

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA**

Codi: 34846
Nom: Simulació
Cicle: Grau
Crèdits ECTS: 6
Curs acadèmic: 2025-26

TITULACIONS

Titulació	Centre	Curs	Període
1407 - Grau en Enginyeria Multimedia	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	3	Segon quadrimestre

MATÈRIES

Titulació	Matèria	Caràcter
1407 - Grau en Enginyeria Multimedia	Animació i simulació per computador	OBLIGATÒRIA

COORDINACIÓ

LOZANO IBAÑEZ MIGUEL

RESUM

Simulació és una assignatura obligatòria de la matèria Animació i Simulació per Computador que s'imparteix en el segon quadrimestre del tercer curs del Grau en Enginyeria Multimèdia.

L'objectiu de l'assignatura de Simulació és revisar les principals tècniques de modelatge i simulació utilitzades en l'àmbit de l'enginyeria gràfica, on es pretén visualitzar i interactuar amb models de simulació creats dins d'una aplicació gràfica 2D/3D. Típicament, els simuladors d'enginyeria civil/militar (per exemple, entrenament, automòbils, avions, aplicacions educatives) i les aplicacions d'entreteniment o videojocs 2D/3D representen el tipus d'aplicació gràfica interactiva objecte d'estudi en aquesta assignatura.

S'estudiaran i implementaran tant models de naturalesa física com models basats en intel·ligència artificial (per a la presa de decisions en personatges de videojocs interactius). Els models físics s'enquadren dins de la mecànica clàssica, on es repassaran els principals problemes cinemàtics i dinàmics dels sòlids simulats, així com la integració numèrica necessària per a abordar-ne la simulació.

S'iniciarà amb una revisió de les bases matemàtiques i físiques, repassant l'àlgebra vectorial i matricial, així com la cinemàtica del sòlid rígid i articulats (estudiat en l'assignatura d'Animació durant el primer



quadrimestre). Paral·lelament, es repassarà el marc d'escenaris gràfics 2D/3D on visualitzar els comportaments físics implementats. En aquest sentit, pren especial rellevància la part pràctica o de laboratori, on s'implementaran i es posaran a prova alguns dels models de simulació estudiats a classe.

La simulació física del comportament del sòlid rígid (dinàmica) conduirà a l'estudi dels models de restriccions (juntes), deformacions i col·lisions més habituals. Donat que el tractament de les col·lisions és fonamental en la majoria d'aplicacions gràfiques interactives, s'estudiaran diferents aproximacions i es dedicarà una sessió pràctica de laboratori a aquesta temàtica. Per a concloure aquesta part fonamental de l'assignatura, s'ha inclòs un tema dedicat a simulacions complexes amb l'objectiu de revisar models de simulació que, per la seua complexitat, excedeixen la física estudiada anteriorment. Ací s'inclouen models de simulació de fluids i de partícules (efectes especials com fums, explosions, etc.).

Finalment, s'han inclòs els principals models d'intel·ligència artificial emprats en l'àmbit dels jocs interactius per a simular diferents tipus de presa de decisions en personatges intel·ligents (per exemple, flocking, pathfinding, presa de decisions).

CONEXEMENTS PREVIS

RELACIÓ AMB ALTRES ASSIGNATURES DE LA MATEIXA TITULACIÓ

No s'ha especificat restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

ALTRES TIPUS DE REQUISITS

Haver superat les assignatures següents: Física, Matemàtiques, Programació, Informàtica Gràfica i Gràfics Avançats i So. És especialment important haver cursat al primer quadrimestre l'assignatura Animació.

COMPETÈNCIES / RESULTATS D'APRENENTATGE

-

G1 - Capacitat per a relacionar i estructurar informació provinent de diverses fonts i d'integrar idees i coneixements. (RD1393/2007)

G4 - Capacitat d'integrar-se dins de grups de treball i col·laborar en entorns multidisciplinaris, sent capaç de comunicar-se amb adequadament amb professionals de tots els àmbits.

I10 - Capacitat per a dissenyar i avaluar interfícies persona computador que garantisquen l'accessibilitat i usabilitat als sistemes, servicis i aplicacions informàtiques.

MM10 - Capacitat d'anàlisi i integració de components programari del mercat per al desenrotllament d'aplicacions multimèdia.

MM1 - Posseir coneixement i capacitat de comprensió de fets essencials, conceptes, principis i teories relatives als sistemes multimèdia incloent totes les disciplines que estos sistemes comprenen.

MM21 - Comunicar de forma efectiva, tant per escrit com oralment, coneixements, procediments, resultats i idees relacionades amb les TIC i, concretament de la Multimèdia, coneixent el seu impacte



socioeconòmic.

MM22 - Posseir coneixement i capacitat de comprensió de fets essencials, conceptes, principis i teories relatives a la Multimèdia així com a l'espectre de les seues disciplines de referència.

MM24 - Capacitat per a dissenyar, desenrotllar, avaluar i assegurar l'accessibilitat, ergonomia, usabilidad i seguretat dels sistemes, servicis i aplicacions multimèdia, així com de la informació que gestionen.

MM28 - Capacitat per a resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, autonomia i creativitat. Capacitat per a saber comunicar i transmetre els coneixements, habilitats i destreses de la professió d'Enginyer Multimèdia.

MM2 - Capacitat de comprensió i maneig de les diverses tecnologies implicades en els sistemes multimèdia. Tant des del punt de vista del maquinari i l'electrònica, com des del punt de vista del programari.

MM3 - Aplicar de forma adequada les metodologies, tecnologies, procediments i ferramentes en el desenrotllament professional dels productes multimèdia en un context d'ús real, aplicant les solucions adequades en cada entorn.

MM7 - Ser capaç d'aplicar els principis de disseny i comunicació gràfica audiovisual als productes multimèdia.

MM8 - Integrar els coneixements de les diferents tecnologies multimèdia per a crear productes que oferisquen solucions globals adequades a cada context.

MM9 - Programar de forma correcta en els diferents llenguatges específics dels sistemes multimèdia tenint en compte les restriccions de temps i cost.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Introducció a la simulació gràfica

Fonaments de la simulació gràfica. Conceptes bàsics. Cinemàtica del sòlid rígid.
Aplicacions gràfiques interactives: Motors de jocs i de física.

2. Models físics.

Simulació de partícules. : Emissors
Colisions
Tabla Hash

Sòlid Bla: Sistema massa-moll.



3. Objectes deformables

Sòlid Bla: Sistema massa-moll.Simulació d'ones

4. Sòlid rigid

Velocitat angular

Dinàmica del sòlid rigid: torque i moment angular

VOLUM DE TREBALL (HORES)

ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Teoria	30,00
Pràctiques a l'aula	10,00
Laboratori	20,00
Total hores	60,00

ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	3,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	30,00
Estudi i treball autònom	22,00
Preparació de classes	24,00
Preparació d'activitats d'avaluació	6,00
Resolució de casos pràctics	5,00
Total hores	90,00

METODOLOGIA DOCENT

La docència consistirà en una combinació de lliçons teòriques, sessions de problemes i activitats de caràcter pràctic a realitzar per part de l'estudiant. Aquesta docència quedarà complementada amb el treball personal de l'alumnat, centrat en l'estudi, en la resolució de problemes, i en la preparació de treballs per a lliurar. A més, es realitzaran sessions de laboratori basades en treball amb l'ordinador.

- Les activitats teòriques consistiran en la realització de classes magistrals en les quals es desenvoluparan els temes proporcionant una visió global i integradora, analitzant amb major detall els aspectes clau i de major complexitat, fomentant, en tot moment, la participació de l'alumnat.
- Les activitats pràctiques consistiran en la realització de seminaris, en els quals s'abordaran temes sobre aplicacions i aspectes menys formals de l'assignatura i en la realització de sessions pràctiques de laboratori. Les sessions de laboratori consistiran en la resolució de



problemes relacionats amb els continguts teòrics per mitjà de la implementació de les tècniques desenvolupades.

- El treball personal de l'alumnat consistirà, fonamentalment, en tres aspectes:
 - La preparació de les classes amb antelació i la lectura de textos recomanats
 - La resolució de problemes proposats pel professorat
 - L'elaboració de treballs que es lliuraran al professorat.

AVALUACIÓ

Primera convocatòria: s'aplicarà un model d'avaluació contínua

Avaluació contínua (normes bàsiques):

1. Al llarg de l'assignatura es proposaran tasques que seran avaluades de manera individual (sessions de laboratori, treballs, etc.).
2. Els continguts teòric-pràctics de l'assignatura s'avaluaran mitjançant un o més exàmens parcials, mitjançant un examen final i mitjançant la realització d'un portafolis d'exercicis.
3. Les sessions de laboratori s'avaluaran mitjançant una memòria de cada pràctica i/o mitjançant un qüestionari que s'entregarà al final de la sessió i/o mitjançant l'avaluació del codi entregat i/o amb un examen individual sobre els continguts de la pràctica i/o amb una exposició oral del treball realitzat. Cada enunciat de laboratori indicarà el seu sistema d'avaluació.
4. La resta de tasques avaluables seran seleccionades pel professorat entre les següents categories: problemes, projectes, treballs individuals o treballs en grup.
5. En qualsevol moment, el professorat podrà citar els alumnes que considere perquè defensen de manera individual el treball realitzat en alguna de les tasques entregades.
6. Un alumne o alumna passarà a segona convocatòria si es dona alguna de les següents situacions:
 - a) No supera o no entrega a temps dues o més de les tasques proposades.
 - b) Entrega una tasca copiada (això pot afectar altres alumnes).
 - c) És incapaç d'explicar o defensar una argumentació sobre qüestions relacionades amb el codi, sobre les decisions adoptades o sobre la redacció d'alguna de les tasques que ha entregat.

Nota final:

Nota final = $0,4 \cdot (\text{Nota laboratori}) + 0,6 \cdot (\text{Nota teoria})$

La nota mínima per a poder fer mitjana serà de 4 punts en ambdues parts.

Si un estudiant no pot seguir presencialment la docència per causes justificades, haurà de comunicar-ho al professor a l'inici del curs, per tal d'establir un pla de treball equivalent al treball presencial.



Segona convocatòria:

En segona convocatòria es realitzarà un examen teòric-pràctic, i la nota final serà:

Nota final = $0,4 \cdot (\text{Nota laboratori}) + 0,6 \cdot (\text{Nota examen teòric-pràctic})$

Les parts aprovades en primera convocatòria es conservaran, tant la teoria com el laboratori. La nota mínima en ambdues parts per a poder fer mitjana serà un 4.

En qualsevol cas, l'avaluació de l'assignatura es farà d'acord amb el Reglament d'Avaluació i Qualificació de la Universitat de València per als títols de grau i màster aprovat pel Consell de Govern el 30 de maig de 2017 (ACGUV 108/2017).

La còpia o plagi manifest de qualsevol activitat que forme part de l'avaluació suposarà la impossibilitat de superar l'assignatura, sotmetent-se seguidament als procediments disciplinaris oportuns indicats en el Protocol d'Actuació davant Pràctiques Fraudulentes a la Universitat de València (ACGUV 123/2020).

BIBLIOGRAFIA

- [Eberly04] - Davis H. Eberly *Game Physics*. Elsevier. 2004.
- [Lengyel04] *E. Lengyel. Mathematics for 3D game programming and computer graphics*. Charles River Media. 2004
- [Ramtal11] *Dev Ramtal y Adrian Dobre. The Essential Guide to Physics for Flash Games, Animation, and Simulations*. APress, 2011
- [Parent08] *Rick Parent, Computer Animation Algorithms and Techniques*. Morgan Kaufmann 2008.
- [Bourg02] *David M. Bourg Physics for Game Developers*. O'Really 2002.
- [VanDenBergen] *G. van den Berger Game physics pearls*. A.K. Peters. 2010.
- [Akenine08] *Akenine Moller. Real Time Rendering*. A.K. Peters 2010.