

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Módulo 1: Entrenamiento I. Fundamentos, fisiología y monitorización del entrenamiento basada en las nuevas tecnologías
Titulación	Máster Universitario en Entrenamiento y Nutrición Deportiva
Escuela/ Facultad	Facultad de Medicina, Salud y Deportes / Escuela Universitaria Real Madrid – Universidad Europea
Curso	Primero
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Idioma/s	Castellano e inglés
Modalidad	Presencial
Semestre	Anual
Curso académico	2025 / 2026
Docente coordinador	D. Guillermo Muñoz Andradás / D ^a . Krizia Radesca Fabiano / D. Martín Alejandro Festino / D ^a . Rebeca Benítez Valero

2. PRESENTACIÓN

“Fundamentos, fisiología y monitorización del entrenamiento basada en las nuevas tecnologías” es el primer módulo del programa, con un valor de 6 ECTS. En este módulo se pretende dar a los estudiantes una visión distinta de la puramente empírica relacionada con los fundamentos de los métodos y sistemas de entrenamiento y nutrición. Este módulo aborda, desde una sólida base científica, los fundamentos fisiológicos y bioquímicos de la bioenergética aplicada al deporte integrando la disciplina nutricional y la disciplina basada en ciencias del deporte. Asimismo, se tratarán aspectos novedosos sobre la monitorización del entrenamiento a través de las nuevas tecnologías.

Los alumnos tienen que realizar clases presenciales, prácticas, y trabajo autónomo relacionado con las vías energéticas para la producción de energía, las respuestas del organismo a la práctica de ejercicio en ambientes calurosos y en humedades, y análisis de las respuestas cardiovasculares y respiratorias observadas antes diferentes cargas de trabajo físico. La calificación de este módulo está compuesta por prácticas en el laboratorio, trabajo en grupo y examen tipo test.

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas:

- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB3. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

Competencias transversales:

- CT1. Creatividad Crear ideas nuevas y conceptos a partir de ideas y conceptos conocidos, llegando a conclusiones o resolviendo problemas, retos y situaciones de una forma original.
- CT4. Liderazgo influyente. Influir en otros para guiarles y dirigirles hacia unos objetivos y metas concretos, tomando en consideración sus puntos de vista, especialmente en situaciones derivadas de entornos volátiles, inciertos, complejos y ambiguos (VUCA) del mundo actual.
- CT6. Análisis crítico. Integrar el análisis con el pensamiento crítico en un proceso de evaluación de distintas ideas o posibilidades y su potencial de error, basándose en evidencias y datos objetivos que lleven a una toma de decisiones eficaz y válida.

Competencias específicas:

- CE1. Analizar, describir y evaluar las adaptaciones del organismo humano expuesto a diferentes cargas de actividad física en sujetos de distintas edades, niveles de rendimiento o que pertenezcan a grupos de poblaciones especiales.
- CE2. Analizar y aplicar los principios fisiológicos, biomecánicos, psicológicos y sociales a los diferentes campos del deporte y la nutrición, identificando prácticas inadecuadas que supongan riesgo para la salud, con el fin de evitarlas y corregirlas en los diferentes tipos de población.
- CE3. Investigar y evaluar documentación científica relacionada a las áreas del rendimiento humano y la nutrición deportiva.
- CE4. Interpretar investigaciones y aplicar las nuevas tecnologías en el ámbito del entrenamiento y la nutrición deportiva.

•

Resultados de aprendizaje:

- RA1: Analizar la forma de producción, aplicación y transmisión de fuerza en cada actividad o gesto deportivo
- RA2: Distinguir las respuestas del organismo humano ante diferentes cargas de trabajo físico en situaciones de calor y humedad extremas.
- RA3: Identificar el modo de interacción y predominio de cada vía energética durante la realización de diferentes cargas de trabajo físico, deporte o especialidad.
- RA4: Investigar las respuestas cardiovasculares y respiratorias observadas antes diferentes cargas de trabajo físico.
- RA5: Discriminar las respuestas cardiovasculares, respiratorias y musculares adecuadas y no adecuadas experimentadas por diferentes grupos poblacionales clasificados por edad, sexo, nivel de rendimiento y especialidad deportiva ante diferentes cargas de trabajo físico.
- RA6: Monitorizar el entrenamiento a través de las nuevas tecnologías

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CB2, CB3, CT1, CT6, CE1, CE2, CE3, CE4	RA1
CB2, CB3, CT1, CT4, CT6, CE1, CE2, CE3	RA2
CB2, CB3, CT1, CT4, CT6, CE1, CE2, CE3	RA3
CB2, CB3, CT1, CT4, CT6, CE1, CE2, CE3	RA4
CB2, CB3, CT1, CT4, CT6, CE1, CE2, CE3	RA5
CB2, CB3, CT1, CT4, CT6, CE4	RA6

4. CONTENIDOS

- Sistema neuromuscular
- Vías energéticas para la producción de energía: sistema de los fosfágenos, vía glucolítica, vía oxidativa
- Sistema cardiorrespiratorio: respuestas y adaptaciones al ejercicio
- Análisis del gasto energético
- Respuestas y adaptaciones metabólicas al ejercicio
- Respuestas del organismo a la práctica de ejercicio en condiciones ambientales de calor y humedad extremos
- Monitorización del entrenamiento a través de las nuevas tecnologías

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- Clase magistral
- Método del caso.
- Aprendizaje cooperativo.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Aprendizaje basado en enseñanzas de taller
- Entornos de simulación

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

Modalidad presencial:

Actividad formativa	Número de horas
Clases Magistrales (modalidad presencial)	30
Análisis de casos (modalidad presencial)	4
Resolución de problemas (modalidad presencial)	5
Elaboración de informes escritos (modalidad presencial)	27
Actividades en talleres y/o laboratorios (modalidad presencial)	6
Trabajo autónomo (modalidad presencial)	50
Debates y coloquios (modalidad presencial)	8
Tutoría (modalidad presencial)	18
Pruebas de conocimiento (modalidad presencial)	2
TOTAL	150

7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

Modalidad presencial:

Sistema de evaluación	Peso
Pruebas presenciales de conocimiento (modalidad presencial)	60-60%
Informes y escritos (modalidad presencial)	5-20%
Caso/problema (modalidad presencial)	5-20%
Cuaderno de prácticas de laboratorio (modalidad presencial)	10-20%

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final.

7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria extraordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final de la asignatura.

Se deben entregar las actividades no superadas en convocatoria ordinaria, tras haber recibido las correcciones correspondientes a las mismas por parte del docente, o bien aquellas que no fueron entregadas.

8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
Pruebas presenciales de conocimiento	Febrero
Informes y escritos	Octubre/Noviembre

Caso/problema	Octubre/Noviembre
Cuaderno de prácticas de laboratorio	Febrero

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

9. BIBLIOGRAFÍA

La búsqueda bibliográfica es parte del trabajo autónomo del alumno sobre la temática del seminario. El profesor podrá orientar al alumno en esta búsqueda.

1. Astrand PO, Hultman E, Juhlin-Dannfelt A, Reynolds GG. Disposal of lactate during and after strenuous exercise in humans. *J Appl Physiol.* 1986;61:338-43.
2. Bassett DR, Howley ET. Limiting factors for maximal oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32:70-84.
3. Beaver WL, Wasserman K, Whipp BJ. A new method for detecting anaerobic threshold by gas exchange. *J Appl Physiol.* 1986;60:2020-7.
4. Davis JA. Anaerobic threshold: review of the concept and directions for future research. *Med Sci Sports Exerc.* 1985;17:6-18.
5. Dempsey JA, Forster HV, Ainsworth DM. Regulation of hyperpnea, hyperventilation and respiratory muscle recruitment during exercise. In: Dempsey JA, Pack AI, editors. *Regulation of breathing.* New York: Marcel Dekker; 1995. p. 1065-134.
6. Di Bello V, Giorgi D, Bertini A, Talini E, Mengozzi G, Palagi C, et al. The role of quantitative myocardial contrast echocardiography in the study of coronary microcirculation in athlete's heart. *J Am Soc Echocardiogr.* 2002;15:678-85.
7. Familial aggregation of VO₂max response to exercise training: results from the HERITAGE Family Study. *J Appl Physiol.* 1999;87:1003-8.
8. Fernández Vaquero A. Sistemas energéticos en el ejercicio. En: López Chicharro J, Fernández Vaquero A, editores. *Fisiología del Ejercicio.* 3 ed. Madrid: Ed. Panamericana; 2006.
9. Fernández Vaquero A. Respuesta cardíaca al ejercicio. En: López Chicharro J, Fernández Vaquero A, editores. *Fisiología del Ejercicio.* 3 ed. Madrid: Ed. Panamericana; 2006.
10. García Bar JA, Vaticón Herreros MD. Organización funcional del sistema motor. En: López Chicharro J, Fernández Vaquero A, editores. *Fisiología del Ejercicio.* 3 ed. Madrid: Ed. Panamericana; 2006.
11. Garland SW, Newham DJ, Turner DL. The amplitude in the slow component of oxygen uptake is related to muscle contractile properties. *Eur J Appl Physiol.* 2004;91:192-8.
12. González Badillo JJ, Izquierdo Redin M. Fuerza muscular: concepto y tipos de acciones musculares. En: López Chicharro J, Fernández Vaquero A, editores. *Fisiología del Ejercicio.* 3 ed. Madrid: Ed. Panamericana; 2006.
13. Hamann JJ, Kelley KM, Gladden LB. Effect of epinephrine on net lactate uptake by contracting skeletal muscle. *J Appl Physiol.* 2001;91: 2635-41.
14. Knechtle B, Muller G, Willmann F, Kotteck K, Eser P, Knecht H. Fat oxidation in men and women endurance athletes in running and cycling. *Int J Sports Med.* 2004;25:38-44.
15. Krstrup P, Soderlund K, Mohr M, Bangsbo J. The slow component of oxygen uptake during intense submaximal exercise in man is associated with additional fibre recruitment. *Pflugers Arch.* 2004; 447:855-66.
16. Lemon PWR. Protein and exercise: update 1987. *Med Sci Sports Exerc.* 1997;19:S179-190.
17. 18 Lemon PWR, Mullin JP. Effect of initial muscle glycogen levels on protein catabolism during exercise. *J Appl Physiol.* 1980;48: 624-9.

18. Londeree B. Effect of training on lactate/ventilatory thresholds: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc.* 1997;29:837-43.
19. López Calbet JA. Fisiología del Ejercicio: concepto y revisión histórica. En: López Chicharro J, Fernández Vaquero A, editores. *Fisiología del Ejercicio*. 3 ed. Madrid: Ed. Panamericana; 2006.7
20. López Chicharro J, Aznar S, Vaquero AF, López Mojares LM, Lucía A, Perez M. Transición aeróbica-anaeróbica. Ed. Master-Line; 2004. 21. Lucía A, Pardo J, Durantez A, Hoyos J, Chicharro JL. Physiological differences between professional and elite road cyclists. *Int J Sports Med.* 1998;19:342-8.
22. Lucía A, Carvajal A, Alfonso A, Calderín FJ, Chicharro JL. Breathing pattern of high competitive cyclists during incremental exercise. *Eur J Appl Physiol.* 1999;79:512-21.
23. Morán Bermejo M. Tipos de fibras musculares. En: López Chicharro J, Fernández Vaquero A, editores. *Fisiología del Ejercicio*. 3 ed. Madrid: Ed. Panamericana; 2006.
24. MacDougall JD, Tuxen D, Sale DG, Moroz JR, Sutton JR. Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. *J Appl Physiol.* 1985;58:785-90.
25. McAllister RM. Adaptations in control of blood flow with training: splanchnic and renal blood flows. *Med Sci Sports Exerc.* 1998; 30:375.
26. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. *Exercise Physiology: Energy, Nutrition and Human Performance*. 5th ed. Baltimore, Maryland: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.
27. McLane JA, Holloszy JO. Glycogen synthesis from lactate in the three types of skeletal muscle. *J Biol Chem.* 1979;254:6548-53.
28. Noakes TD. Maximal oxygen uptake: "classical" versus "contemporary" viewpoints: a rebuttal. *Med Sci Sports Exerc.* 1998;30:1381-98.
29. Poole DC, Richardson RS. Determinants of Oxygen Uptake. Implications for Exercise Testing. *Sports Med.* 1997;24:308-20.
30. Poortmans JR, editor. *Principles of exercise biochemistry*. 3rd, ed rev. Med Sport Sci. Basel, Karger. 2004;46:87-107.
31. Pringle JS, Doust JH, Carter H, Tolfrey K, Campbell IT, Jones AM. Oxygen uptake kinetics during moderate, heavy and severe intensity "submaximal" exercise in humans: the influence of muscle fibre type and capillarisation. *Eur J Appl Physiol.* 2003;89:289-300.
32. Schiaffino S, Reggiani C. Molecular diversity of myofibrillar proteins: Gene regulation and functional significance. *Physiological Reviews.* 1996;76:371-423.
33. Serratosa Fernández L, Fernández Vaquero A. Adaptaciones cardíacas al ejercicio. En: López Chicharro J, Fernández Vaquero A, editores. *Fisiología del Ejercicio*. 3 ed. Madrid: Ed. Panamericana; 2006.
34. Sjodin B, Jacobs I. Onset of blood lactate accumulation and marathon running performance. *Int J Sports Med.* 1981;2:23-6.
35. Skinner J, McLellan T. The transition from aerobic to anaerobic metabolism. *Res Q Exerc Sport.* 1980;51:234-8.
36. Wasserman K. The anaerobic threshold measurement to evaluate exercise performance. *Am Rev Respir Dis.* 1984;129:S35-S40.
37. Weltman A. The blood lactate response to exercise. Ed. *Human Kinetics*; 1995.
38. Whipp BJ, Rossiter HB, Ward SA. Exertional oxygen uptake kinetics: a stamen of stamina? *Biochemical Society Transactions.* 2002;30:237-47.
39. Whipp BJ, Davis JA, Torres F. A test to determine parameters of aerobic function during exercise. *J Appl Physiol.* 1981;50:217-21.
40. Wilmore, J. Costill D. *Physiology of Sport and Exercise*. 3th ed. Human Kinetics; 2004. 41. Winder WW. Intramuscular mechanisms regulating fatty acid oxidation during exercise. *Adv Exp Med Biol.* 1998;441:249-61.
42. Zoladz JA, Korzeniewski R. Physiological background of the change point on VO₂ and the slow component of oxygen uptake kinetics. *J Physiol Pharmacol.* 2001;52:167-84.

10. UNIDAD DE ORIENTACIÓN EDUCATIVA Y DIVERSIDAD

Desde la Unidad de Orientación Educativa y Diversidad (ODI) ofrecemos acompañamiento a nuestros estudiantes a lo largo de su vida universitaria para ayudarles a alcanzar sus logros académicos. Otros de

los pilares de nuestra actuación son la inclusión del estudiante con necesidades específicas de apoyo educativo, la accesibilidad universal en los distintos campus de la universidad y la equiparación de oportunidades.

Desde esta Unidad se ofrece a los estudiantes:

1. Acompañamiento y seguimiento mediante la realización de asesorías y planes personalizados a estudiantes que necesitan mejorar su rendimiento académico.
2. En materia de atención a la diversidad, se realizan ajustes curriculares no significativos, es decir, a nivel de metodología y evaluación, en aquellos alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo persiguiendo con ello una equidad de oportunidades para todos los estudiantes.
3. Ofrecemos a los estudiantes diferentes recursos formativos extracurriculares para desarrollar diversas competencias que les enriquecerán en su desarrollo personal y profesional.
4. Orientación vocacional mediante la dotación de herramientas y asesorías a estudiantes con dudas vocacionales o que creen que se han equivocado en la elección de la titulación.

Los estudiantes que necesiten apoyo educativo pueden escribirnos a:

orientacioneducativa@universidadeuropea.es

11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tu opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.