ASIGNATURA / COURSE TITLE

FISIOLOGÍA AMBIENTAL DE LOS ANIMALES

ENVIRONMENTAL PHYSIOLOGY OF ANIMALS

1.1. Código / Course number

16331

1.2. Materia / Content area

FISIOLOGÍA AMBIENTAL DE LOS ANIMALES

ENVIRONMENTAL PHYSIOLOGY OF ANIMALS

1.3. Tipo / Course type

Formación optativa / Elective subject

1.4. Nivel / Course level

Grado / Bachelor (first cycle)

1.5. Curso / Year

4º / 4th **(ya que se recomienda supercar la Fisio de 3º)**

1.6. Semestre / Semester

2º / 2nd (Spring semester)

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Se recomienda haber superado la Fisiología Animal de 3º.
To have passed the Animal Physiology of 3rd course

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / Minimum attendance requirement

Asistencia obligatoria a las sesiones presenciales prácticas para poder presentarse a su correspondiente examen. La falta de asistencia a una de estas sesiones (en laboratorio o en aula) acarreará una penalización en la nota final del 10%. La ausencia a dos o más prácticas (en laboratorio o en aula) implicara que el alumno sea calificado como no evaluado (convocatorias ordinaria y extraordinaria).

Attendance obligatory to the actual sessions of practices to be able to appear to its corresponding examination. The lack of attendance to one of these sessions (in laboratory or classroom) will carry a penalty in the final note of 10%. The absence to the two or most practical ones (in laboratory or classroom) implied that the student is described like not evaluated (calls ordinary and extraordinary).

1.10. Datos del equipo docente / Faculty data

Alicia Batuecas Suárez--Coordinadora		
Correo Electrónico: alicia.batuecas@uam.es	Teléfono: 914978145	Web del profesor: Ver Página del profesor
Departamento: Biología		Centro: Facultad de Ciencias
Horario de tutorías generales: A concertar por correo electrónico		Despacho: C-015

1.11. Objetivos del curso / Course objectives

El objetivo de la asignatura es el estudio del efecto de los factores ambientales, así como sus posibles alteraciones, sobre el comportamiento fisiológico de los animales.
La Fisiología Ambiental de los Animales es un importante complemento para quienes hayan cursado ya la asignatura de Fisiología Animal. El programa

comprende temas que no han sido abordados en esta última, lo que aleja la posibilidad de que existan duplicaciones o redundancias de los mismos.

The objective of the course is to study the effect of environmental factors, as well as alterations, on the physiological behaviour of animals.
The Environmental Physiology of Animals is an important complement to those who have already studied the subject of Animal Physiology. The program covers topics that have not been addressed in this one, which took away the possibility that duplication or overlap of they.

1.12. Contenidos del programa / Course contents

1ª PARTE: INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS PREVIOS

I. RELACIONES DEL ORGANISMO CON EL MEDIO EXTERIOR

1. Concepto, objeto y límites de la Fisiología Ambiental de los Animales.
2. Medio Exterior y Medio Ambiente.
3. Medio Interno y Homeostasis.
4. Factores ambientales.

II. LA SUPERFICIE LIMITANTE ENTRE ANIMAL Y AMBIENTE

1. Limites entre medio ambiente y medio interno.
2. Tegumentos de los animales.
   - Los tegumentos como barrera.
   - Los tegumentos como superficie de intercambio. Intercambio de materia y energía. Intercambio de información.

III. LA ADAPTACIÓN Y SUS PROCEDIMIENTOS

1. Concepto de adaptación, aclimatación y otros términos asociados.
2. Control homeostático y medio ambiente.
3. Objetivo de los efectores homeostáticos.

IV. PROCESOS GENERALES DE LA ADAPTACIÓN

1. Estrés. Concepto.
   - Fisiología comparada del estrés: una respuesta universal.
2. La respuesta de alarma a corto plazo.
3. Síndrome General de Adaptación.
4. El estrés en mamíferos.
   - El Sistema Nervioso Autónomo.
   - El eje Hipotálamo-Hipofisario-Adrenal.
5. La respuesta de alarma a largo plazo.

6. El estrés en otros organismos.

2ª PARTE: CRONOBIOLOGÍA. RITMOS.

I. TIEMPO Y CICLOS TEMPORALES

1. El tiempo: concepciones filosóficas y científicas.
2. Organización temporal. Homeostasis predictiva y homeostasis reactiva.
3. Propiedades de los ritmos biológicos. Parámetros que los definen.
4. Sistematización. Terminología. Representación gráfica. Análisis de datos en cronobiología.
5. Organización del sistema circadiano en vertebrados. Relojes biológicos. La glándula pineal y la melatonina. Bases moleculares de la cronobiología.
6. Aplicación de la cronobiología a la actividad animal y humana.
7. Alteraciones del ambiente provocadas por el hombre que afectan a los ritmos.

3ª PARTE. CALOR Y TEMPERATURA

I. CALOR Y TEMPERATURA

1. Conceptos de calor y temperatura.
2. Fuentes naturales de energía calórica.
3. Medición del calor y de la temperatura.
4. Mediciones en organismos vivos: calorimetría y termometría.

II. FISIOLOGÍA DEL CALOR Y LA TEMPERATURA. ADAPTACIONES TÉRMICAS

1. Rangos de temperaturas compatibles con la vida.
2. Efectos de la temperatura en los sistemas biológicos. Concepto de Q_{10}.
3. Temperatura corporal.
   - Relación entre las temperaturas interna y ambiental. Intercambio calórico entre organismo y ambiente.
4. Filogenia y ontogenia de la temorregulación.. Poiquilotermia. Homeotermia. Ajustes térmicos en ectotermos. La termorregulación de los homeotermos.
5. Adaptaciones a temperaturas extremas.

4ª PARTE: LA RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA NATURAL.

I. RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA (REM)

1. Conceptos generales. Naturaleza de la REM. Parámetros que la definen. Leyes de la REM. Espectro de la REM.
2. Origen de la radiación natural. Radiación Solar. Radiación Terrestre.

3. Alteraciones del entorno radiante provocadas o magnificadas por el hombre.
   - El Efecto Invernadero.
   - El Agujero de Ozono.

II. RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA Y FISIOLOGÍA ANIMAL

1. Efectos de la REM natural en el animal: IR, Visible y UV.
2. La REM y los mecanismos fisiológicos de los cambios de color.
3. La REM, con especial referencia a la visible, como medio de comunicación.
4. Síntesis de vitamina D.
5. Defensa contra la radiación. Melanogénesis. Otros procedimientos.
6. Bioluminiscencia: la capacidad de emisión de luz propia.

5ª PARTE: EL MEDIO GASEOSO

I. LA ATMÓSFERA

1. El estado gaseoso. Propiedades y leyes de los gases.
2. La atmósfera. Características de la atmósfera.
3. La Atmósfera Estándar: definición y descripción de la misma.

II. FISIOLOGÍA Y MEDIO ATMOSFÉRICO

1. Comportamiento del organismo animal ante las variaciones atmosféricas.
   - Hipoxia de altitud. Adaptaciones de la fauna a la altitud. Adaptación humana a la altitud.

6ª PARTE: EL MEDIO ACUÁTICO

I. EL MEDIO ACUÁTICO

1. Propiedades del agua de interés fisiológico.
2. Tipos de medios acuáticos naturales. Agua dulce. Agua marina. Ambientes acuáticos especiales: estuarios, salobrales, etc.
3. Características físicas del medio acuático.

II. FISIOLOGÍA EN EL MEDIO ACUÁTICO

1. Buceo. Adaptaciones respiratorias. Adaptaciones cardiovasculares. Adaptaciones metabólicas.
2. La salinidad en el medio acuático. Alteraciones de la salinidad. Cambios de salinidad y migraciones. Adaptaciones osmóticas en aguas salobres.

PRÁCTICAS

1. Salinidad y regulación de volumen corporal.
2. Temperatura y consumo de oxígeno en peces. Cálculo del Q_{10}.
3. Los ritmos circadianos de la temperatura corporal y la frecuencia cardiaca.
4. Cuantificación de niveles de cortisol en saliva. Seguimiento de la variación circadiana y de los efectos de distintos agentes estresantes.
5. Ciclos reproductores de mamíferos. El ciclo estral de la rata. El ciclo menstrual humano.

PART 1: INTRODUCTION AND PREVIOUS CONCEPTS

I. RELATIONS OF THE ORGANISM TO EXTERNAL ENVIRONMENT

1. Concept, purpose and limits of Environmental Physiology of Animals.
2. Internal Environment and External Environment
3. Internal Environment and Homeostasis
4. Environmental factors.

II. LIMITING SURFACE BETWEEN ANIMAL AND ENVIRONMENT

1. Boundaries between environment and internally.
2. teguments of animals.
   - Teguments as a barrier.
   - Teguments as a surface exchange. Exchange of matter and energy. Exchange of information.

III. ADAPTATION AND PROCEDURES

1. The concept of adaptation, acclimatization and other similar terms
2. Homeostatic control and the environment.
3. Objective of the homeostatic effectors.

IV. OVERALL PROCESS OF ADAPTATION

1. Stress. Concept.
   - Comparative physiology of stress: a universal response.
2. The short-term alarm response.
3. General Adaptation Syndrome.
4. The stress in mammals.
   - The Autonomic Nervous System.
   - The hipotalamo-hypophyso-adrenal axis
5. Long-term alarm response.
6. Stress in other organisms.

PART 2: CHRONOBIOLOGY. RHYTHMS.

I. TIME AND TEMPORARY CYCLES.

1. Time: philosophical and scientific concepts.
2. Temporary organization. Predictive homeostasis and reactive homeostasis.
3. Properties of biological rhythms. Parameters that define it.
4. Systematization. Terminology. Graphing. Data Analysis in chronobiology.
5. Organization of the circadian system in vertebrates. Biological clocks. The pineal gland and melatonin. Molecular basis of chronobiology
6. Applications of chronobiology at the animal and human activity.
7. Alterations of the environment generated by man affecting rhythms.

PART 3: HEAT AND TEMPERATURE

II. HEAT AND TEMPERATURE

1. Concepts of heat and temperature.
2. Natural sources of heat.
3. Measurement of heat and temperature.
4. Measurements in living organisms: calorimetry and thermometry.

III. PHYSIOLOGY OF HEAT AND TEMPERATURE. THERMAL ADAPTATIONS

1. Temperature ranges compatible with life.
2. Temperature effects on biological systems. Concept of Q_{10}.
3. Body temperature
   - The relationship between internal and external themperature.Caloric exchange between body and environment.
4. Phylogeny and ontogeny of temorregulación. Poikilothermia. Homeothermia. Adjustments in ectotherms. Thermoregulation in homeoterms
5. Adjustments to in extreme temperature

PART 4: THE NATURAL ELECTROMAGNETIC RADIATION.

I. ELECTROMAGNETIC RADIATION (EMR)

1. General concepts. Nature of EMR. Parameters that define it. Laws of the EMR. Spectrum of EMR
2. Source of natural radiation. Solar Radiation. Earth Radiation.
3. Alterations in radiant environment caused or magnified by man.

- The Greenhouse Effect.
- The Ozone Hole

II. ELECTROMAGNETIC RADIATION AND ANIMAL PHYSIOLOGY.

1. Effects of naturally EMR in the animal: IR, visible and UV.
2. The EMR and the physiological mechanisms of colour changes.
3. The EMR, with special reference to the visible, as a means of communication.
4. Vitamin D synthesis.
5. Defence against radiation. Melanogenesis. Other procedures.
6. Bioluminescence: the ability to emit light itself.

PART 5: THE GASEOUS ENVIRONMENT.

I. THE ATMOSPHERE

1. The gaseous state. Properties and laws of the gases.
2. The atmosphere. Characteristics of the atmosphere.
3. The Standard Atmosphere: definition and description of the same.

II. PHYSIOLOGY AND ATMOSPHERIC ENVIRONMENT

1. Behavior of animal organism on atmospheric changes.
   - Hypoxia of high-altitude. Adaptations of wildlife to the high-altitude. Human adaptation to the high-altitude.

PART 6: THE AQUATIC ENVIRONMENT

II. THE AQUATIC ENVIRONMENT

1. Water's properties of physiological interest.
2. Types of natural water environments. Freshwater. Sea water. Special Aquatic environments: estuaries, brackish environments, etc.
3. Physical characteristics of the aquatic environment.

III. XIV. PHYSIOLOGY AT THE AQUATIC ENVIRONMENT

1. Diving. Respiratory adaptations. Cardiovascular adaptations. Metabolic adaptations.
2. The salinity in the aquatic environment. Changes in salinity. Changes in salinity and migrations. Osmotic adaptations in brackish waters.

PRACTICES

1. Salinity and body volume regulation.
2. Temperature and oxygen consumption in fish. Calculation of Q_{10}.
3. Circadian rhythms of body temperature and heart rate.
4. Cuantification of saliva cortisol levels. Follow-up of the circadian variation and the effects of different stressors.
5. Reproductive Cycles in mammals. The estrous cycle of rats. The human menstrual cycle.

1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

Costa Ruiz, J. de, Rol del Amo, J.; Sanchez Vazquez, F. J.: *Ecofisiología Animal*, DM Colección Texto-Guía IC. Universidad de Murcia.2004

Gordon, M. S.; Bartholomew, G. A.; Grinnell, A. D.; Jorgensen, C. B.; White F. N. eds.: 1982, *Animal physiology: principles and adaptations*. 4th ed. MacMillan, New York.

Hill, R. W.; Wyse, G. A.; Anderson, M.: *Fisiología Animal* 2006,ED.Panamericana.

Moyes, C. D., Schulte, P. M.: 2006. *Principles of animal physiology*. Pearson Benjamin Cummings, San Francisco.

Schmidt-Nielsen, K.: *Animal Physiology. Adaptation and Environment*. 1997, Cambridge University Press.

Prosser, C. L.: *Environmental and Metabolic Animal Physiology* 1991, Ed.Wiley-Liss
Http://www.apcatalog.com/cgi

Willmer, P., G. Stone, and I. Johnston. 2005. *Environmental Physiology of Animals*, 2nd edition. Blackwell Science, London.

Withers, P. C.: *Comparative animal physiology*. 1992. Saunders College Pub.

2. Métodos docentes / Teaching methodology

- **Clases**

- **Clases teóricas**

Se imparten 36 clases teóricas de 50 minutos de duración en las que se explican los conceptos contenidos en el programa, utilizándose para ello los medios audiovisuales de uso habitual (informáticos, transparencias, diapositivas, etc.).

- **Clases prácticas en laboratorio**
  Se realizan 4 sesiones de 4 horas de duración cada una.

La objeción a las prácticas supondrá la no ejecución ni visualización de los procedimientos manuales con los animales, pero conllevará la realización del resto de la práctica, es decir asistir a la explicación teórica al inicio de la práctica, el análisis y estudio de los resultados, así como la prueba de evaluación correspondiente. Los alumnos que se declaren objetores deberán hacerlo durante la primera semana del comienzo de la asignatura.

- **Clases prácticas en el aula**
  Se imparten dos sesiones de 2 horas de duración cada una. En cada una de ellas los estudiantes, dirigidos por el profesor y organizados en grupos, resolverán cuestiones relativas a un tema del programa teórico no expuesto en las clases magistrales. Se requerirá una preparación previa para su desarrollo.

Otras actividades

- **Tutorías**

Son actividades personalizadas, recomendables. Su finalidad es aclarar al alumno las dudas que se le planteen, completar la falta de información que por alguna razón no pudiese haber obtenido en las clases y servir de nexo entre profesor y alumno permitiendo que el primero conozca al segundo no sólo como estudiante, sino también como persona con todo lo que ello implica

Classes

- **Theoretical classes**
  21 theoretical classes of 50 minutes of duration are distributed in which the concepts contained in the program are explained, being used for it the audio-visual means of habitual use (computer science, transparencies, slides, etc.).

- **Practical exercises in laboratory**
  4 sessions of 4 hours of duration are made each one.

- Practical exercises in the classroom

There are given two meetings of 2 hours of duration each one. In each of them the students directed by the teacher and organized in groups, will solve questions relative to a topic of the theoretical program not exposed in the magisterial classes. A previous preparation will be needed for his development.

Other activities

- Tutoring presence

They are customized, recommendable activities. Its purpose is to clarify to the student the doubts that consider to him, to complete the lack of information that for some reason could not have obtained in the classes and to serve as nexus between professor and student allowing who first knows the second not only like student, but also like person yet what it implies

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

Actividad	Presencial	Personal	Total	Participación (%)
Clases teóricas	36	54	90	60
Prácticas en laboratorio	16	24	40	27
Prácticas en aula	4	10	14	9
Exámenes	6		6	4
Total			150	100

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

- Examen final de los temas impartidos en el aula: 60%
- Evaluación de prácticas de laboratorio:20%
- Evaluación seminarios: 20%.

La nota del segmento teórico (60% del total de la evaluación de la asignatura) y la nota del segmento de prácticas en el laboratorio (20% del total de la evaluación de la asignatura) se evaluarán en un único examen teórico-práctico tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria.
Los seminarios se evaluarán dentro de las mismas sesiones de modo interactivo con el estudiante y mediante pruebas escritas que requieran una breve respuesta.

El examen teórico-práctico se aprueba con una nota mínima de 5,0. **Si no se aprueba este examen no se puede aprobar la asignatura.**
No se conservará la calificación de aprobado en ninguno de los segmentos que configuran la asignatura (teoría, prácticas de laboratorio, seminarios) para el siguiente curso académico.

- Final examination of the subjects distributed in the classroom: 60%.
- Evaluation of laboratory practices: 20%.
- Evaluation seminaries: 20%.

The note of the theoretical segment (60 % of the total of the evaluation of the subject) and the note of the segment of practices in the laboratory (20% of the total of the evaluation of the subject) It is evaluated as much in an only theoretical-practical examination for the ordinary call as for the extraordinary one.
The seminars will be evaluated within the same session in interactive mode with the student and written test that require a brief response

The theoretical-practical examination is approved with a minimum note of 5,0. **If east examination is not approved not it can approve the subject.**

The approved qualification will not be conserved of in any of the segments that form the subject (theory, practices of laboratory, and practices in the classroom) for the following academic course.

- **Calificación final**

En el caso de que la nota del examen teórico-práctico supere el 5, la nota final se calcula de la siguiente forma:

(0,8 x nota del examen teórico-práctico) + (0,2 x nota de las prácticas en aula).

La evaluación se rige por la misma norma en las convocatorias ordinaria y extraordinaria.

La ausencia a dos o más prácticas (en laboratorio o en aula) implicara que el alumno sea calificado como no evaluado (convocatorias ordinaria y extraordinaria).

- **Final qualification**

In case the note of the theoretical-practical examination surpasses the 5, the final note calculates of the following form:

(0.8 x note of the theoretical-practical examination) + (0.2 x note of the practices in classroom).

The evaluation is governed by the same norm in the calls ordinary and extraordinary.

The absence to the two or most practical ones (in laboratory or classroom) implied that the student is described like not evaluated (calls ordinary and extraordinary).

5. Cronograma* / Course calendar

Semana	Clases teóricas	Clases prácticas	Seminarios	Exámenes
1	3			
2	3			
3	3	4		
4	3	4		
5	1	4	S1	
6	1	4	S1	
7	3			
8	2		S2	
9	3		S2	
10	1			
11	1			
12	2			
13	3			
14	3			
15	3			
16	3			
17				Exam. Teór.-práct

*Este cronograma tiene carácter orientativo.
Los horarios oficiales se pueden consultar en la página web del Grado de Biología:
http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242655508884/contenidoFinal/Biologia.htm