



GUÍA DOCENTE
BIOLOGÍA MOLECULAR

Coordinación: FERREZUELO MUÑOZ, FRANCISCO

Año académico 2020-21

Información general de la asignatura

Denominación	BIOLOGÍA MOLECULAR				
Código	101609				
Semestre de impartición	2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA				
Carácter	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad	
	Grado en Biotecnología	1	TRONCAL	Presencial	
Número de créditos de la asignatura (ECTS)	6				
Tipo de actividad, créditos y grupos	Tipo de actividad	PRALAB		PRAULA	TEORIA
	Número de créditos	0.4	0.4	1.2	4
	Número de grupos	4	2	2	1
Coordinación	FERREZUELO MUÑOZ, FRANCISCO				
Departamento/s	CIENCIAS MÉDICAS BÁSICAS				
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	Unas 60 horas presenciales (algunas o muchas pueden ser clases online dependiendo del desarrollo de la pandemia Covid-19) y 90 horas no presenciales				
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.				
Idioma/es de impartición	Principalmente castellano, aunque alguna información (videos y otro material) en inglés.				

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\profesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
FERREZUELO MUÑOZ, FRANCISCO	francisco.ferrezuelo@udl.cat	8,8	

Información complementaria de la asignatura

Esta asignatura se sitúa a 1er curso para dar conocimientos de tipo esencialmente básico en cuanto a la función de los genes; se trata pues realmente de una Genética Molecular. La asignatura requiere conceptos de Química y Bioquímica y es la base de otras asignaturas del grado como son la Genética, la Microbiología (genética microbiana), la Ingeniería Genética y la Biotecnología Vegetal.

Objetivos académicos de la asignatura

El estudiante, al superar la asignatura, debe ser capaz:

De demostrar conocimiento sobre los conceptos, la terminología y los mecanismos básicos relacionados con la estructura y el funcionamiento del material genético.

De aplicar los conceptos aprendidos en diversos contextos y resolver problemas básicos.

Competencias

Competencias generales

El graduado en Biotecnología debe:

Ser capaz de buscar y utilizar selectivamente fuentes de información necesarias para alcanzar los objetivos formativos.

Interpretar la información científico-técnica con un sentido crítico, y ser capaz de hacer presentaciones basadas en esta información.

Ser capaz de realizar informes escritos y orales comprensibles sobre el trabajo realizado, con una justificación basada en los conocimientos teórico-prácticos conseguidos (Competencia estratégica de la UdL).

Respetar los derechos fundamentales de igualdad entre hombres y mujeres, la promoción de los Derechos Humanos y los valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos (Competencia estratégica de la UdL).

Conocer y utilizar adecuadamente el vocabulario científico y técnico propio de los diferentes ámbitos de la Biotecnología.

Trabajar en el laboratorio aplicando criterios de calidad y buena práctica.

Conocer y saber utilizar el software y las bases de datos específicos en los diferentes ámbitos de la Biotecnología.

Competencias específicas

El graduado en Biotecnología debe:

Conocer la biología de los seres vivos en sus niveles moleculares, celulares, orgánicos y poblacionales, con énfasis en los organismos con interés biotecnológico.

Conocer las biomoléculas esenciales para la vida y los conceptos básicos de enzimología.

Entender la función de los genes y su regulación en respuesta a cambios externos de la célula.

Contenidos fundamentales de la asignatura

Tema 1. El establecimiento del ácido desoxirribonucleico (DNA) como el material genético de los organismos vivos

1. Estado del conocimiento sobre la composición química del material genético hacia 1925. 2. El principio transformante de los neumococos. 3. El principio transformante de los neumococos es DNA. 4. La composición química del DNA y las reglas de Chargaff. 5. El material genético de los bacteriófagos es DNA. 6. El patrón de difracción de rayos X del DNA y el modelo de doble hélice de Watson y Crick.

Tema 2. Ácidos nucleicos: características generales y técnicas

1. Componentes químicos de los ácidos nucleicos. 2. Características estructurales de la doble hélice de DNA. 3. El RNA. 4. Conceptos básicos sobre nucleasas. 5. Desnaturalización y renaturalización de los ácidos nucleicos. 6. Técnicas: "dot blots" y "macroarrays" – electroforesis – Southern y northern "blots".

Tema 3. Replicación del DNA

1. Modelos de replicación del DNA: el experimento de Meselson y Stahl. 2. Química de la síntesis del DNA. 3. Mecanismo de acción de las DNA polimerasas. 4. Procesividad de las DNA polimerasas. 5. Fidelidad de las DNA polimerasas. 6. La horquilla de replicación. 7. El modelo del trombón. 8. Regulación de la replicación. 9. El problema de la replicación de los extremos de los cromosomas lineales. 10. El problema de la apertura de las cadenas y el superenrollamiento del DNA. 11. Topoisomerasas: tipos y mecanismos.

Tema 4. Mutagénesis y reparación del DNA

1. Origen de las mutaciones: experimento de Luria-Delbrück. 2. Mutagénesis: consideraciones generales. 3. Mecanismo de reparación de apareamientos erróneos (mismatch repair). 4. Mecanismos de reparación del daño al DNA: reversión directa, escisión del daño, y reparación de roturas de doble cadena. 5. Tolerancia al daño.

Tema 5. Recombinación del DNA

1. Recombinación homóloga: consecuencias genéticas y papel en la meiosis. 2. Recombinación específica de sitio. 3. Transposición: concepto y tipo de transposones.

Tema 6. Transcripción y procesamiento del RNA

1. La expresión génica: el "dogma" central de la Biología Molecular. 2. Características generales de la transcripción. 3. Unión de la RNA polimerasa al DNA: inicio de la transcripción. 4. La fase de elongación. 5. Capping y poliadenilación de los mRNAs eucarióticos. 6. Terminación de la transcripción. 7. Splicing: concepto, mecanismo y tipos.

Tema 7. El código genético y la traducción

1. Concepto y características generales del código genético. 2. Efecto de las mutaciones sobre el mensaje genético. 3. Componentes moleculares de la traducción: el RNA mensajero, el RNA transferente y el fenómeno del balanceo, las aminoacil-tRNA sintetasas, El ribosoma. 4. La traducción.

Tema 8. Organización estructural del DNA celular

1. La cromatina. 2. La cromatina en los procariontes. 3. La cromatina en los eucarióticos: el nucleosoma. 4. Estructuras de orden superior de la cromatina eucariótica. 5. Regulación de la estructura cromatínica: modificación de histonas y remodelación de nucleosomas. 6. Ensamblaje de nucleosomas durante la replicación del DNA.

Tema 9. Regulación de la expresión génica

1. Conceptos generales de la regulación de la expresión génica. 2. Regulación transcripcional en procariontes. 3. Regulación transcripcional en eucariotas. 4. Epigenética, silenciamiento génico y heterocromatina: inactivación del cromosoma X. 5. Regulación postranscripcional: riboswitches y RNAs de interferencia.

Tema 10. Genomas: secuenciación y edición.

1. La paradoja del valor C y la densidad génica. 2. Secuenciación del DNA: el método de Sanger y la secuenciación de genomas. 3. Características generales de los genomas de los distintos grupos de organismos. 4. CRISPR como sistema bacteriano de defensa antivírica y su adaptación como herramienta de edición genómica.

Actividades prácticas

- Clases de problemas: Aplicación de los conocimientos adquiridos en la resolución de casos y problemas.
- Aula de Informática: Bases de datos de genomas. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR).
- Laboratorio: Análisis de DNA mediante PCR y electroforesis.

Ejes metodológicos de la asignatura

Tipo de actividad	Descripción	Actividad presencial alumnado	Horas	Actividad no presencial alumnado	Horas	Evaluación	Tiempo total
			Horas	Trabajo alumnado	Horas	Horas	Horas
Estudio previo	El profesor proporciona contenido de cada tema antes de las clases (presenciales/virtuales). Los alumnos dispondrán de al menos 4 días para trabajar el material y rellenar un cuestionario.	-	-	Trabajar el material (lectura de apuntes y visualización de videos)	36		36
Clases (Teoría)	El tema 1 se imparte con un modelo tradicional de clase magistral. El resto de temas se imparten con un modelo de aula invertida. En clase, resolveremos las dudas que hayan surgido del estudio previo, plantearemos algunas actividades adicionales para reforzar conceptos y en algunos casos también se explicarán algunos conceptos mediante el modelo de clase magistral.	Los alumnos pueden asistir a clase si lo desean. No se valora la asistencia per se. Es muy recomendable que los alumnos participen en las actividades adicionales que se planteen.	36	-	-	-	36
Seminarios de problemas	Los problemas se trabajan individualmente o en grupo en casa, antes de la sesión correspondiente. En clase resolveremos los problemas entre todos: preferentemente los alumnos con ayuda del profesor.	Es importante que el alumno participe activamente en la resolución de los problemas en clase y entienda los razonamientos empleados.	10	Trabajo previo de los problemas propuestos	25	-	35
Laboratorio	Práctica de Laboratorio (Grupo pequeño)	Ejecución de la práctica: comprender fenómenos, medir...	4	-	-	-	4
Aula de informática	Prácticas en aula de informática (Grupo mediano)	Ejecución de la práctica: manejo básico de base de datos, comprender técnica de PCR, usar alguna herramienta bioinformática...	4	-	-	-	4
Exámenes escritos	Dos pruebas escritas con preguntas (tipo test, cortas) de carácter teórico, resolución de problemas y conocimientos prácticos. Una prueba online sobre el manejo de bases de datos.	Realización de las pruebas	-	Estudiar (repaso del material que se ha ido trabajando a lo largo del curso).	30	5	35
Totales			54		91	5	150

Plan de desarrollo de la asignatura

Comenzamos con una sesión de presentación de la asignatura donde se explica el funcionamiento de la misma y las herramientas TIC que emplearemos en el curso.

El tema 1 se impartirá en dos sesiones con el modelo tradicional de aprendizaje directo.

El resto de temas del curso (2-9) se abordarán con una metodología de clase invertida, en la que el alumnado dispondrá de al menos cuatro días para trabajar los materiales proporcionados antes de las actividades en clase.

Tendremos cinco sesiones de problemas (dos antes del primer examen y tres en la segunda parte de la asignatura).

Al final del curso tendremos dos sesiones de informática. Una sesión grabada de carácter teórico-demostrativo y otra sesión de carácter práctico.

Finalmente, llevaremos a cabo una práctica de laboratorio en grupos reducidos.

En un principio se plantean las sesiones teóricas mayormente no presenciales (virtuales por videoconferencia en directo) y las clases prácticas (problemas, informática, laboratorio) presenciales. No obstante debido a la incertidumbre en el desarrollo de la pandemia COVID-19 esta programación puede verse alterada.

Sistema de evaluación

Conocimiento / Actividad	Procedimiento de Evaluación		Peso calificación
Actividades preparatorias	Cuestionarios previos y otras actividades de clase		10
Conocimientos teóricos	Prueba escrita Primer examen Temas 1-5		30
Conocimientos teóricos	Prueba escrita Segundo examen Temas 6-10		30
Problemas	Prueba escrita Primer examen		6
Problemas	Prueba escrita Segundo examen		9
Laboratorio	Prueba escrita Segundo examen		7
Aula informática	Examen online		8
Total			100

Observaciones

Todas las puntuaciones obtenidas a lo largo del curso se suman. Para aprobar la asignatura se precisa obtener un 55% de puntuación. Este porcentaje equivale a una calificación final de 5,5. Quien no consiga llegar a este umbral tiene la posibilidad de recuperar la asignatura COMPLETA en el examen de recuperación de junio. Este examen incidirá sobre los conceptos básicos de la asignatura con preguntas más directas que contendrán información más explícita, y por tanto el nivel de dificultad será más bajo que los exámenes realizados durante el curso. Para aprobar la recuperación será necesario obtener un 60% de la puntuación. Este porcentaje equivale a una calificación final de 5 y un 100% a una calificación final de 7,5. Esta es la máxima calificación obtenible en el examen de recuperación.

Para optar al 7% de la nota de laboratorio en la prueba escrita (segundo examen) es imprescindible asistir a las prácticas correspondientes.

Bibliografía y recursos de información

La mayoría de libros de texto de Biología Molecular o Genética Molecular son apropiados.

Buena parte de los contenidos del curso están basados en:

Molecular Biology of the cell. 6th ed. Alberts et al. 2015 Garland Science.

Molecular Biology of the gene. 7th ed. Watson et al. 2014 Pearson Education Inc.

Molecular Biology of the cell: the problems book. 5th ed. Wilson & Hunt. 2008 Garland Science.