



## Guía docente 804232 - FIS2VJ - Física II

Última modificación: 10/09/2020

**Unidad responsable:** Centro de la Imagen y la Tecnología Multimedia  
**Unidad que imparte:** 804 - CITM - Centro de la Imagen y la Tecnología Multimedia.

**Titulación:** GRADO EN DISEÑO Y DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS (Plan 2014). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN DISEÑO Y DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS (Plan 2014). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2020      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Castellano, Catalán, Inglés

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** De La Torre Sangrà, David

**Otros:** De La Torre Sangrà, David

### CAPACIDADES PREVIAS

---

Conocimientos de Física y programación en C++

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

**Genéricas:**

CGFC1VJ. Diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos de o para videojuegos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente.

CGFB2VJ. Interpretar y dominar los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, la termodinámica, los campos y las ondas y el electromagnetismo; y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CGFB1VJ. Resolver los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; estadística.

**Transversales:**

05 TEQ N1. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

Las clases de teoría semanales consisten en sesiones de dos horas (1 sesión de dos horas)

Durante las sesiones:

- Teoría (introducción de conceptos y materiales básicos de la materia, con ejemplos prácticos)
- Prácticas de aula (resolución de ejercicios y problemas)

Los tiempos de actividad se modularán en función de la complejidad de los ejercicios y los contenidos correspondientes. Se utilizará material de soporte que se pondrá a disposición de los estudiantes mediante el campus virtual.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

- Entender la estructura de las librerías Box 2D y Bullet.
- Capacidad para crear juegos basados en simulaciones físicas en 2D y 3D.
- Ser capaz de aplicar los modelos físicos a los videojuegos y simulaciones tanto en 2D como en 3D.



## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

| Tipo                        | Horas | Porcentaje |
|-----------------------------|-------|------------|
| Horas actividades dirigidas | 10,0  | 6.67       |
| Horas grupo grande          | 34,0  | 22.67      |
| Horas grupo mediano         | 16,0  | 10.67      |
| Horas aprendizaje autónomo  | 90,0  | 60.00      |

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Integración de Box2D

**Descripción:**

- Análisis de la API de Box 2D.
- Plan de integración.
- Creación de los bindings en C++.
- Detección de colisiones.
- Simulación física.

**Dedicación:** 15h

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 9h

### Creación de videojuego con físicas 2D

**Descripción:**

- Definición de objetivos y limitaciones.
- Creación de un nivel para simulaciones.
- Programación de los elementos interactivos.
- Condiciones de victoria.

**Dedicación:** 15h

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 9h

### Integración de Bullet3D

**Descripción:**

- Análisis de la API de Bullet3D.
- Plan de integración.
- Creación de los bindings en C++.
- Detección de colisiones.
- Simulación física.

**Dedicación:** 15h

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 9h



### Creación de videojuego con físicas 3D

**Descripción:**

- Definición de objetivos y limitaciones de los juegos de carreras.
- Creación de un nivel para las simulaciones.
- Creación de los coches.
- Condiciones de victoria.

**Dedicación:** 20h

Grupo grande/Teoría: 8h

Aprendizaje autónomo: 12h

### Repaso de Física

**Descripción:**

Repaso de conceptos físicos correspondientes a Física I, y métodos numéricos básicos:

- Resumen de cálculo vectorial y diferencial.
- Sistemas de coordenadas. Posición relativa de objetos en el espacio 3D y colisiones.
- Cinemática 1D, 2D y 3D.
- Dinámica: movimiento bajo fuerzas. Sistemas friccionales y no-friccionales.
- Conservación de momento i colisiones 1D y 2D (elástico, inelástico y rotura).

**Dedicación:** 20h

Grupo grande/Teoría: 8h

Aprendizaje autónomo: 12h

### Mecànica del Sólido Rígido

**Descripción:**

Descripción de la cinemática y dinámica del sólido

- Repaso de cálculo matricial
- Conservación de momento. Momento Angular.
- Centro de masa. Inercia.
- Movimiento rotacional en 2D y 3D: Translación pura y rotación pura.
- Dinámica rotacional en 2D y 3D: fuerzas y torsosres.
- Transformación del sólido rígido: desplazamiento y rotación en 2D y 3D, deformación.

**Dedicación:** 40h

Grupo grande/Teoría: 16h

Aprendizaje autónomo: 24h

### Movimiento Armónico

**Descripción:**

Conceptos básicos de oscilaciones armónicas :

- Ecuaciones del movimiento armónico.
- Propagación de ondas y oscilador amortiguado.
- Sonido y luz. Propiedades de la luz: velocidad, propagación, reflexión, refracción y difracción.

**Dedicación:** 15h

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 9h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

---

La calificación de la asignatura se obtendrá siguiendo un sistema de evaluación continua. El peso de cada parte es el siguiente:

- Proyecto Teoría: 25%
- Proyecto Box2D: 15%
- Proyecto Bullet: 30%
- Examen Final: 20%
- Participación y actitud 10%

El aprobado se obtiene al alcanzar una nota de 5 en la calificación final ponderada según el criterio anterior. Si no se presenta un examen o ejercicio práctico, este obtendrá una nota de 0.

Si no se supera la asignatura, existe la posibilidad de presentarse a un examen de reevaluación. Dicha prueba sólo reevaluará la parte teórica.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

---

Ejercicios en clase:

Durante las clases, los alumnos realizarán problemas que se discutirán y se resolverán en la misma clase. Estos ejercicios servirán de como práctica para realizar los proyectos.

Proyectos:

Los proyectos se realizarán en grupos y se entregaran antes del deadline establecido. La entrega incluye el código desarrollado (C++, Matlab, Python, etc.), una release funcional del juego, y un informe técnico si procede.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Bourg, David M. Physics for game developers . 2nd ed. Beijing: O'Reilly, 2013. ISBN 978-1449392512.
- Eberly, David H. Game Physics. 2nd ed. Morgan Kaufmann, 2010. ISBN 978-0123749031.
- Parberry, I. Introduction to game physics with Box2D. 1st ed. Boca Raton: CRC Press, 2013. ISBN 9781466565760.
- 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.
- Dickinson, Chris. Learning Game Physics with Bullet Physics and OpenGL. 1st ed. Packt Publishing Ltd., 2013. ISBN 978-1-78328-187-9.

### Complementaria:

- Sanglard, Fabien. Game Engine Black Book: Doom. Version 1.1. Independently published, 2019. ISBN 978-1099819773.
- Emperore, K; Sherry, D. Unreal Engine Physics Essentials. 1st ed. Packt Publishing, 2015. ISBN 978-1-78439-490-5.
- Sanglard, Fabien. Game Engine Black Book: Wolfenstein 3D. Version 2.1. Independently published, 2019. ISBN 978-1070515847.
- van den Bergen, Gino. Game Physics Pearls. 1st ed. CRC Press, 2010. ISBN 978-1-56881-474-2.
- Feronato, Emanuele. Box2D for Flash Games. 1st ed. Packt Publishing, 2012. ISBN 978-1849519625.
- Harbour, Jonathan S. Multi-Threaded Game Engine Design. 1st ed. Course Technology PTR, 2010. ISBN 1435454170.
- Ericson, Christer. Real-Time Collision Detection. 1st ed. Morgan Kaufmann, 2005. ISBN 978-0080474144.
- Szauer, Gabor. Game Physics Cookbook. 1st ed. Packt Publishing, 2017. ISBN 978-1787123663.