Universitat de Lleida

GUIA DOCENT

ENGINYERIA GENÈTICA

Coordinació: GARI MARSOL, ELOI

Any acadèmic 2022-23

ENGINYERIA GENÈTICA 2022-23

Informació general de l'assignatura

<table>
<tr><td>Denominació</td><td>ENGINYERIA GENÈTICA</td></tr>
<tr><td>Codi</td><td>101611</td></tr>
<tr><td>Semestre d'impartició</td><td>2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA</td></tr>
<tr><td>Caràcter</td><td>
<table>
<tr><th>Grau/Màster</th><th>Curs</th><th>Caràcter</th><th>Modalitat</th></tr>
<tr><td>Grau en Biotecnologia</td><td>2</td><td>OBLIGATÒRIA</td><td>Presencial</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</td><td>6</td></tr>
<tr><td>Tipus d'activitat, crèdits i grups</td><td>
<table>
<tr><th>Tipus d'activitat</th><th colspan="2">PRALAB</th><th>PRAULA</th><th>TEORIA</th></tr>
<tr><td>Nombre de crèdits</td><td>0.5</td><td>0.3</td><td>2.2</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Nombre de grups</td><td>3</td><td>5</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Coordinació</td><td>GARI MARSOL, ELOI</td></tr>
<tr><td>Departament/s</td><td>CIÈNCIES MÈDIQUES BÀSIQUES</td></tr>
<tr><td>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</td><td>Hores Presencials 60
Hores No Presencials 90
Classe Magistral 30 hores
Pràctiques 8 hores
Seminaris 22 hores</td></tr>
<tr><td>Informació important sobre tractament de dades</td><td>Consulteu aquest enllaç per a més informació.</td></tr>
<tr><td>Idioma/es d'impartició</td><td>Classes en català.
Anglès en protocols.
Català, castellà i anglès per consultes i tutories</td></tr>
<tr><td>Distribució de crèdits</td><td>50% teoria
50% pràctiques i problemes i casos</td></tr>
</table>

ENGINYERIA GENÈTICA 2022-23

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
CODINA FABRA, JOAN	joan.codina@udl.cat	,9	
FERREZUELO MUÑOZ, FRANCISCO	francisco.ferrezuelo@udl.cat	,5	
GARI MARSOL, ELOI	eloi.gari@udl.cat	5,8	
PEREZ LORITE, NEUS	neus.perez@udl.cat	1	

Informació complementària de l'assignatura

Objectius acadèmics de l'assignatura

L'alumne ha de ser capaç de:

Demostrar coneixement sobre els conceptes i la terminologia bàsics relacionats amb els processos d'aïllament, amplificació i manipulació de gens.

Demostrar coneixement sobre les tècniques, metodologies i processos bàsics requerits per identificar, clonar i manipular un gen.

Demostrar coneixement sobre les particularitats d'interès biomèdic i biotecnològic dels diferents grups d'organismes vius, i especialment dels organismes hoste més habituals en enginyeria genètica.

Dissenyar i resoldre estratègies de clonatge i mutagènesis senzilles. Pràctiques i problemes.

Decidir entre diferents sistemes d'expressió i organismes hoste segons la finalitat del procés experimental i/o productiu. Pràctiques i problemes.

Competències

CG5 Treballar al laboratori aplicant criteris de qualitat i bona pràctica.

CG7 Utilitzar el mètode científic per analitzar dades i dissenyar estratègies experimentals amb aplicacions biotecnològiques.

CG11 Adquirir criteris d'elecció de les tècniques analítiques més adequades per a cada cas pràctic concret.

CE19 Conèixer les singularitats de l'anàlisi genètica i les seves funcions biotecnològiques.

CE20 Entendre la funció dels gens i la seva regulació en resposta a canvis externs de la cèl•lula.

CE21 Conèixer els fonaments i la metodologia utilitzada en la modificació genètica dels organismes i saber aplicar-la.

CE45 Conèixer la diversitat dels éssers vius, la importància del seu manteniment i les estratègies de gestió des de l'àmbit biotecnològic.

Continguts fonamentals de l'assignatura

Part 1. Tecnologia del DNA recombinant

Tema 1- Aïllament i purificació d'àcids nucleïcs. Lisi cel·lular. Purificació de DNA i RNA. Lisi alcalina. Separació de fragments de DNA per electroforesi. Purificació de fragments de DNA. Camp pulsant. **3h**

Tema 2- DNA recombinant I. Degradació d'àcids nucleics. Nucleases. Endonucleases de restricció. Síntesi d'àcids nucleics. Polimerases. Modificació d'àcids nucleics. Lligases. **2h**

Tema 3- DNA recombinant II. Plasmidis i vectors. Mètodes de clonatge. Selecció dels clons recombinants. Estratègies de clonatge. Fill-in. Linkers. Genoteques. **3h**

Tema 4- Polimerase Chain Reaction. Polimerases termoresistents. Etapes i reacció de la PCR. Disseny de primers. DNA Polimerases, característiques. Eficiència de la PCR. Transcriptasa reversa i RT PCR. Real time PCR. Digital PCR. **4h**

Tema 5- PCR cloning. TA cloning. Gibson assembly. Topo Cloning. Gateway cloning. Recombinant cloning. **2h**

Tema 6- Transferència de DNA. Vectors. Protocols de transformació en bacteris i llevats. Vectors d'ampli espectre d'hoste. Models d'expressió en cèl·lules de mamífer. Protocols de transfecció. Vectors virals. Retrovirus i lentivirus. **3h**

Tema 7- Manipulació genètica. Manipulació en bacteris i llevats. Gene tagging. RNA d'interferència. Tecnologia del Crispr-Cas. Knock out. KO condicional. Knock in. Transgènics. Teràpia gènica. **4h**

Tema 8- Vectors d'expressió. Característiques d'un vector d'expressió. Sistemes de promotors induïbles i regulables. Gene reporters. Transcripció i traducció in vitro. **2h**

Tema 9- Producció de proteïnes heteròlogues. Condicions de màxima expressió i producció. Codon usage. Promotors regulables. Glicosilació. Purificació de proteïnes. Vectors de secreció. Producció en organismes transgènics. **2h**

Part 2. Tècniques de Biologia Molecular

Tema 10- Gene synthesis. Oligonucleotide synthesis. Gene synthesis. Genome synthesis**. 2h**

Tema 11- Seqüenciació de DNA. Mètode del dideoxid. Next Generation Sequencing. Illumina. Ion Torrent. **3h**

Problemes

1- Quantificació i estructura d'àcids nucleics. Càlcul de la concentració d'àcids nucleics per dissenyar reaccions de lligació, fosforilació i modificació d'extrems en general. Mapatge de restricció, mapes físics i genètics. 6h

2- Disseny de clonatges. Donat diferents gens i vectors dissenyar les reaccions de digestió i lligatge del DNA. Adoptar en cada cas la millor estratègia. 6h

3- Disseny de primers i PCR. Dissenyar primers per amplificació de gens. Càlculs de la temperatura de fusió i d'aparellament. Condicions de la PCR. 6h

4- Estratègies de mutagènesi dirigida. Aprenentatge del disseny de primers per produir diferents tipus de mutacions. 4h

Pràctiques

Pràctica 1- Purificació d'un fragment de DNA a partir d'un gel d'agarosa. Es farà una electroforesi d'un DNA digerit i es recuperarà un fragment a partir del gel d'agarosa. S'empraran columnes de silica gel. Finalment es comprovarà la purificació. 5h.

Pràctica 2- Purificació de RNA de biòpsies humanes. Determinació del RQI. Amb la col·laboració del banc de teixits (Biobanc) del IRBLleida, s'obtindrà RNA total a partir de biòpsies congelades. S'utilitzarà el sistema robotitzat, Maxwell® 16 LEV simplyRNA Tissue Kit de Promega. Finalment s'avaluarà la integritat del RNA extret mesurant l'índex de qualitat del RNA (RQI) amb un aparell Experion de BioRad. 3h

Eixos metodològics de l'assignatura

Per assolir rels objectius i adquirir les competències atribuïdes es programaran les següents activitats:

- Classes magistrals. (CM)

Aquestes es realitzaran amb tots els alumnes.Tenen com finalitat donar un visió general del contingut temàtic de les metodologies i de les tècniques.

- Problemes. (Pro)

Es proporcionarà als alumnes un llistat de problemes de disseny de clonatge, disseny de primers i sobre estratègies de mutagènesi. Els alumnes hauran de solucionar aquests problemes que serviran de model per a les preguntes d'examen. El problemes tenen con a finalitat que els alumnes apliquin el conceptes tècnics i metodològics en situacions reals de disseny en el laboratori.

-Pràctiques de laboratori. (PL).

Les pràctiques de laboratori tenen com a finalitat que els alumnes relacionin els aspectes teòrics de les metodologies amb els protocols pràctics dels diferents kits i productes emprats en el laboratori de biologia molecular. Aquests protocols sempre són en anglès per la qual cosa l'alumne ha de tenir un nivell d'anglès bàsic. Aquestes pràctiques es realitzaran en grups reduïts.

Pla de desenvolupament de l'assignatura

Teoria. Presencial
Part 1. Tecnologia del DNA recombinant. Temes del 1 al 9. 25 hores. Professor Eloi Garí

Part 2. Tècniques de Biologia Molecular. Temes del 10 al 11. 5 hores. Professor Eloi Garí

Problemes. Presencial

Quantificació i estructura d'àcids nucleics. Disseny de clonatges. Disseny de primers i PCR. Estratègies de mutagènesi dirigida. 22 hores. Professor Eloi Garí.

Pràctiques. Presencials

Pràctica 1- Purificació d'un fragment de DNA a partir d'un gel d'agarosa. 5 hores. Professor Francisco Ferrezuelo.

Tres grups de pràctiques.

Pràctica 2- Purificació de RNA de biòpsies humanes. 3 hores. Professor Eloi Garí. Cinc grups de màxim 10 alumnes**.**

És **OBLIGATORI** que els estudiants portin en el transcurs de les pràctiques docents:

- Bata laboratori blanca UdL unisex
- Ulleres de protecció
- Guants de protecció química

NORMES GENERALS DE SEGURETAT EN LES PRÀCTIQUES DE LABORATORI

- Mantenir el lloc de realització de les pràctiques net i ordenat. La taula de treball ha de quedar lliure de motxilles, carpetes, abrics...
- En el laboratori no es podrà venir amb pantalons curts ni faldilles curtes.
- Portar calçat tancat i cobert durant la realització de les pràctiques.
- Portar el cabell llarg sempre recollit
- Mantenir les bates cordades per protegir enfront d'esquitxades i vessaments de substàncies químiques.
- No portar polseres, penjolls o mànigues amples que puguin ser atrapats pels equips.
- Evitar portar lents de contacte, ja que l'efecte dels productes químics és molt més gran si s'introdueixen entre la lent de contacte i la còrnia.
- No menjar ni beure dins el laboratori
- Està prohibit fumar dins dels laboratoris
- Rentar-se les mans sempre que es tingui contacte amb algun producte químic i abans de sortir del laboratori.
- Seguir les instruccions del professor i consultar qualsevol dubte sobre seguretat

Sistema d'avaluació

Avaluació aprenentatges		
	% nota final	**Tipus avaluació**
Teoria	40 10	Tipus test Preguntes curtes
Pràctiques	10	Escrita en format preguntes curtes
Problemes	40	Escrita en format de problemes i casos pràctics

Descriure com s'avaluaran i quin valors tindran sobre la nota final les diferents activitats d'aprenentatge programades.

Es faran en tres avaluacions:

- S'avaluarà el treball en el laboratori mitjançant preguntes curtes per valorar la capacitat de comprensió de l'alumne dels protocols emprats en pràctiques. Aquesta avaluació representarà un 10% de la nota final.

- S'avaluarà el coneixement per part de l'alumne dels conceptes teòrics donats en la primera part de l'assignatura. Es farà una avaluació de tipus test dels temes 1 al 9. Aquesta avaluació representarà el 40% de la nota final. Dels temes 10 i 11 es farà una avaluació en preguntes curtes i comptarà un 10% de la nota.

- Finalment s'examinaran de la part de problemes i casos realitzada la segona meitat del semestre. Es valorarà la capacitat de resolució dels problemes i casos bàsics en el camp de la enginyeria genètica. Es farà una avaluació escrita en format de resolució de problemes i casos. Aquesta avaluació representarà el 40% de la nota final.

Per eliminar continguts en els exàmens parcials els alumnes hauran de treure una nota de 6 o superior en els exàmens teòric (50%) i problemes (40%). Els alumnes que no aprovin podran esmenar-ho en l'examen de recuperació on s'aprovarà amb una nota de 5 sobre 10.

Bibliografia i recursos d'informació

Bàsica

-"**Cálculo en Biología Molecular y Biotecnología.** Guía de matemáticas para el laboratorio". 2ª Edició. 2012. F.H. STEPHENSON. Academic Press. Ed. Elsevier

-"**Molecular Biotechnology**" 3ª Edició. 2003. BR. GLICK, JJ. PASTERNAK. ASM Press.

-"**Principles of Gene Manipulation**" 6ª Edició. 2001. SB. PRIMROSE, RM. TWYMAN, RW. OLD. Blackwell Science Publishers.

-"**Gene Cloning *and DNA analysis. An Introduction***" 4ª Edició. 2001. TA. BROWN. Blackwell Science Publishers.

-"**Ingeniería Genética y Transferencia Génica**" 1ª Edició. 1999. M. IZQUIERDO ROJO. Ed. Pirámide.

-"Ingeniería Genética. Vol I i II" 1ª Edició. 2002. J. PERERA, A. TORMO i JL. GARCIA. Ed. Síntesis

-"Tècnicas de Ingeniería Genética". 1ª Edició. 2017. MD. REAL GARCÍA, C. RAUSELL i A. LATORRE. Ed. Síntesis.

- The Crispr page at CNB. http://wwwuser.cnb.csic.es/~montoliu/CRISPR/

Complementària

-"**Current Protocols in Molecular Biology**" Edició en CD rom. 2006. John Wiley Press.

-"**Molecular Cloning. *A Laboratory Manual***" 3ª Edició. 2001. J. SAMBROOK, DW. RUSSELL. CSHL Press.

-"**Biotechnologie**" 5ª Edició. 1999. R. SCRIBAN (coord). Ed. Tec&Doc.

-"**DNA Science**. *A First Course*." 2ª Edició. 2003. DA. MICKLOS, GA FREYER. CSHL Press.

-"**Genes VIII**" 8ª Edició. 2004. B. LEWIN. Prentice Hall.

- "**Biología Molecular e Ingeniería Genética.** Conceptos técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud". 2ª Edició. 2012. A. HERRÀEZ. Ed. Elsevier