



Asignatura: GENÉTICA
Código: 16315
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO EN BIOLOGÍA
Nivel: GRADO
Tipo: OBLIGATORIA
Nº de créditos: 12 ECTS

ASIGNATURA / COURSE TITLE

GENÉTICA/ GENETICS

1.1. Código / Course number

16315

1.2. Materia / Content area

GENÉTICA/ GENETICS

1.3. Tipo / Course type

Formación obligatoria / Compulsory subject

1.4. Nivel / Course level

GRADO / Bachelor (first cycle)

1.5. Curso / Year

TERCERO / THIRD

1.6. Semestre / Semester

ANUAL / ANNUAL

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 cursado Biología Celular e Histología, Bioquímica, Historia de la Biología y Evolución, Estadística y Microbiología.

Previous studies on cellular biology, biochemistry, history of biology and evolution, statistics and microbiology.



Asignatura: GENÉTICA
Código: 16315
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO EN BIOLOGÍA
Nivel: GRADO
Tipo: OBLIGATORIA
Nº de créditos: 12 ECTS

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

La asistencia, con aprovechamiento, es recomendable si se pretende el máximo rendimiento académico.

Theoretical class attendance is highly recommended if you want highest academic performance.

1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Profesor/a: ROSA ROY BARCELONA (Coordinadora de la asignatura)		
Correo electrónico: rosa.roy@uam.es	Teléfono: 914972606	Web de la asignatura: https://moodle.uam.es/course/category.php?id=1189
Departamento: BIOLOGÍA	Centro: Fac. Ciencias (Edificio Biología)	
Horario de tutorías generales: L a V previa cita por mail o teléfono		Despacho: B113a

Tutorials will be arranged by students with the corresponding professor by e-mail.

1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

GENERALES

Se pretende mostrar el papel central de la Genética dentro de la Biología, así como sus múltiples relaciones con otras Ciencias. Para ello, se analiza la naturaleza, organización, función y transmisión del material hereditario, haciendo especial énfasis en el análisis genético como herramienta conceptual de esta disciplina. Los cambios en la estructura, organización y expresión del material hereditario, sirven para explicar gran parte de la diversidad que observamos en los seres vivos. Por último, se estudia la Genética de las poblaciones, las aportaciones de la Genética a las principales teorías evolutivas, así como la dimensión social de esta Ciencia.

1. De carácter cognoscitivo

- Dilucidar la manera en la que se transmite el material hereditario, identificar los distintos tipos de herencia y conocer sus consecuencias en distintos ámbitos.



Asignatura: GENÉTICA
Código: 16315
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO EN BIOLOGÍA
Nivel: GRADO
Tipo: OBLIGATORIA
Nº de créditos: 12 ECTS

- Conocer la naturaleza, localización y organización del material hereditario tanto en procariotas como en eucariotas y comprender cómo se organiza, funciona y regula dicho material.
- Comprender las bases, la metodología necesaria y la utilidad de la construcción de mapas genéticos, tanto en procariotas como en eucariotas y sus aplicaciones.
- Identificar los cambios que puede sufrir el material hereditario y las consecuencias para los organismos portadores de estos cambios.
- Entender las bases de la tecnología que permite la experimentación y estudio del material hereditario y sus aplicaciones.
- Comprender los principios para determinar si una patología tiene un origen genético y conocer las herramientas disponibles para su diagnóstico y eventual tratamiento.
- Analizar la estructura genética de grupos de individuos e identificar los cambios que en dicha estructura se pueden producir de generación en generación y las consecuencias de los mismos.

2. De carácter instrumental:

- Utilizar con propiedad el lenguaje y terminología relacionada con el ámbito de la Genética.
- Valorar y discutir textos científicos y divulgativos relacionados con la Genética tanto en castellano como en inglés. Presentar las conclusiones obtenidas en su trabajo individual y en grupo, tanto oralmente como de forma escrita.
- Iniciación en la búsqueda de información solvente en internet y bases de datos bibliográficas.

General Objectives:

We intend to show the central role of genetics in biology and its multiple relations with other sciences. To do so, the nature, organization, function and transmission of hereditary material is analyzed, with particular emphasis on the genetic analysis as a conceptual tool in this discipline. Changes in the structure, organization and expression of the hereditary material, serve to explain much of the diversity we see in living things. Finally, the genetics of populations, the contributions of genetics to major evolutionary theories and the social dimension of this science is studied.

1.-Cognitive



Asignatura: GENÉTICA
Código: 16315
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO EN BIOLOGÍA
Nivel: GRADO
Tipo: OBLIGATORIA
Nº de créditos: 12 ECTS

- To elucidate the way in which the genetic material is transmitted to identify the different types of inheritance and know their consequences in different fields.
- Know the the nature, location and organization of genetic material in both prokaryotes and eukaryotes and understand how it is organized, operates and regulates the material.
- Understand the bases, the necessary methodology and usefulness of the construction of genetic maps, in both prokaryotes and eukaryotes and their applications.
- Identify changes that may suffer the hereditary material and the consequences for organisms carrying these changes.
- Understand the basics of the technology that enables experimentation and study of the genetic material and its applications.
- Know the principles for determining whether a disease has a genetic origin and know the tools available for diagnosis and eventual treatment.
- To analyze the genetic structure of groups of individuals and identify changes in the structure can be produced from generation to generation and the consequences.

2.-Instrumental

- Use adequately the language and terminology used in genetics.
- To acquire the ability to rate and discuss scientific texts related to genetics both Spanish and English. Present the conclusions of their individual and group work, both orally and in writing.
- To learn how to critically select and use information resources (bibliography, Internet).

1.12. Contenidos del programa / Course contents

PROGRAMA DE TEORÍA

A.-INTRODUCCIÓN

- 1.- Introducción.

B.- FUNDAMENTOS DEL ANÁLISIS GENÉTICO

- 2.- Patrones de herencia mendeliana.
- 3.- Naturaleza y estructura del material hereditario.
- 4.- Organización del material hereditario.
- 5.- Interacciones génicas.



Asignatura: GENÉTICA
Código: 16315
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO EN BIOLOGÍA
Nivel: GRADO
Tipo: OBLIGATORIA
Nº de créditos: 12 ECTS

- 6.- La herencia de los caracteres cuantitativos.
- 7.- Patrones de herencia extranuclear.
- 8.- Ligamiento y recombinación.
- 9.- Transferencia de genes en bacterias y bacteriófagos.
- 10.- La estructura fina del gen.

C.-BASE MOLECULAR DE LA HERENCIA

- 11.- Replicación del material genético.
- 12.-Acción génica primaria.
- 13.- Biología molecular de la función génica.
- 14.- El código genético y la traducción.
- 15.- Regulación de la expresión genética.
- 16.- Epigenética.

D.- FUNDAMENTOS DE LA VARIACIÓN GENÉTICA

- 17.- La mutación génica.
- 18.- Reparación del daño genético.
- 19.- Mutaciones cromosómicas estructurales.
- 20.- Mutaciones cromosómicas numéricas.
- 21.- Mecanismos de recombinación.
- 22.- Elementos genéticos transponibles.

E.- TECNOLOGÍA DE LOS ÁCIDOS NUCLEICOS

- 23.- La tecnología del ADN recombinante.
- 24.- Aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante.
- 25.- Genómica y Proteómica.

F.- GENÉTICA DE LA DIFERENCIACIÓN Y EL DESARROLLO

- 26.- Control genético del ciclo de división celular.
- 27.- Genética del desarrollo.
- 28.- Genética del comportamiento.

G.-GENÉTICA DE LAS POBLACIONES Y EVOLUCIÓN

- 29.- Estructura genética de las poblaciones.
- 30.- Cambios en las frecuencias génicas.
- 31.- Especiación y evolución.



Asignatura: GENÉTICA
Código: 16315
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO EN BIOLOGÍA
Nivel: GRADO
Tipo: OBLIGATORIA
Nº de créditos: 12 ECTS

PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- 1.- Citogenética.
- 2.- Cartografiado genético.
- 3.- Análisis genético poblacional.
- 4.- Experimentación con un organismo modelo.
- 5.- Genética molecular.

THEORY

A. INTRODUCTION

- 1.- Introduction.

B. - FUNDAMENTALS OF GENETIC ANALYSIS

- 2.- Mendelian inheritance patterns .
- 3.- Nature and structure of the hereditary material.
- 4.- Organization hereditary material.
- 5.- Gene interactions.
- 6.- Inheritance of quantitative characters.
- 7.- Extranuclear inheritance patterns.
- 8.- Ligation and recombination.
- 9.- Transfer of genes in bacteria and bacteriophages.
- 10.- Fine structure of the gene.

C. - MOLECULAR BASIS OF INHERITANCE

- 11.- Replication of genetic material.
- 12.- Primary gene action .
- 13.- Molecular biology of gene function.
- 14.- Genetic code and translation.
- 15.- Regulation of gene expression.
- 16.- Epigenetics .

D. - FUNDAMENTALS OF GENETIC VARIATION

- 17.- The gene mutation.
- 18.- Repair genetic damage.
- 19.- Structural chromosomal mutations.
- 20.- Numerical chromosomal mutations.
- 21.- Recombination mechanisms.
- 22.- Transposable genetic elements.



Asignatura: GENÉTICA
Código: 16315
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO EN BIOLOGÍA
Nivel: GRADO
Tipo: OBLIGATORIA
Nº de créditos: 12 ECTS

E. - TECHNOLOGY NUCLEIC ACIDS

- 23.- Recombinant DNA technology.
- 24.- Applications of recombinant DNA technology.
- 25.- Genomics and Proteomics.

F. - GENETIC DIFFERENTIATION AND DEVELOPMENT

- 26.- Genetic control of the cell division cycle.
- 27.- Developmental genetics.
- 28.- Genetics of behavior.

G. - POPULATION GENETICS AND EVOLUTION

- 29.- Genetic structure of populations.
- 30.- Changes in gene frequencies .
- 31.- Speciation and evolution.

PRACTICAL CONTENTS

- 1.- Cytogenetics.
- 2.- Genetic Mapping.
- 3.- Population genetic analysis.
- 4.- Experimenting with a model organism.
- 5.- Molecular genetics.

1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

TEXTOS DE CONSULTA RECOMENDADOS

Para cada tema se recomendará bibliografía específica adicional.

- Benito, C., & Espino, J. 2012. "Genética. Conceptos esenciales". Ed. Editorial Médica Panamericana.
- Brown, T.A. 2006. "Genomes 3". 3rd Ed. Garland Science Publishing.
- Brown, T.A. 2010. "Gene cloning and DNA analysis. An introduction". 6th Ed. Wiley-Blackwell.
- Griffiths, A.J.F., Wessler, S.R., Carroll, S. B. & Doebley, J.2012. "Introduction to Genetic Analysis". 10th Ed. W.H. Freeman, Palgrave, Macmillan.



Asignatura: GENÉTICA
Código: 16315
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO EN BIOLOGÍA
Nivel: GRADO
Tipo: OBLIGATORIA
Nº de créditos: 12 ECTS

- Hartl, D.L. 2011. "Essential Genetics. A genomic perspective". 5th Ed. Jones & Bartlett Pub.
- Klug, W.S., Cummings, M.R., Spencer Ch.A. & Palladino, M.A. 2013. "Conceptos de Genética" 10^a Ed. Pearson.
- Lewin, B. 2010. "Genes X". Jones and Bartlett Pub.
- Pierce, B.A. 2014. "Genetics. A conceptual approach". 5th MacMillan Education. Ed. W.H. Freeman and Co. New York.
- Ridley, M. 2004. "Evolution". 3rd Ed. Blackwell Pub.
- Watson, J.D, Baker, T.A., Bell, S.P., Gann, A., Levine M. & Losick, R. 2007. "Molecular Biology of the Gen" 6th Ed. Pearson.

LIBROS DE PRÁCTICAS Y DE PROBLEMAS

- Benito Jiménez, C. 1997. "360 Problemas de Genética resueltos paso a paso". Ed. Síntesis, Madrid.
- Jiménez Sánchez, A. (Dir). 1990. "Prácticas de Genética". Editorial PPU, S.A. Barcelona.
- Jiménez Sánchez, A. 2008. "Problemas de Genética para un curso general". Colección de manuales uex-52. Universidad de Extremadura. Servicio de publicaciones.
- Jones, R.N. & Rickards, G.K. 1991. "Practical Genetics". Open Univ. Press, Philadelphia.
- Lacadena, J.R. y col. 1988. "Problemas de Genética para un curso general". Ed. Alhambra, Madrid.
- Ménsua, J.L. 2003. "Genética. Problemas y ejercicios resueltos". Pearson Educación/Prentice Hall, Madrid.
- Díaz, M, Gallego A y Benito C. "Aula virtual de Genética"
<http://www.ucm.es/info/genética/AVG>



Asignatura: GENÉTICA
Código: 16315
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO EN BIOLOGÍA
Nivel: GRADO
Tipo: OBLIGATORIA
Nº de créditos: 12 ECTS

DIRECCIONES DE INTERNET

“Learn Science at Nature”

<http://links.ealert.nature.com/ctt?kn=27&m=36223474&r=MTc3MDc4OTY1NgS2&b=2&j=OTMyODY4MDkS1&mt=1&rt=0>

“Online Genetics Education Resources”

<http://www.genome.gov/10000464>

“The World Wide Web Virtual Library - Biosciences”

<http://mcb.harvard.edu/BioLinks.html>

“The National Center for Biotechnology Information (NCBI)”

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=books>

“OMIM Home Page: Online Mendelian Inheritance in Man”

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=OMIM>

“Human Genome Project Information”

<http://www.ornl.gov/hgmis/>

“GeneCards: Encyclopedia of Genes, Proteins and Diseases”

<http://www.genecards.org/>

“Virtual Genetics”

<http://public.ornl.gov/hgmis/genetics/default.cfm>

“Genetics Education Center”

<http://www.kumc.edu/gec/>

“Genomes”

<http://www.genome.ad.jp/>

“Sociedad Española de Genética”

<http://www.segenetica.es/>

2. Métodos docentes / Teaching methodology

Clases

Clases en aula

- Sesiones teóricas: se impartirán clases magistrales por parte del profesor en las que se explicarán los contenidos fundamentales de cada tema, con la posibilidad de intervención por parte de los alumnos para solicitar aclaraciones o expresar las ideas que crean oportunas. Tendrán una duración de 50 minutos. Se distribuirán a lo largo de todas las semanas del curso, contabilizando aproximadamente unas 70 sesiones dependiendo del calendario académico. Los alumnos dispondrán del material didáctico empleado por el profesor.
- Sesiones de problemas: como complemento a las clases teóricas se realizarán sesiones, en las cuales se plantearan y resolverán ejercicios relacionados con el programa teórico tratado en las sesiones magistrales. Su objetivo fundamental es facilitar al alumno la comprensión de los contenidos teóricos.

Clases prácticas

- Prácticas de laboratorio: se desarrollarán durante una semana intensiva, en cinco sesiones de cuatro horas de duración, en los horarios y grupos que se determinen. Serán de asistencia obligatoria. Antes de la realización de las mismas, los estudiantes recibirán un guión con las prácticas concretas que van a realizarse y con la antelación suficiente para facilitarles su preparación.
- En las prácticas de Genética se respeta la normativa vigente relativa a la experimentación, cría en cautividad, manipulación y sacrificio de animales (ver, <http://www.magrama.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/bienestanimal/animales-de-laboratorio/> y http://www.cosce.org/pdf/Documento_COSCE_Comision_Animal_Research.pdf)
- Prácticas de ordenador: se realizarán en dos sesiones de dos horas de duración durante el primer y segundo semestre. Serán de asistencia obligatoria

Otras actividades

Trabajos dirigidos: todos los estudiantes tendrán que realizar un trabajo teórico de búsqueda bibliográfica, relacionado con algún tema elegido entre los propuestos por los profesores de la asignatura. Este trabajo lo



Asignatura: GENÉTICA
Código: 16315
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO EN BIOLOGÍA
Nivel: GRADO
Tipo: OBLIGATORIA
Nº de créditos: 12 ECTS

presentarán por escrito y posteriormente realizarán una exposición oral al resto de sus compañeros en sesiones de seminarios.

- Tutorías: son actividades individuales o en pequeños grupos, de carácter personalizado, cuyo objetivo es la resolución de dudas, tanto sobre la materia de clases de teoría como prácticas. Además se llevarán a cabo otras relacionadas con el seguimiento de los trabajos dirigidos que deben elaborar los alumnos.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

Tiempo estimado (por año) según actividad

ACTIVIDAD	PRESENCIAL(HORAS)	PERSONAL(HORAS)	TOTAL (HORAS)
CLASES DE TEORÍA	74	107	181
CLASES PROBLEMAS EN AULA	12	15	27
PRÁCTICAS	24	20	44
SEMINARIOS	9	28	37
EXÁMENES	11	-	11
TOTAL	130	170	300

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

Para superar la asignatura es imprescindible aprobar tanto la parte práctica como la parte teórica, y ambas se evaluarán de manera independiente.

- **Teoría y problemas**

La calificación de la parte de teoría y problemas supone un 60% del total de la evaluación de la asignatura.

Para la evaluación de la teoría y los problemas se realizarán **dos parciales** de carácter eliminatorio, uno en cada semestre, con el objetivo de incentivar la



Asignatura: GENÉTICA
Código: 16315
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO EN BIOLOGÍA
Nivel: GRADO
Tipo: OBLIGATORIA
Nº de créditos: 12 ECTS

preparación continua de la asignatura. Supondrán cada uno de ellos un 30% de la calificación final.

Los exámenes parciales de teoría serán liberatorios para aquellos alumnos que obtengan una calificación **mínima de 5**. Los que no aprueben alguno de los parciales deberán presentarse de esa parte en concreto de nuevo en el examen final.

• Prácticas

La nota de la parte práctica supone un total del 40% de la evaluación de la asignatura.

Prácticas de laboratorio: La asistencia a las sesiones de laboratorio es de carácter obligatorio para todos los alumnos. Al finalizar las mismas cada estudiante deberá elaborar un cuaderno de prácticas contestando a las preguntas relativas a los contenidos de cada una de las experimentaciones llevadas a cabo en el laboratorio. Se evaluará la capacidad de análisis de datos y discusión de resultados, así como su actitud participativa en el laboratorio. La calificación obtenida supondrá un 20% de la nota final de la asignatura.

Prácticas de ordenador: La asistencia a las sesiones de ordenador es de carácter obligatorio para todos los alumnos. Al finalizar las mismas cada estudiante deberá elaborar un trabajo relativo a los contenidos tratados en cada sesión. Se evaluará la capacidad de análisis de datos y discusión de resultados. La calificación obtenida supondrá un 5% de la nota final de la asignatura.

Trabajos dirigidos: La realización del trabajo dirigido y su exposición oral son obligatorias para todos los alumnos. Las exposiciones tendrán lugar durante las últimas semanas del curso según los horarios publicados en la página web de la Facultad. Con esta actividad se pretende fomentar en los estudiantes la capacidad de síntesis, la capacidad de relacionar conceptos, y la capacidad crítica, así como la búsqueda autónoma de información, la exposición oral y el debate. La calificación obtenida en el trabajo y en su exposición supondrá un 15% de la nota final de la asignatura.

La asistencia a alguna de las sesiones prácticas implicará que el alumno sea calificado con una nota numérica en el acta. Los alumnos que falten y/o no realicen alguna de las prácticas figurarán con calificación “suspense”, no pudiendo aprobar la asignatura independientemente de la calificación obtenida en la parte teórica.



Asignatura: GENÉTICA
Código: 16315
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO EN BIOLOGÍA
Nivel: GRADO
Tipo: OBLIGATORIA
Nº de créditos: 12 ECTS

Si un alumno ha realizado las prácticas pero no las ha aprobado, dispondrá de un examen para superarlas coincidiendo con el examen final de la asignatura en la convocatoria ordinaria (o en la extraordinaria, en su caso).

En caso de tener aprobadas las prácticas de laboratorio y de ordenador y suspensa la teoría, se guardará la nota de estas prácticas durante la segunda matrícula a aquellos alumnos que lo soliciten. En ningún caso se guardará la calificación de los exámenes de teoría para otro curso.

Será necesaria una calificación mínima de 5 en **todas** las actividades realizadas (tanto de teoría como de prácticas) para promediar su nota. La ponderación de la nota se realizará teniendo en cuenta lo indicado en esta Guía (60% la nota de los exámenes de teoría, 20% las prácticas de laboratorio 15% seminarios, y 5% las prácticas de ordenador), y los requisitos de presencialidad y de entrega de trabajos que correspondan a cada parte.

CUADRO RESUMEN DE LOS PORCENTAJES DE EVALUACIÓN	
CONCEPTO	PORCENTAJE
PRIMER PARCIAL	30%
SEGUNDO PARCIAL	30%
PRÁCTICAS DE LABORATORIO	20%
SEMINARIOS	15%
PRÁCTICAS DE ORDENADOR	5%
TOTAL	100%

Habrà una convocatoria extraordinaria de evaluación de la asignatura en el mes de junio (ver calendario académico en la página web de la Facultad y/o en la “página Moodle de la asignatura”) en la que los alumnos se examinarán de los contenidos que tengan **suspensos** en la convocatoria ordinaria (teoría o práctica).

Se considerará al alumno como **no evaluado** cuando no haya realizado ninguna prueba de evaluación y no haya asistido a ninguna sesión práctica.



Asignatura: GENÉTICA
Código: 16315
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO EN BIOLOGÍA
Nivel: GRADO
Tipo: OBLIGATORIA
Nº de créditos: 12 ECTS

5. Cronograma / Course calendar

I.- CLASES TEÓRICAS

Se impartirán a lo largo del curso según los horarios publicados en la página web de la Facultad y/o página Moodle de la asignatura.

II.- CLASES DE PROBLEMAS EN AULA

6 sesiones en el primer semestre
6 sesiones en el segundo semestre

III.-SESIONES DE PRÁCTICAS DE ORDENADOR

1 sesión de 2 horas de duración durante el primer semestre.
1 sesión de 2 horas de duración durante el segundo semestre.

IV.-SESIONES DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Cada alumno realizará las prácticas en una única semana en turno de mañana o de tarde (según grupo de teoría).
Distribuidas según grupos.

V.-SEMINARIOS

A finales del segundo semestre se realizará la exposición de los trabajos dirigidos.

VI.-TUTORÍAS

A lo largo de todo el curso, los alumnos podrán solicitar tutorías individuales o en grupos pequeños, concertando cita previa por correo electrónico.

VII.- EXÁMENES

Las fechas de los exámenes (primer parcial, segundo parcial, examen final y la convocatoria extraordinaria) serán las establecidas por el Decanato de la Facultad de Ciencias (ver horarios y evaluaciones en la página web de la Facultad)

Las fechas concretas de cada una de las actividades aparecen en los horarios oficiales que se pueden consultar en la página web del Grado de Biología

<http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242655508884/contenidoFinal/Biologia.htm>