

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2009-2010

Identificación y características de la asignatura				
Denominación	Genética		Código	115961
Créditos (T+P)	7 teóricos + 3 prácticos			
Titulación	Licenciado en Biología			
Centro	Facultad de Ciencias			
Curso	2º	Temporalidad	Anual	
Carácter	Troncal			
Descriptor (BOE)	Naturaleza, organización, función y transmisión del material hereditario. Regulación de la expresión génica. Cambios en el material hereditario. Recombinación y análisis genético. Genética de poblaciones. Genética evolutiva. Genética humana.			
Profesor/es	Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
	Emilia Botello Cambero	Al fondo del laboratorio de investigación-1 de Genética (Edificio de Biología, 1ª planta)	ebotello@unex.es	Asignatura: http://genuex.unex.es/Genetica/Genetica.html Área: http://genuex.unex.es
Área de conocimiento	Genética			
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular y Genética			
Profesor coordinador (si hay más de uno)				

Objetivos y/o competencias

Objetivos

Los objetivos generales de esta asignatura son que el alumno asimile los conceptos básicos de la Genética, maneje la terminología genética de una forma precisa y que, dado que el planteamiento del contenido se basa en el del método científico (planteamiento de una pregunta-diseño de experimentos-análisis de resultados y extracción de conclusiones), el alumno sea capaz de interpretar trabajos experimentales, resolver problemas, desarrollar ideas, y emitir razonamientos críticos sobre temas de Genética.

Competencias

1. Conocer y comprender:

- la naturaleza, estructura y organización del material hereditario y los genomas
- los mecanismos de mantenimiento de los genomas: replicación, reparación y sistemas de modificación-restricción
- la expresión del material genético y su regulación: del DNA a las proteínas (del genotipo al fenotipo) y la interacción del DNA con el ambiente (celular y extracelular)
- los mecanismos de cambio del DNA que generan biodiversidad: mutación y recombinación
- los mecanismos de la herencia
- el concepto clásico y molecular de gen
- los métodos de análisis genético
- la dinámica y evolución del material genético en las poblaciones.

2. Tener capacidad para la interpretación de trabajos experimentales, su evaluación crítica y para la extracción de conclusiones.

3. Interpretar, analizar y sintetizar datos e información relevante para desarrollar ideas, resolver problemas y emitir un razonamiento crítico sobre temas de Genética.

4. Extraer y comprender la información de libros de texto avanzados y saber acceder a conocimientos procedentes de la vanguardia de la Genética.

5. Utilizar y aplicar tecnologías de la información y la comunicación (TICS) en el ámbito formativo.

6. Desarrollar habilidades de aprendizaje, organización y planificación.

7. Desarrollar capacidades de trabajar en equipo.

8. Expresarse correctamente de forma escrita y oral en español, así como entender y asimilar conocimientos escritos en inglés.

Temas y contenidos

(especificar prácticas, teoría y seminarios, y actividades en general, en su caso)

TEMARIO *

TEORÍA

Naturaleza y estructura del material genético

1. Historia de las ideas sobre la herencia. Orígenes de la Genética. Desarrollo de la Genética en el siglo XX. Perspectivas en el siglo XXI.
2. Estructuras de los ácidos nucleicos. Estructura primaria, secundaria y terciaria.
3. Propiedades de los ácidos nucleicos. Desnaturalización y reasociación. Comportamiento de los ácidos nucleicos en gradientes. Métodos analíticos y sus aplicaciones.
4. Organización del material genético. Estructura cromosómica en procariontes y eucariontes. Organización del genoma en procariontes y eucariontes.

Mantenimiento del material genético

5. Replicación. Implicaciones del modelo de Watson y Crick. La replicación es semiconservativa. Implicaciones de la estructura cromosómica sobre el mecanismo de replicación.
6. Sistemas de seguridad. Reparación de los daños. Alteraciones de la estructura del DNA. Sistemas de reparación. Fotorreactivación, excisión, recombinación, SOS, otros. Sistemas de fidelidad. Restricción y modificación.

Expresión y control de los genes

7. Función de los genes. Estudios preliminares y primera hipótesis. Aplicación de la Genética al estudio del metabolismo. Colinearidad gen-proteína.
8. Transcripción. Descubrimiento de un RNA específico de fago. Teoría del mensajero. Mecanismo y control. Procesamiento de los RNA.
9. Traducción. Localización de la síntesis de proteínas. Dirección del crecimiento de la cadena polipeptídica. Mecanismo.
10. El código genético. Naturaleza general de la clave. Descifrado de la clave. Direccionalidad. Signos de puntuación. Universalidad y excepciones de la clave. Teoría de la información e información genética.
11. Control de la expresión génica en procariontes. Inducción enzimática. Hipótesis del operón. Sistemas de control y modelos. Análisis de un operón inducible y de un operón represible. Interacciones entre sistemas de control.
12. Control de la expresión génica en eucariontes. Las RNA polimerasas. Tipos de RNA. Síntesis y modificación del RNA. Procesamiento del RNA. Síntesis de proteínas.

Transmisión del material genético

13. Teoría cromosómica de la herencia. Base citológica de la herencia.

Ciclo celular. Mitosis y meiosis.

14. Mendelismo. Las experiencias de Mendel. Segregaciones de alelos. Retrocruzamiento y cruzamiento prueba. Variaciones de la dominancia.

15. Modificaciones del mendelismo. Alelismo múltiple. Interacciones entre genes, epistasias. Factores gaméticos. Interacción entre los genes y el ambiente. Fenocopias. Genes letales y deletéreos. Penetración y expresividad de los genes. Epigenética.

16. Herencia del sexo y ligada al sexo. Determinación genética del sexo. Herencia de los caracteres ligados al sexo. Influencias del sexo.

17. Herencia extranuclear. Influencia citoplásmica, influencia materna e influencia del genotipo materno. Herencia extracromosómica: cloroplastos, mitocondrias y partículas citoplásmicas, plásmidos, virus y transposones.

18. Herencia de los caracteres cuantitativos. Variabilidad discontinua y continua. Base mendeliana de la variabilidad continua. Los factores polímeros o poligenes. Distribución binomial y análisis de la varianza. Heredabilidad. Selección artificial.

Variaciones del material genético

19. Mutaciones. Experimento de fluctuación de Luria y Delbrück. Tipos de mutaciones: niveles de nucleótidos, código y función. Reversión y supresión. Fidelidad de la expresión génica.

20. Mutaciones inducidas. Mutágenos físicos y químicos. Inducción de mutaciones. Mutágenos ambientales.

21. Cambios en la estructura y número de los cromosomas. Deleciones y deficiencias. Duplicaciones. Inversiones. Translocaciones. Haploidía y poliploidía. Aneuploidía. Alteraciones del cariotipo humano.

22. Ligamiento y recombinación en diploides. Asignación de un gen a un grupo de ligamiento. Análisis de ligamiento: frecuencia de sobrecruzamiento y fracción de recombinación. Sobrecruzamientos dobles y múltiples. Aditividad, interferencia y coeficiente de coincidencia. Construcción de mapas. Genes ligados al sexo. Afinidad y ligamiento aparente. Ligamiento en el hombre. Fusión celular. El genoma humano.

23. Ligamiento y recombinación en haploides. Distribución meiótica de un par de alelos. Transmisión de dos caracteres cuyos genes están en cromosomas distintos o en el mismo cromosoma. Tetradas ordenadas y desordenadas. Frecuencias de sobrecruzamientos y mapas genéticos y físicos. Recombinación mitótica y ciclo parasexual.

24. Transformación. Estado de competencia. Mecanismo de transformación. Análisis genético por transformación. Transformación química y electrotransformación. La transformación en eucariontes. Aplicaciones.

25. Conjugación. Descubrimiento. Transferencia unidireccional orientada. Los Hfr. Las sfa y factores F'. Episomas y plásmidos. Elementos de inserción.

26. Transducción. Tipos de transducción y mecanismos. Mapeo genético por transducción. Inducción cigótica.

27. Recombinación y mapas genéticos en virus. Empleo de deleciones. Mezcla fenotípica. Mapas moleculares.

28. Concepto y estructura del gen. Prueba de complementación y concepto operativo de gen. Concepto actual de gen: genes reguladores, solapados, en piezas, crípticos, pseudogenes.

29. Ingeniería Genética. Tecnología del DNA recombinante. Restricción y modificación. Vectores de clonación. Métodos de selección. Aplicaciones.

Dinámica y evolución del material genético

30. Poblaciones mendelianas. Variación y evolución. Estimación de la variabilidad; polimorfismo y heterocigosidad. Poblaciones en equilibrio. Ley de Hardy y Weinberg. Determinación de las frecuencias en equilibrio.

31. Variación genética de las poblaciones: Procesos sistemáticos. Migración y mutación.

32. Selección natural. Valor adaptativo y coeficiente de selección. Tipos de selección. Los polimorfismos en las poblaciones naturales. Interpretación evolutiva.

33. Variación genética de las poblaciones: Procesos dispersivos. Tamaño de la población: deriva genética. Limitación espacial de las probabilidades de apareamiento: consanguinidad.

34. Especiación y evolución. Razas geográficas y especiación. Mecanismos de aislamiento y especiación: mecanismos precigóticos y postcigóticos. Mecanismos citogenéticos. Evolución transespecífica.

35. Evolución molecular. Sobre el origen de la vida. Fase química de la evolución. Construcción de árboles genealógicos moleculares. Valor mutacional medio.

PROBLEMAS

1. Moléculas.
2. Replicación y expresión génica.
3. Mutación, complementación y genética bioquímica.
4. Mendelismo.
5. Modificaciones del mendelismo.
6. Recombinación en diploides.
7. Recombinación en hongos.
8. Recombinación en bacterias.
9. Recombinación en virus.
10. Poblaciones.

El temario se divide en tres bloques para su evaluación, con la temporalidad que se indica:

I. Temas de teoría 1-12; capítulos de problemas 1, 2 y parte del 3.
Examen: 2ª quincena de diciembre.

II. Temas de teoría 13-23; capítulos de problemas 4, 5, 6, 7 y parte del 3.
Examen: marzo-abril.

III. Temas de teoría 24-35; capítulos de problemas 8, 9, 10 y parte del 3.
Examen: final de mayo o comienzo de junio.

METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES

La asignatura se imparte en **4 horas semanales**, repartiéndose, como media, en 3 h/semana para la parte teórica y 1 h/semana para la práctica (problemas en el aula) hasta completar los 7 (70 h) y 3 (30 h) créditos respectivos.

Las **clases teóricas** se basan en la explicación de cada tema del temario por parte del profesor, basándose en la presentación elaborada por el profesor y facilitada al alumno con anterioridad a la clase (en la web y en reprografía). Se incentiva al alumno a participar activamente en el desarrollo de la clase con sus preguntas y comentarios relativos al contenido del tema. (Ver apartado 'recomendaciones para el estudio').

Las **clases de problemas** se irán programando según el desarrollo de la parte teórica. En las clases de problemas son los alumnos quienes voluntariamente deben salir al encerado y resolver los problemas, con ayuda y apoyo del profesor. Esta actividad es puntuada en la evaluación de la asignatura por parciales. Cada intervención del alumno en una clase de problemas es valorada con un máximo de 0,5 puntos. El alumno puede sumar hasta 1 punto por parcial a la calificación obtenida en cada examen teórico-práctico parcial. (Ver apartado 'recomendaciones para el estudio').

La asignatura dispone de una **web** (<http://genuex.unex.es/Genetica/Genetica.html>) y un **aula virtual** en el Campus Virtual de la UEx, como otros espacios de aprendizaje y comunicación, además del aula física y las tutorías presenciales. En estos espacios virtuales se dispone de los siguientes **recursos**:

- materiales: presentaciones de cada tema del programa, documentos, artículos científicos, artículos de divulgación científica, animaciones, videos, ...
- cuestionarios: autoevaluación y encuestas sobre la asignatura
- foros: tutoría virtual, noticias en medios de comunicación, temáticos y de aspectos generales sobre la asignatura
- enlaces a páginas web de interés: generales sobre genética, webs de libros de texto de genética, otras aulas virtuales sobre genética, webs temáticas para ampliar y profundizar en temas concretos de la asignatura, juegos, ...
- enlaces a laboratorios y prácticas virtuales o simulaciones.

Las **actividades** que se proponen en la web y en el aula virtual de la asignatura facilitan el aprendizaje de los contenidos de la asignatura de forma continuada a lo largo de curso. Se podrá plantear, según el desarrollo del curso, la puntuación de alguna de estas actividades u otras para su contribución a la calificación de la evaluación de la asignatura por parciales. Algunas de estas actividades serían:

1. Resolución de cuestionarios de autoevaluación.
2. Desarrollo virtual de prácticas de laboratorio.
3. Visita a páginas web de interés.
4. Participación en foros de discusión sobre las actividades 1 a 3 y de temas de actualidad relacionados con el contenido de la asignatura.

5. Visita 'real' al laboratorio de investigación, para conocer la instrumentación y metodología usada en la investigación en genética molecular.

RECOMENDACIONES PARA EL ESTUDIO

Para cursar la asignatura con mayor éxito, se recomienda tener conocimientos sólidos de biología (nivel 2º de bachillerato) y básicos de inglés y TICS (usuario).

Para un mejor aprovechamiento de las **clases teóricas** se recomienda haber revisado previamente la documentación sobre cada tema del programa, facilitada anticipadamente en la web de la asignatura y en el servicio de reprografía, y llevar copia de las presentaciones a la clase.

Para alcanzar un aprendizaje significativo, en la asignatura se propone como etapa final del proceso de estudio la resolución de problemas, donde se aplican los conocimientos teórico-prácticos adquiridos con la parte de teoría y reforzados con las actividades virtuales propuestas. Previo al desarrollo de las **clases de problemas** en el aula, se recomienda el trabajo autónomo por parte del alumno de manera individual y en pequeños grupos de trabajo (3-5 alumnos/grupo). Una vez que se han trabajado los problemas y si el estudiante encuentra obstáculos para su resolución, previo al desarrollo de la clase, se recomienda a los alumnos de una manera especial que hagan uso de las tutorías para consultar las dudas que en el proceso de la resolución de los problemas les surjan (tutoría a los pequeños grupos de trabajo) y así poder conseguir un mejor resultado en la evaluación de esta actividad y en el examen teórico-práctico (añadido al aprendizaje significativo de la asignatura).

* Es recomendable establecer una temporalidad, al menos aproximada

Criterios de evaluación

1. Los estudiantes serán examinados de la asignatura según el programa aprobado para el curso académico 2009-2010.

2. Exámenes parciales

La asignatura se dividirá en tres partes: I: temas 1 al 12, II: temas 13 al 23 y III: temas 24 al 35. Al finalizar cada grupo de temas y sus correspondientes problemas se celebrará un examen teórico-práctico (preguntas de teoría y problemas). Cada examen puntúa con una calificación máxima de 10.

A la calificación obtenida en el examen escrito teórico-práctico se le sumará la calificación obtenida en las clases de problemas (máximo 1 punto/parcial) y de otras actividades que se propongan durante el desarrollo del curso (ver apartado 'metodología y actividades') para obtener la calificación total del parcial.

Un parcial estará aprobado cuando la calificación total obtenida sea igual o superior a 5.

3. Examen ordinario (junio)

3.1. Para el examen ordinario de junio la materia será dividida en las tres mismas partes y cada parcial consistirá en un examen teórico-práctico.

3.2. Cada alumno podrá optar entre examinarse de cada uno de los tres exámenes o mantener la nota obtenida con anterioridad en alguno de ellos. La presentación a un examen lleva a la anulación de la nota obtenida con anterioridad.

3.3. La calificación final será la media de los tres exámenes. Para aprobar la asignatura habrá de obtenerse una media igual o superior a 5 y ningún examen con una nota inferior a 4.

4. Exámenes extraordinarios (septiembre y febrero)

En los exámenes extraordinarios se evaluarán los conocimientos teóricos y prácticos de la asignatura completa sin distinción de parciales.

Bibliografía

- Ayala y Kiger. Genética Moderna. Omega, 1984.
- Freeman y Herron. Análisis evolutivo, 2ª edición. Prentice Hall, 2002.
- *Griffiths, Wessler, Lewontin y Carroll. Genética, 9ª ed. McGraw-Hill/Interamericana, 2008.
- Jiménez Sánchez y Jiménez Martínez. Genética Microbiana. Síntesis, 1998.
- *Klug, Cummings y Spencer. Conceptos de Genética, 8ª ed. Prentice Hall, 2006.
- Lacadena. Genética General. Síntesis, 1999.
- *Pierce. Genética, un enfoque conceptual, 2ª ed. Panamericana, 2006.
- Tamarin. Principios de Genética. Reverté, 1996.

Libros de problemas

- *Benito Jiménez. 360 Problemas de Genética, resueltos paso a paso. Síntesis, 2002.

*Jiménez Sánchez. Problemas de Genética, para un curso general, 3ª ed. Univ. de Extremadura, 2008 (libro que se sigue en las clases de problemas).
 *Ménsua. Genética, problemas y ejercicios resueltos. Prentice Hall, 2003.
 -Stansfield. Genética, 3ª ed. McFraw-Hill, 1998.
 -Viseras. Cuestiones y problemas resueltos de Genética, 2ª ed. Univ. de Granada, 1998.

*libros recomendados

Tutorías		
	Horario	Lugar
Lunes	12:30-14:30 h (cuatrimestres 1º y 2º)	Despacho Emilia Botello
Martes	12:30-14:30 h (cuatrimestres 1º y 2º)	Despacho Emilia Botello
Miércoles		
Jueves	12:30-14:30 h (cuatrimestre 2º)	Despacho Emilia Botello
Viernes	12:30-14:30 h (cuatrimestre 1º)	Despacho Emilia Botello