

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Diploma en Innovación Farmacéutica (Título Propio asociado a Farmacia)		
Facultad/Escuela:	Ciencias Experimentales		
Asignatura:	Biología Sintética		
Tipo:	Propia Obligatoria	Créditos ECTS:	3
Curso:	5	Código:	25219
Periodo docente:	Noveno semestre		
Tipo de enseñanza:	Presencial		
Idioma:	Castellano		
Total de horas de dedicación del alumno:	75		

Equipo Docente	Correo Electrónico
Juan Antonio Méndez Líter	

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La Biología Sintética es un nuevo campo del conocimiento cercano a la Biología y a la Ingeniería. El vasto conocimiento acumulado sobre los procesos moleculares de los seres vivos han permitido su clasificación y su aplicación para desarrollar nuevas herramientas no presentes en la Naturaleza. El potencial de estas herramientas es enorme y es también una oportunidad para aplicarlas a diversos ámbitos de la vida diaria, desde la salud hasta la degradación de contaminantes.

En esta asignatura partiremos de la Biología Molecular para entender cómo estos conocimientos se pueden abstraer y estandarizar, para cambiar el punto de vista y entender cómo la creatividad y la automatización han revolucionado la Biología.

OBJETIVO

El objetivo de esta asignatura es dar una visión básica pero global de las nuevas tecnologías, pero sobre todo el cambio de paradigma, que, cada vez más, está permitiendo aplicar el vasto conocimiento sobre los procesos moleculares.

Dado que el campo de la Biología Sintética se encuentra en la intersección de otros como la Ingeniería o la Biología de Sistemas, comprenderla y aplicarla supone analizar el detalle de cómo funciona la organización molecular de los genes y la transcripción para poder abstraer y modelizar ese conocimiento y verlo desde el punto de vista de la Ingeniería. Al final de la asignatura, habremos:

o descrito los diferentes componentes necesarios para modular la producción de proteínas.
o comprendido cómo se puede estandarizar la transcripción para poder controlar la expresión de genes.
o analizado diversos ejemplos de circuitos biológicos artificiales y su aplicación en la producción industrial.
o discutido las ventajas, los retos y la dimensión ética de estas tecnologías.
o combinado estos conocimientos para crear aplicaciones de nuestro interés en el campo de la biomedicina.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Las asignaturas de Biotecnología y Genética Molecular del Grado en Farmacia servirán como base para comenzar la asignatura.

Es fundamental repasar la transcripción génica, el metabolismo y las técnicas usadas para la manipulación y clonación de ADN.

CONTENIDOS

El Temario de Biología Sintética comprenderá las siguientes unidades:

1. Introducción: Origen y definición de la Biología Sintética. Diseño top-bottom y bottom-up. Ortogonalidad. El ciclo del diseño. Historia. Aplicaciones.
2. Regulación transcripcional: ¿Por qué es importante la regulación génica? Elementos y tipo de regulación génica. Regulación en procariontes. Regulación en eucariotes. Ruido genético.
3. Biología de Sistemas: Partes y composición. Modelización de la producción de proteínas en la célula. Regulación por retroalimentación. El factor tiempo. Bucles de anticipación.

4. Diseño de circuitos biológicos: Estandarización. Puertas lógicas. Sistemas simples. Circuitos de ARN. Minimización de circuitos.

5. Clonaje e ingeniería de genomas: Chasis y genomas mínimos. Gibson assembly, Golden Gate. Síntesis de genomas de novo. Edición de ADN: TALERS, CRISPR-Cas. Estrategias de biocontención.

6. Biología sintética en terapia: Diagnóstico. Biosensores. Terapias inteligentes. Creación de tejidos.

7. Retos de la Biología Sintética: Bioeconomía. Producción de artemisinina. Ingeniería metabólica. La biología sintética y la industria. Dimensión ética de la Biología Sintética.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Las clases de la asignatura de Biología Sintética harán uso de una metodología combinada con el fin de que los estudiantes alcancen los objetivos propuestos.

Descripción detallada:

- Clases magistrales impartidas por el profesor en las que se expondrán los conceptos fundamentales de la asignatura. Estas clases contarán con el apoyo de presentaciones que estarán a disposición de los estudiantes a través de la aplicación web Canvas. Durante el tiempo de clase se utilizarán herramientas formativas online y se estimulará la participación y la discusión.

- Tareas a desarrollar en el tiempo de trabajo autónomo, a través de la aplicación web Canvas. Incluirán preguntas de test, trabajo en grupo, lectura y análisis de documentos y preparación de presentaciones. También, los alumnos prepararán cierto material durante el tiempo de trabajo no presencial que servirá de base para su discusión y complementación en las clases magistrales.

- Tutorías: mediante las tutorías el profesor, a requerimiento del estudiante y en el horario establecido para ello, se resolverá dudas o discutirá las cuestiones que le plantee el estudiante, con el fin de orientarle en el aprendizaje de la asignatura. El horario de tutorías será informado por el profesor al inicio de la asignatura.

- La herramienta Canvas servirá además como medio de comunicación entre los estudiantes y con el profesor y proporcionará al estudiante información sobre la asignatura, además de los materiales citados.

DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
31 horas	44 horas

COMPETENCIAS

Desarrollar hábitos de pensamiento riguroso en cuanto a adquirir un conocimiento integrado y completo sobre las distintas disciplinas de las que mana la Biología Sintética, y que redunde en la autonomía del estudiante a la hora

de adquirir nuevo conocimiento mediante el autoaprendizaje.

Construir un espíritu crítico y de búsqueda de la verdad sobre los avances tecnológicos, sus beneficios y sus limitaciones, para que el estudiante sea capaz de emitir juicios que incluyan una reflexión sobre estos temas.

Interpretar los conocimientos para la creación de circuitos biológicos novedosos y su aplicación en la Industria Biotecnológica.

Aplicar los conocimientos teóricos aprendidos a la resolución de problemas y casos prácticos, y ser capaz de autoevaluar y evaluar a los pares acerca de estos conocimientos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECIFICOS

Comprender los principios fundamentales de la biología sintética , incluyendo sus bases moleculares, herramientas y aplicaciones en farmacia y biotecnología.

Evaluar el impacto de la biología sintética en el desarrollo de nuevos fármacos , terapias génicas y producción de metabolitos bioactivos.

Diferenciar los enfoques del diseño de sistemas biológicos artificiales , incluyendo circuitos genéticos, redes metabólicas y organismos sintéticos.

Aplicar herramientas bioinformáticas y técnicas de biología molecular para el diseño y modificación de sistemas biológicos.

Identificar los desafíos éticos, legales y de bioseguridad asociados a la manipulación y diseño de organismos sintéticos en el ámbito farmacéutico.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Sistema de evaluación ordinario

El sistema de evaluación distribuye la calificación final de la asignatura en varios apartados. Se debe obtener una calificación mínima de "aprobado" en cada una de las partes para obtener una evaluación global positiva. Si se cumple este requisito, para el cálculo de la calificación final de la asignatura se ponderarán los diferentes apartados de la siguiente forma:

- Ejercicios en el aula y participación activa y pertinente: 30%. Estas actividades incluirán la discusión en clase de los temas propuestos, la corrección de ejercicios realizados durante las clases y la preparación y exposición oral de trabajos. En caso de realizar docencia en remoto, estas actividades se realizarán exclusivamente utilizando Canvas.
- Trabajo autónomo: 30%. Se evaluará a través de Canvas mediante preguntas al finalizar cada sección de la asignatura. También se presentará un trabajo en grupo al final de la asignatura, cuyos hitos se irán evaluando en las clases magistrales.

- Examen escrito: 40%. El examen evaluará de forma integrada los conocimientos adquiridos y constará de preguntas de test, un tema a desarrollar, preguntas cortas y ejercicios prácticos. Será presencial siempre y cuando la situación sanitaria lo permita. En caso contrario, se adaptará a la evaluación online.

Las actividades diarias, ejercicios y trabajos que se entreguen una vez finalizado el plazo establecido para ello NO serán tenidos en cuenta para la evaluación y el estudiante deberá asistir al menos al 80% de las clases.

En caso de no superar alguna de las partes, se evaluará al alumno en convocatoria extraordinaria en una prueba específica de la parte no superada, siendo un total de tres para aquellos alumnos que no hayan superado ninguna de las partes.

Las conductas de plagio, así como el uso de medios ilegítimos en las pruebas de evaluación, serán sancionados conforme a los establecido en la Normativa de Evaluación y la Normativa de Convivencia de la universidad.

Sistema de evaluación alternativo: Los alumnos en segunda o sucesivas matrículas deben contactar con el profesor para solicitar acogerse a este sistema, por no poder asistir a las clases de forma regular. Los alumnos realizarán el examen final juntamente con el resto de los alumnos (40%). Además, realizarán un trabajo relacionado con el temario (60%).

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Básica

Jamie A. Davies Synthetic Biology: A Very Short Introduction OUP Oxfor (2018)