8

Competències relacionades:

CG8. Capacitat per a l'aplicació dels coneixements adquirits i de resoldre problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis i multidisciplinaris, essent capaços d'integrar aquests coneixements.

CTR6. RAONAMENT: Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi.

Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 2h

Desenvolupament del tema 4 de l'assignatura.

Objectius específics:

12

Competències relacionades:

CG4. Capacitat pel modelat matemàtic, càlcul i simulació en centres tecnològics i d'enginyeria d'empresa, particularment en tasques de recerca, desenvolupament i innovació en tots els àmbits relacionats amb l'Enginyeria en Informàtica.

CG8. Capacitat per a l'aplicació dels coneixements adquirits i de resoldre problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis i multidisciplinaris, essent capaços d'integrar aquests coneixements.

CTE12. Capacitat per a la creació i explotació d'entorns virtuals, i per a la creació, gestió i distribució de continguts multimèdia.

CTE7. Capacitat per a comprendre i poder aplicar coneixements avançats de computació d'altres prestacions i mètodes numèrics o computacionals a problemes d'enginyeria.

CTE10. Capacitat per a utilitzar i desenvolupar metodologies, mètodes, tècniques, programes d'ús específic, normes i estàndards de computació gràfica.

CTR6. RAONAMENT: Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi.

Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 7h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 2h

Exàmen Final

Descripció:

Realització d'un exercici escrit.

Objectius específics:

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

Competències relacionades:

CG4. Capacitat pel modelat matemàtic, càlcul i simulació en centres tecnològics i d'enginyeria d'empresa, particularment en tasques de recerca, desenvolupament i innovació en tots els àmbits relacionats amb l'Enginyeria en Informàtica.

CG8. Capacitat per a l'aplicació dels coneixements adquirits i de resoldre problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis i multidisciplinaris, essent capaços d'integrar aquests coneixements.

CTE12. Capacitat per a la creació i explotació d'entorns virtuals, i per a la creació, gestió i distribució de continguts multimèdia.

CTE7. Capacitat per a comprendre i poder aplicar coneixements avançats de computació d'altres prestacions i mètodes numèrics o computacionals a problemes d'enginyeria.

CTE10. Capacitat per a utilitzar i desenvolupar metodologies, mètodes, tècniques, programes d'ús específic, normes i estàndards de computació gràfica.

CTR6. RAONAMENT: Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi.

Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 8h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 6h

Avaluació continuada.**Descripció:**

S'avaluarà la realització d'exercicis plantejats a classe.

Objectius específics:

1, 2, 3, 4

Competències relacionades:

CG4. Capacitat pel modelat matemàtic, càlcul i simulació en centres tecnològics i d'enginyeria d'empresa, particularment en tasques de recerca, desenvolupament i innovació en tots els àmbits relacionats amb l'Enginyeria en Informàtica.

CG8. Capacitat per a l'aplicació dels coneixements adquirits i de resoldre problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis i multidisciplinaris, essent capaços d'integrar aquests coneixements.

CTR6. RAONAMENT: Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi. Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 4h

Aprenentatge autònom: 4h

Avaluació continuada.**Descripció:**

S'avaluarà la realització d'exercicis plantejats a classe.

Objectius específics:

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

Competències relacionades:

CG4. Capacitat pel modelat matemàtic, càlcul i simulació en centres tecnològics i d'enginyeria d'empresa, particularment en tasques de recerca, desenvolupament i innovació en tots els àmbits relacionats amb l'Enginyeria en Informàtica.

CG8. Capacitat per a l'aplicació dels coneixements adquirits i de resoldre problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis i multidisciplinaris, essent capaços d'integrar aquests coneixements.

CTE12. Capacitat per a la creació i explotació d'entorns virtuals, i per a la creació, gestió i distribució de continguts multimèdia.

CTE7. Capacitat per a comprendre i poder aplicar coneixements avançats de computació d'altres prestacions i mètodes numèrics o computacionals a problemes d'enginyeria.

CTE10. Capacitat per a utilitzar i desenvolupar metodologies, mètodes, tècniques, programes d'ús específic, normes i estàndards de computació gràfica.

CTR6. RAONAMENT: Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi.

Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 4h

Aprenentatge autònom: 4h

Realització d'una pràctica.

Descripció:

Desenvolupament d'una pràctica al laboratori

Objectius específics:

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

Competències relacionades:

CG4. Capacitat pel modelat matemàtic, càlcul i simulació en centres tecnològics i d'enginyeria d'empresa, particularment en tasques de recerca, desenvolupament i innovació en tots els àmbits relacionats amb l'Enginyeria en Informàtica.

CG8. Capacitat per a l'aplicació dels coneixements adquirits i de resoldre problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis i multidisciplinaris, essent capaços d'integrar aquests coneixements.

CTE12. Capacitat per a la creació i explotació d'entorns virtuals, i per a la creació, gestió i distribució de continguts multimèdia.

CTE7. Capacitat per a comprendre i poder aplicar coneixements avançats de computació d'altres prestacions i mètodes numèrics o computacionals a problemes d'enginyeria.

CTE10. Capacitat per a utilitzar i desenvolupar metodologies, mètodes, tècniques, programes d'ús específic, normes i estàndards de computació gràfica.

CTR6. RAONAMENT: Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi.

Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 10h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 8h

Realització de pràctiques.

Descripció:

Desenvolupar el treball de laboratori previst.

Objectius específics:

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

Competències relacionades:

CG4. Capacitat pel modelat matemàtic, càlcul i simulació en centres tecnològics i d'enginyeria d'empresa, particularment en tasques de recerca, desenvolupament i innovació en tots els àmbits relacionats amb l'Enginyeria en Informàtica.

CG8. Capacitat per a l'aplicació dels coneixements adquirits i de resoldre problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis i multidisciplinaris, essent capaços d'integrar aquests coneixements.

CTE12. Capacitat per a la creació i explotació d'entorns virtuals, i per a la creació, gestió i distribució de continguts multimèdia.

CTE7. Capacitat per a comprendre i poder aplicar coneixements avançats de computació d'altres prestacions i mètodes numèrics o computacionals a problemes d'enginyeria.

CTE10. Capacitat per a utilitzar i desenvolupar metodologies, mètodes, tècniques, programes d'ús específic, normes i estàndards de computació gràfica.

CTR6. RAONAMENT: Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi.

Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 7h

Grup petit/Laboratori: 7h

Estudi i treball preparatori de pràctiques.

Descripció:

L'alumne haurà d'estudiar el material proporcionat, i a partir de les eines teòriques explicades a classe, preparar el treball de pràctiques que es realitzarà després al laboratori.

Objectius específics:

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

Competències relacionades:

CG4. Capacitat pel modelat matemàtic, càlcul i simulació en centres tecnològics i d'enginyeria d'empresa, particularment en tasques de recerca, desenvolupament i innovació en tots els àmbits relacionats amb l'Enginyeria en Informàtica.

CG8. Capacitat per a l'aplicació dels coneixements adquirits i de resoldre problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis i multidisciplinaris, essent capaços d'integrar aquests coneixements.

CTE12. Capacitat per a la creació i explotació d'entorns virtuals, i per a la creació, gestió i distribució de continguts multimèdia.

CTE7. Capacitat per a comprendre i poder aplicar coneixements avançats de computació d'altres prestacions i mètodes numèrics o computacionals a problemes d'enginyeria.

CTE10. Capacitat per a utilitzar i desenvolupar metodologies, mètodes, tècniques, programes d'ús específic, normes i estàndards de computació gràfica.

CTR6. RAONAMENT: Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi.

Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 10h

Aprenentatge autònom: 10h

Resolució d'exercicis i problemes

Descripció:

Treball personal de resolució d'exercicis i problemes

Objectius específics:

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

Competències relacionades:

CG4. Capacitat pel modelat matemàtic, càlcul i simulació en centres tecnològics i d'enginyeria d'empresa, particularment en tasques de recerca, desenvolupament i innovació en tots els àmbits relacionats amb l'Enginyeria en Informàtica.

CG8. Capacitat per a l'aplicació dels coneixements adquirits i de resoldre problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis i multidisciplinaris, essent capaços d'integrar aquests coneixements.

CTE12. Capacitat per a la creació i explotació d'entorns virtuals, i per a la creació, gestió i distribució de continguts multimèdia.

CTE7. Capacitat per a comprendre i poder aplicar coneixements avançats de computació d'altres prestacions i mètodes numèrics o computacionals a problemes d'enginyeria.

CTE10. Capacitat per a utilitzar i desenvolupar metodologies, mètodes, tècniques, programes d'ús específic, normes i estàndards de computació gràfica.

CTR6. RAONAMENT: Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi.

Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 6h

Aprenentatge autònom: 6h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'avaluació tindrà en compte tres aspectes:

- Avaluació continuada del treball fet durant el curs, en la resolució d'exercicis proposats a classe.
- Avaluació d'una pràctica de laboratori.
- Finalment, realització d'un exàmen de teoria i problemes.

La nota del curs es calcularà segons la mitjana ponderada següent:

$$\text{Avaluació curs} = 0.2 \text{ treball curs} + 0.4 \text{ nota pràctica} + 0.4 \text{ nota exàmen}$$

L'avaluació de la competència transversal CTR6 es farà mitjançant la mitjana aritmètica de les notes assignades a aquesta competència en l'exàmen final i en l'avaluació continuada del treball del curs.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

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

Complementària:

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