Guia docent
804232 - FIS2VJ - Física II

Última modificació: 02/09/2025

Unitat responsable: Centre de la Imatge i la Tecnologia Multimèdia
Unitat que imparteix: 804 - CITM - Centre de la Imatge i la Tecnologia Multimèdia.

Titulació: GRAU EN DISSENY I DESENVOLUPAMENT DE VIDEOJOCS (Pla 2014). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Manuel Rello

Altres: Manuel Rello
Eduard Garcia
Anna Argudo
Christian Martínez

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixements de Física i programació.

METODOLOGIES DOCENTS

Les classes de teoria consisteixen en:

- Exposició de conceptes de física, exemples d'aplicació a videojocs.

- Exercicis de física.

Les classes de pràctica consisteixen en exercicis d'entrenament de les APIs del curs (Box2D).

Els temps d'activitat es modulessin en funció de la complexitat dels exercicis i els continguts corresponents.

S'utilitzarà material de suport que es posarà a la disposició dels estudiants mitjançant Atenea.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- Identificar els mètodes de modelització i simulació en l'àmbit del disseny i programació de videojocs.

- Aplicar mètodes de modelització i simulació habituals en el disseny i programació de videojocs i d'animacions realistes.

- Validar resultats experimentals en l'àmbit del desenvolupament de videojocs.

- Utilitzar motors de jocs en la simulació de les lleis de la física.

- Argumentar de manera efectiva en discursos preparats, debats i respostes a preguntes.

- Col·laborar eficaçment i responsablement com a membre o líder d'un equip, en contextos interdisciplinaris o no, considerant els recursos disponibles.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores activitats dirigides	10,0	6.67
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup gran	34,0	22.67
Hores grup mitjà	16,0	10.67

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Repàs de Física i Matemàtiques

Descripció:
Repàs de conceptes físics i de matamàtiques bàsics:
- Resum de càlcul vectorial, diferencial i integral.
- Sistemes de coordenades.
- Resolució de les equacions del moviment i tipus de moviment. Estudi de l'oscil·lador harmònic esmorteït.
- Repàs de col·lisions.

Dedicació: 13h
Grup gran/Teoria: 6h
Grup mitjà/Pràctiques: 2h
Aprenentatge autònom: 5h

Mecànica del Sòlid Rígid

Descripció:
Descripció del sòlid rígid:

- Moment d'una força.
- Moment Angular, teorema de conservació del moment angular i energia cinètica.
- Centre de masses. Moment d'inèrcia i teoremes dels eixos paral·lel i perpendicular.
- Dinàmica de la rotació i estàtica.

Dedicació: 16h 50m
Grup gran/Teoria: 6h
Grup mitjà/Pràctiques: 4h 10m
Aprenentatge autònom: 6h 40m

Forces de la Física

Descripció:
Forces principals de la física aplicades a videojocs:

- Gravitació.
- Electrostàtica.
- Magnetisme.

Dedicació: 15h
Grup gran/Teoria: 6h
Grup mitjà/Pràctiques: 4h
Aprenentatge autònom: 5h

Física dels medis continus

Descripció:
Física dels medis continus:

- Hidrostàtica.
- Hidrodinàmica.
- Elasticitat dels medis continus.

Dedicació: 23h
Grup gran/Teoria: 6h
Grup mitjà/Pràctiques: 2h
Aprenentatge autònom: 15h

Integració de Box2D

Descripció:
- Anàlisi de la API de Box2D.
- Pla d'integració.
- Creació del bindings.
- Detecció de col·lisions.
- Integradors.
- Raytracing.
- Simulació física.

Dedicació: 23h 30m
Grup mitjà/Pràctiques: 6h 50m
Aprenentatge autònom: 16h 40m

ACTIVITATS

Projecte Box2D (Físiques clàssiques)

Descripció:
L'objectiu és aprendre a utilitzar la llibreria Box2D de física.
- Els estudiants hauran de usar Box2D com a motor de física per crear un videojoc amb físiques clàssiques.

Activitats:
- Definició d'objectius i limitacions.
- Creació de nivell per la simulacions.
- Programació dels elements interactius.
- Condicions de victòria.

Dedicació: 11h
Activitats dirigides: 3h
Aprenentatge autònom: 8h

Projecte Box2D (Físiques personalitzades)

Descripció:
L'objectiu és aprendre a utilitzar la llibreria Box2D de física.
- Els estudiants hauran de usar Box2D com a motor de física per crear un videojoc amb físiques personalitzades.

Activitats:
- Definició d'objectius i limitacions dels jocs de carreres.
- Creació de nivell per la simulacions.
- Creació dels cotxes.
- Condicions de victòria.

Dedicació: 16h
Activitats dirigides: 4h
Aprenentatge autònom: 12h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació de l'assignatura s'obtindrà seguint un sistema d'avaluació contínua. El pes de cada part és el següent:

Teoria: 45%

- Avaluació continuada: 10%
- Examen parcial: 15%
- Examen final: 20%

Laboratori: 45%

- Projecte 1: Físiques clàssiques: 15%
- Presentació Projecte 1: 5%
- Projecte 2: Físiques personalitzades: 20%
- Presentació Projecte 2: 5%

Participació i actitud davant l'aprenentatge: 10% (5% teoria, 5% pràctica).

Els alumnes suspesos per l'avaluació curricular tindran l'opció de presentar-se a l'examen de reavaluació. La nota d'aquest examen substituirà la nota de l'examen parcial i final. En cas d'aprovar l'assignatura, la nota màxima final serà un 5.

Les accions irregulars que poden conduir a una variació significativa de la qualificació d'un o més estudiants constitueixen una realització fraudulenta d'un acte d'avaluació. Aquesta acció comporta la qualificació descriptiva de suspens i numèrica de 0 de l'acte d'avaluació ordinària global de l'assignatura, sense dret a reavaluació.

Si els docents tenen indicis de la utilització d'eines d'IA no permeses en les proves d'avaluació, podran convocar els estudiants implicats a una prova oral o a una reunió per verificar-ne l'autoria.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Exercicis a classe:
Durant les classes, els alumnes realitzaran problemes que es discutiran i es resoldran a la mateixa classe. Aquests exercicis serviran per a la realització dels projectes i per l'obtenció d'intuicions físiques aplicables al desenvolupament de videojocs.

Projectes:
Els projectes es realitzaran en grups i s'entregaran abans del deadline establert. L'entrega inclou el codi desenvolupat, una release funcional del joc, i un informe técnic si s'escau.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:
- Eberly, David H. Game Physics [en línia]. 2nd ed. Burlington, MA: Morgan Kaufmann, 2010 [Consulta: 14/07/2025]. Disponible a: https://doi-org.recursos.biblioteca.upc.edu/10.1201/b18213. ISBN 9780080964072.
- Bourg, David M. Physics for game developers . 2nd ed. Beijing: O'Reilly, 2013. ISBN 978-1449392512.
- M. Alonso, E. J. Finn. Física.
- Paul A. Tipler, Gene Mosca. Física para la ciencia y la tecnología.

Complementària:
- Palmer, Grant. Physics For Game Programmers. 1st ed. Apress, 2005. ISBN 978-1590594728.
- Millington, Ian. Game Physics Engine Development. 2nd ed. CRC Press, 2017. ISBN 1138403121.
- Parberry, I. Introduction to game physics with Box2D. 1st ed. Boca Raton: CRC Press, 2013. ISBN 9781466565760.
- Szauer, Gabor. Game Physics Cookbook. 1st ed. Packt Publishing, 2017. ISBN 978-1787123663.
- van den Bergen, Gino. Game Physics Pearls. 1st ed. CRC Press, 2010. ISBN 978-1-56881-474-2.
- Ericson, Christer. Real-Time Collision Detection. 1st ed. Morgan Kaufmann, 2005. ISBN 978-0080474144.

RECURSOS

Enllaç web:
- GDC (Game Developer's Conference). https://www.youtube.com/c/Gdconf- SIGGRAPH (Association for Computing Machinery's (ACM) Special Interest Group on Computer Graphics and Interactive Techniques). https://www.youtube.com/user/ACMSIGGRAPH