

## GUÍA DOCENTE

Bioquímica de la Actividad Física y del Deporte  
Grado Ciencias de la Actividad Física y del Deporte- 2º Curso

### 1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado:</b>	Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
<b>Doble Grado:</b>	
<b>Asignatura:</b>	Bioquímica de la Actividad Física y del Deporte
<b>Módulo:</b>	I, Fundamentos Científicos de la Motricidad Humana
<b>Departamento:</b>	Fisiología, Anatomía y Biología Celular
<b>Año académico:</b>	2014-2015
<b>Semestre:</b>	Segundo semestre
<b>Créditos totales:</b>	<b>6</b>
<b>Curso:</b>	<b>2</b>
<b>Carácter:</b>	Obligatoria
<b>Lengua de impartición:</b>	Español

<b>Modelo de docencia:</b>	C1	
<b>a. Enseñanzas Básicas (EB):</b>		<b>50%</b>
<b>b. Enseñanzas de Prácticas y Desarrollo (EPD):</b>		<b>50%</b>
<b>c. Actividades Dirigidas (AD):</b>		<b>NO</b>

## GUÍA DOCENTE

### 2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

Responsable de la asignatura	
<b>Nombre:</b>	Manuel Ángel Ballesteros Simarro
<b>Centro:</b>	Facultad del Deporte
<b>Departamento:</b>	Fisiología, Anatomía y Biología Celular
<b>Área:</b>	Biología Celular
<b>Categoría:</b>	Profesor Contratado Doctor
<b>Horario de tutorías:</b>	El horario de tutorías de los profesores implicados en la asignatura será precisado en la guía específica de la asignatura
<b>Número de despacho:</b>	E22-Despacho 1.14
<b>E-mail:</b>	mbalsim@upo.es
<b>Teléfono:</b>	954977637

### 3. UBICACIÓN EN EL PLAN FORMATIVO

#### 3.1. Descripción de los objetivos

El objetivo principal de esta materia es proporcionar a los alumnos una visión global del metabolismo energético y de la integración de sus funciones en el cuerpo humano en movimiento, así como de las posibilidades de modulación ante nuevas demandas energéticas.

#### 3.2. Aportaciones al plan formativo

La asignatura se centrará fundamentalmente en las bases Biológicas y bioenergéticas de la práctica deportiva que ya fueron introducidas en el curso anterior en las asignaturas "Fisiología Humana" y "Anatomía Funcional del Sistema Motor". Vamos a poner un especial énfasis en aquellos factores metabólicos y energéticos que condicionan la práctica de la Actividad Física y del Deporte, así como los efectos que la práctica del ejercicio físico tiene sobre la estructura y función del cuerpo humano. La asignatura también irá introduciendo aspectos aplicados que se tratarán posteriormente en otras asignaturas, como son la Fisiología del entrenamiento deportivo, la nutrición del deportista y el entrenamiento deportivo relacionado con la salud física.

## GUÍA DOCENTE

### 3.3. Recomendaciones o conocimientos previos requeridos

Expresión correcta del idioma castellano tanto a nivel oral como escrito.

Conocimientos básicos de Biología y Química.

Conocimiento a nivel de usuario de la plataforma de docencia virtual.

Se recomienda haber cursado y aprobado las asignaturas "Anatomía Funcional del Sistema Motor" y "Fisiología Humana"

## 4. COMPETENCIAS

### 4.1 Competencias de la Titulación que se desarrollan en la asignatura

- Instrumentales: Desde el principio vamos a potenciar la capacidad de análisis y síntesis. Nuestra asignatura tiene un enfoque aplicado, no nos interesa la memorización de conceptos ni fórmulas, sino que los alumnos puedan entender e integrar los conocimientos adquiridos. También vamos a trabajar la capacidad de organización y planificación durante las actividades de trabajo en grupo. Vamos a trabajar con herramientas básicas de informática y resolveremos problemas del ámbito deportivo desde un enfoque científico.
- Sistémicas: Las clases prácticas y las tutorías tienen entre sus objetivos potenciar el aprendizaje autónomo con la ayuda del profesor, también potenciar la creatividad y la participación en todas las actividades de la materia. Vamos a insistir en potenciar vuestra iniciativa para resolver las diferentes cuestiones y realizar las tareas y fomentar vuestra curiosidad en la aplicación del conocimiento científico-técnico.
- Personales: Durante el curso vamos a potenciar el trabajo en equipo mediante los equipos de prácticas.

### 4.2. Competencias del Módulo que se desarrollan en la asignatura

- Adquirir los fundamentos científicos asociados a la rama de conocimiento de las Ciencias de la Salud, aplicándolos a la Actividad Física y el Deporte.
- Saber conocer, comprender y saber aplicar los factores fisiológicos y mecánicos que condicionan la práctica de la Actividad Física y el Deporte.
- Saber identificar los efectos que la práctica de ejercicio físico tiene sobre la estructura y función del cuerpo humano.

### 4.3. Competencias particulares de la asignatura

- Adquirir la formación científica básica en el campo de la Bioquímica que el futuro profesional del deporte pueda aplicar a la actividad física y al deporte en sus diferentes manifestaciones.
- Conocer y comprender los factores biológicos, bioenergéticos y metabólicos que condicionan la práctica de la actividad física y el deporte y las diferentes manifestaciones de la motricidad humana.
- Conocer y comprender los efectos de la práctica del ejercicio físico sobre la bioenergética y metabolismo del cuerpo humano

## GUÍA DOCENTE

### 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA (TEMARIO)

El temario de la asignatura consta de 3 Unidades Temáticas. La parte teórica de cada tema será desarrollados en las sesiones presenciales de Enseñanzas Básicas y la parte Práctica en las sesiones presenciales de Enseñanzas Prácticas y Desarrollo.

#### UNIDAD TEMÁTICA I: FUNDAMENTOS

En esta unidad temática se abordarán aspectos de Bioquímica básica que servirán para introducir la parte aplicada a la Actividad Física y Deportiva.

Los aspectos que abordaremos son los siguientes:

1. Las Biomoléculas: Aspectos relacionados con la nutrición y la actividad física.
2. Técnicas Básicas de Bioquímica: Disoluciones, diluciones, medida de concentraciones y espectrofotometría
3. Introducción al metabolismo y Bioenergética.
4. Dinámica de Proteínas :Las enzimas. Regulación de la actividad enzimática y Bioquímica del Transporte de Oxígeno.

#### UNIDAD TEMÁTICA II: METABOLISMO ENERGÉTICO.

En esta unidad temática abordaremos el metabolismo energético aplicado a la actividad física humana. Los aspectos que abordaremos son los siguientes:

1. El consumo de ATP en el músculo y mecanismo bioquímico de la contracción muscular
2. Mecanismos Bioquímicos de los sistemas rápidos de recuperación de ATP el sistema Creatina Fosfato y Regeneración del ADP (Sistema Mioquinas)
3. Una visión global del metabolismo de los hidratos de carbono e importancia para la actividad física.
4. Movilización de las reservas de Glucosa: El Glucógeno. Control de la Glucemia.
5. La glucólisis: Entradas, salidas y balance final. Las diferentes etapas de la Glucólisis. Estrategia energética.
6. La Fermentación Láctica. Regeneración del lactato y Ciclo de Cori.
7. Regulación del metabolismo de los Hidratos de Carbono durante la actividad Física y Deportiva.
8. Visión global del metabolismo de las grasas e importancia para la actividad física.
9. Movilización de las grasas asociada a la Actividad Física
10. Aprovechamiento energético de los ácidos grasos durante el ejercicio
11. Metabolismo de las Proteínas durante la Actividad Física y Deportiva: El Ciclo de la Urea
12. Visión global del sistema aeróbico e importancia durante la actividad Física
13. La Mitocondria en las fibras musculares: Estructura y Función.
14. El Ciclo del ácido cítrico (ciclo de Krebs) y la fosforilación oxidativa
15. El Balance Energético del Sistema Aeróbico.

#### UNIDAD TEMÁTICA III: INTEGRACIÓN METABOLICA.

En esta unidad temática integraremos todo lo aprendido durante la unidad interior para aplicarlo a casos reales de la Actividad Física y Deportiva. Los aspectos que trataremos son los siguientes:

1. Metabolismo Energético y Deporte: Una visión general.
2. Contribución de los sistemas y sustratos energéticos durante la actividad física humana asociados a:
  - 2.1. La Intensidad del ejercicio
  - 2.2. Duración
  - 2.3. Régimen de Entrenamiento
  - 2.4. Composición de las fibras musculares

## GUÍA DOCENTE

- 2.5. Factores Nutricionales.
3. Factores metabólicos y bioquímicos asociados a la Fatiga
  4. Recuperación del Estado Energético tras la práctica deportiva
  5. Marcadores Bioquímicos analíticos en sangre y orina asociados a la actividad física y deportiva

## 6. METODOLOGÍA Y RECURSOS

### 6.1 Carga de Trabajo del Alumnado

NÚMERO TOTAL DE HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO: 150 horas.

Nº de Horas presenciales: 53

- Enseñanzas Básicas (Asistencia): 22.5
  - Enseñanzas prácticas y de desarrollo (Asistencia): 22.5
  - Tutorías especializadas (presenciales o virtuales): 8
- Examen Final: 2

Trabajo personal autónomo: 97

- Horas de estudio-preparación de enseñanzas básicas: 45
- Horas de estudio-preparación de las enseñanzas prácticas y de desarrollo: 45
- Realización de pruebas de evaluación y/o exámenes: 7

### 6.2. Técnicas Docentes:

#### 6.2.1. Clases Teóricas (EB)

Las clases teóricas se impartirán en sesiones semanales de hora y media de duración, de acuerdo al horario indicado por la Facultad del Deporte.

En líneas generales, los profesores desarrollaremos de manera resumida los aspectos principales de cada uno de los temas de teoría y nos centraremos en aquellos aspectos de mayor importancia o dificultad para los alumnos, indicando la forma adecuada para trabajar cada uno de los temas. El guión de las clases teóricas es el siguiente:

1. Visión general del tema a tratar e importancia dentro del marco general de la asignatura.
2. Desarrollo de los puntos principales y preguntas.
3. Debate.

#### 6.2.2. Sesiones de prácticas y desarrollo (EPD)

La distribución de grupos y horarios para cada grupo se realizará a principio del curso académico.

Las sesiones de Prácticas y Desarrollo de esta asignatura tendrán una duración de una hora y media semanal en el horario asignado por la Facultad del Deporte.

En las sesiones EPD se distribuirá a los alumnos en grupos de trabajo y se profundizará en los aspectos prácticos de cada uno de los temas de la asignatura, aplicando técnicas docentes apropiadas para el desarrollo de trabajo en grupo:

- a) Estudio de casos.
- b) Realización de problemas y ejercicios prácticos.
- c) Talleres de aprendizaje cooperativo.

## GUÍA DOCENTE

### 6.2.3. Sesiones de Tutoría

Cada profesor establecerá los turnos de teoría durante la presentación en la primera clase. Los alumnos tendrán también la posibilidad de participar en tutorías virtuales mediante la participación en los foros de la plataforma virtual de la asignatura y de establecer las citas que estimen oportunas con el profesor mediante cita previa.

El horario de tutorías de los profesores implicados en la asignatura será precisado en la guía específica de la asignatura

### 6.2.4. Docencia Virtual.

La docencia Virtual, organizada en el AULA VIRTUAL de la asignatura, constituye un apoyo clave para el aprovechamiento de la asignatura. Los profesores emplearán este aula virtual para la comunicación regular con el alumnado.

En esta plataforma los alumnos podrán encontrar:

- Apoyo docente de teoría con resúmenes de los diferentes temas, presentaciones, ejercicios de autoevaluación.
- Información relacionada con las prácticas: Inscripción de grupos de trabajo, horarios, guiones, normativas, calendario de tutorías.
- Tutorías virtuales y Foros.
- Servicio de mensajería
- Enlaces de interés didáctico.
- Agenda de la asignatura.
- Guía docente.
- Recursos para el aprendizaje detallados, tanto bibliográficos como virtuales.

## 7. EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación se ajustan a lo establecido en la en la normativa vigente de evaluación de los estudiantes de grado de la universidad Pablo de Olavide (03/06/2014, BUPO N.º: 7/2014) y se establecen en los siguientes 3 artículos:

### ARTÍCULO 1. SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA Y PRUEBAS DE EXAMEN

En líneas generales, se tendrá en cuenta el aprovechamiento de las actividades presenciales mediante la realización de las actividades de evaluación continua que se irán proponiendo a lo largo del curso, así como la realización de una o varias pruebas de examen escrito tal y como se establece en los siguientes apartados:

1. Las calificaciones obtenidas en las distintas actividades desarrolladas durante el periodo de docencia presencial (evaluación continua) supondrán un máximo de 3 puntos sobre 10 de la calificación de la asignatura, desglosándose de la siguiente manera:
  - 1.1. Actividades individuales que consistirán en cuestionarios de autoevaluación a realizar en el aula virtual, suponen un máximo de 1 punto sobre 10.
  - 1.2. Actividades de trabajo en grupo, que constarán principalmente de ejercicios de clase y entrega de trabajos. Este tipo de actividades se realizarán durante las sesiones presenciales de

## GUÍA DOCENTE

Enseñanzas Prácticas y Desarrollo (EPD) y suponen un máximo de 2 puntos sobre 10.

2. La prueba de examen escrito representará en su conjunto un máximo de 7 puntos sobre 10 de la calificación global y en ella se evaluarán los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante el curso. El calendario académico oficial establece una única prueba de examen para esta asignatura, pudiéndose realizar en 2 convocatorias. Sin embargo, en caso de acuerdo mutuo entre el profesorado y los estudiantes y siempre que no se interfiera con las actividades académicas de esta u otras asignaturas del curso, la prueba de examen se podrá fraccionar en 2 pruebas parciales: Un primer parcial que se realizará hacia la mitad del cuatrimestre y un segundo parcial en la fecha oficial de la 1ª convocatoria (25 de mayo a 8 de Junio de 2015). En ambos se podrá liberar la materia correspondiente y el profesorado establecerá el reparto de los 7 puntos asignados al examen entre ambas pruebas parciales de acuerdo a la materia teórica y práctica que se evalúe. Además, para que estas pruebas parciales puedan tenerse en consideración en el cómputo global, se deberán superar con una calificación mínima que será establecida a priori por el profesorado teniendo en consideración los contenidos y competencias específicas evaluados en cada prueba.

En caso de no superar o no presentarse al primer parcial, el alumno deberá evaluarse de la totalidad de la materia teórica y práctica en la fecha oficial de la 1ª ó 2ª convocatoria

3. La calificación global de la asignatura se obtendrá por la suma de todas las actividades y pruebas de examen de acuerdo al desglose establecido anteriormente, de manera que superará la asignatura siempre que obtenga un mínimo de 5 puntos. La calificación final cualitativa (Suspenso, Aprobado, Notable, Sobresaliente) y la obtención de Matrícula de Honor viene establecida en la normativa de evaluación de los estudiantes de grado de la universidad Pablo de Olavide.

### Consideraciones importantes a tener en cuenta en la evaluación:

- A. **Recuperación de las actividades de Evaluación continua:** Las Actividades desarrolladas durante el periodo de docencia presencial no serán contabilizadas si no se entregan o realizan dentro del plazo establecido. Así mismo, si estas actividades se realizan durante las sesiones presenciales no podrán ser contabilizadas si el alumno no asiste. La recuperación de estas actividades sólo podrá realizarse en caso de falta justificada (laboral, médica o competición deportiva). En tal caso el alumno tiene el plazo de una semana a partir de la fecha de entrega o realización de la actividad para presentar justificante por escrito al profesor, realizándose la recuperación de la actividad en una sesión de tutoría.
- B. **Modelo de examen escrito:** cualquier prueba de examen escrito de esta asignatura constará de una serie de preguntas cortas que refleje de forma clara y concisa los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante el curso mediante resolución de problemas metabólicos particulares, esquemas o situaciones metabólicas específicas aplicada a la Actividad Física y Deportiva, en los que el alumno deberá justificar siempre sus respuestas. Siguiendo la normativa de evaluación vigente, en el examen se indicará de manera clara y legible la puntuación detallada de cada una de las partes que lo compongan, así como la calificación mínima requerida para que se compute dicha prueba.

### ARTÍCULO 2. RECUPERACIÓN DE CURSO Y SEGUNDA CONVOCATORIA

Los alumnos que no aprueben la asignatura en la 1ª convocatoria podrán presentarse a la segunda convocatoria, denominada "de recuperación" en la normativa vigente de evaluación de los estudiantes de grado de la universidad Pablo de Olavide, y que se realizará entre el 22 y el 30 Junio de 2015. Los criterios que seguiremos para esta segunda convocatoria son los siguientes:

1. Si el estudiante superó con éxito las tareas de evaluación continua desarrolladas durante el periodo

## GUÍA DOCENTE

de docencia pero no superó o no se presentó a la prueba de examen de la 1ª convocatoria, tendrá la oportunidad de realizar una prueba de examen de recuperación y que abarcará el temario teórico y práctico de la asignatura que se haya impartido durante el curso. Dicha prueba tendrá el mismo valor porcentual que en la 1ª convocatoria (7 puntos sobre 10) y la calificación final de la asignatura será el resultado de sumar las calificaciones obtenidas en las pruebas de evaluación continua con las obtenidas en la prueba de examen de la 2ª convocatoria.

- 1.1. Caso de establecer pruebas de examen parcial (apartado 2 del artículo anterior), el alumno tiene la opción de evaluarse únicamente de la parte de la materia que no haya superado de acuerdo a las calificaciones mínimas establecidas por el profesorado para cada prueba parcial.
2. De acuerdo a la normativa vigente de evaluación de los estudiantes de grado de la universidad Pablo de Olavide, los alumnos tienen la opción de optar al 100 % de la calificación total de la asignatura en esta segunda convocatoria mediante una única prueba, bien por que no han seguido el modo de evaluación continua establecido o bien por que renuncian de manera expresa a las calificaciones obtenidas (artículo 8, apartados b y c). Tal prueba podrá realizarse de forma escrita, oral, o de ambas formas a criterio del profesorado de la asignatura. En caso de renuncia expresa a las calificaciones obtenidas en la evaluación continua y/o pruebas de examen (recogida en el artículo 8, apartado c), recordamos que el estudiante debe comunicar esta circunstancia de modo expreso y por escrito al profesor responsable de la asignatura con un plazo mínimo de 10 días antes de la celebración de las pruebas, de cara a facilitar la organización del proceso evaluador.

### ARTÍCULO 3. ALUMNOS REPETIDORES

Los alumnos que no superen la asignatura en ninguna de las dos convocatorias oficiales deberán repetir la totalidad de la asignatura en el siguiente o posteriores cursos.

**Convocatoria Extraordinaria:** Tal y como establece la Normativa de Progreso y Permanencia de la Universidad, aquellos estudiantes cercanos a la finalización de sus estudios podrán solicitar una convocatoria extraordinaria en el mes de Noviembre siempre que estén matriculados en todas las asignaturas que le resten para finalizar sus estudios de grado. En esta convocatoria extraordinaria se evaluará del total de los conocimientos y competencias que figuren en la guía docente del curso anterior, de modo que permita obtener el 100% de la calificación correspondiente a la asignatura.

## GUÍA DOCENTE

### 8. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

En principio, no existe ningún texto global que cubra completamente todos los temas que serán tratados en esta asignatura. A continuación se relacionan los libros más actuales y recomendables, todos ellos disponibles en Biblioteca.

#### **Bibliografía General:**

- Alberts, B. et al. Introducción a la biología celular Omega, 1999.
- Lehninger, Alber L. Principios de Bioquímica. Omega, 2001.
- Lozano, J.A. et al. Bioquímica y Biología Molecular, 3 edición. McGraw-Hill, D.L. 2005
- McKee, Trudy y Mckee, J.R.. Bioquímica: la base molecular de la vida. McGraw-Hill, 2003.
- Stryer, Lubert. Bioquímica. Reverté, D.L. 1998.
- Willmore, J.H. y Costill, D.L. Fisiología del esfuerzo y del deporte. Paidotribio, 2004

#### **Bibliografía especializada:**

- Hargreaves, Mark. Exercise metabolism. Champaign, IL : Human Kinetics, cop. 2006.
- Mougios, Vassilis. Exercise biochemistry Champaign, IL : Human Kinetics, cop. 2006.
- Maughan, Ron. Biochemistry of exercise and training. Oxford : Oxford University Press, 2008

#### **Revistas especializadas disponibles en la Biblioteca de la UPO:**

- MD : revista científica en medicina del deporte
- Alto rendimiento: ciencia deportiva, entrenamiento y fitness
- International Journal of Sports Medicine
- Journal of Science and Medicine in Sport