ASIGNATURA / COURSE TITLE

1.1. Código / Course number

16371

1.2. Materia / Content area

Bioquímica Aplicada y Biotecnología/ Applied Biochemistry and Biotechnology

1.3. Tipo / Course type

Optativa / Elective

1.4. Nivel / Course level

Grado / Grade

1.5. Curso / Year

4º / 4th

1.6. Semestre / Semester

Segundo / Second

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / In addition to Spanish, English is also used in teaching material

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Es recomendable haber superado la Biología de primero y la Bioquímica de Segundo curso/ Courses in biology (first year) and Biochemistry (second year) are advisable

Disponer de un nivel de inglés que permita al alumno leer bibliografía de consulta / Students must have a suitable level of English to read references in the language.

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

La asistencia a las clases magistrales es obligatoria en un 80%. La asistencia a los seminarios es obligatoria / Attendance at a minimum of 80% of in-class sessions is mandatory. Attendance to seminars is mandatory.

1.10. Datos del equipo docente / Faculty data

Docente(s) / Lecturer(s) Mario Mencía (coordinador)
Departamento de / Department of Biología Molecular / Molecular Biology
Facultad / Faculty Ciencias / Sciences
Despacho - Módulo / Office – Module C-020 Bio; C019 Bio
Teléfono / Phone: 911964463
Correo electrónico/Email: mario.mencia@uam.es
Página web/Website: www.uam.es/grado_quimica

Horario de atención al alumnado/Office hours: 10-13h, 15-18h

Enlace al profesorado del Grado en Química de la web:
http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242671472425/listadoCombo/Profesorado.html

1.11. Objetivos del curso / Course objectives

El objetivo de la asignatura es conseguir, a través de la metodología docente empleada y las actividades formativas desarrolladas a lo largo del curso, que el estudiante, al finalizar el mismo sea capaz de:

- Describir los principios generales de la Biotecnología actual: funcionamiento de los sistemas biológicos, métodos, técnicas, tecnología del DNA recombinante y aplicaciones en la industria.
- Identificar las principales aplicaciones biotecnológicas de enzimas y microorganismos, animales y plantas modificados genéticamente, y las correspondientes técnicas de manipulación genética.
- Revisar las nuevas formas de terapia con el fin de valorar sus ventajas, inconvenientes y áreas de aplicación.
- Realizar un informe individual que parta de información publicada y en el que se analice un determinado proceso o reacción y se proponga un modo nuevo o mejorado de realizarlo mediante el clonaje y la producción de un enzima.

- Redactar un informe en equipo en el que se selecciona y diseña un procedimiento para obtener un fármaco antiviral.
- Seleccionar y diseñar procedimientos biotecnológicos sostenibles para sustituir procesos industriales menos respetuosos con el medio ambiente.
- Trazar un desarrollo biotecnológico desde los resultados de investigación hasta la generación de una empresa de biotecnología pasando por la obtención de propiedad intelectual y los aspectos bioéticos.
- Actuar con responsabilidad social y ética y aplicando la deontología profesional.
- Comunicar con técnicas específicas propias de la disciplina Biotecnología los últimos avances logrados en áreas como la Química sostenible o la salud humana, basándose en información científica publicada.

Estos resultados de aprendizaje se enmarcan y contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias del título:

Básicas y generales

- CB1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CB3 Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CG1 Aplicar los principios del método científico
- CG2 Buscar información en las fuentes bibliográficas adecuadas.
- CG3 Aplicar criterios de conservación del medio ambiente y de desarrollo sostenible.

Transversales

- CT1 Poseer capacidad para analizar información y sintetizar conceptos.
- CT3 Demostrar autonomía y capacidad para gestionar el tiempo y la información.
- CT4 Adquirir hábitos de trabajo en equipo.
- CT6 Ser capaz de desarrollar su actividad profesional desde el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades, en el marco de la deontología profesional y compromiso ético.

Específicas

- CE12 Relacionar la estructura y reactividad de moléculas orgánicas.
- CE13 Diferenciar las principales rutas sintéticas en química orgánica: interconversión de grupos funcionales y formación de enlaces carbono-carbono y carbono heteroátomo.
- CE15 Demostrar conocimiento de la estructura y reactividad de las clases principales de biomoléculas y la química de procesos biológicos y bioquímicos importantes.
- CE16 Reconocer y analizar nuevos problemas, planteando estrategias para solucionarlos: evaluación, interpretación y síntesis de datos.
- CE17 Utilizar adecuadamente herramientas informáticas para obtener información, procesar datos y calcular propiedades de la materia.
- CE26 Reconocer las características e importancia de la Industria Química, así como los procesos utilizados para la producción industrial de los principales productos químicos.

1.12. Contenidos del programa / Course contents

El programa se divide en cuatro apartados en los que se abordan de manera generalista los fundamentos, aplicaciones e implicaciones de la Biotecnología con el fin de permitir la comprensión de contenido biotecnológico en la futura trayectoria profesional de los graduados en Química.

I) Introducción a la biotecnología

1. Introducción a la Biotecnología.
   Definición. Clasificación. Perspectiva histórica. Contribución a la química sostenible.

II) Fundamentos biológicos de la biotecnología

2. Fundamentos de biología celular y microbiología
   Microscopía. La célula procariota: morfología y composición. La célula eucariota: morfología y composición. Levaduras y hongos. Inmunología y Anticuerpos. Medios de cultivo y crecimiento microbiano. Control del crecimiento microbiano y antibióticos.

3. Fundamentos de genética
   Información genética. Organización de la información genética. Organización genómica y expresión génica. Replicación, Mutación y Recombinación. Transcripción y traducción. Transferencia horizontal de información genética entre microorganismos: Transformación, Conjugación, Transducción. Transposición y transposones.

4. Tecnología del ADN recombinante
   PCR y sus variedades. Enzimas de restricción. Vectores. Transformación/transfección. Hibridación, microarrays. Secuenciación. Genómica y proteómica

III) Sectores de la biotecnología

5. Biotecnología industrial I: biotecnología microbiana
   Fermentaciones industriales: etanólica y láctica. Ingeniería metabólica. Producción de antibióticos. Producción de aminoácidos. Producción de otras moléculas de interés. Biorremediación. Biocombustibles y bioetanol. Biorrefinerias.

6. Biotecnología industrial II: biotecnología enzimática
   Características de las enzimas. Aplicaciones de las enzimas en la industria. Producción industrial de enzimas. Inmovilización. Biocatálisis. Ingeniería de proteínas.

7. Biotecnología animal, marina y vegetal.
   Técnicas transgénicas para animales. Aplicaciones. Acuicultura. Vectores para expresión génica en plantas. Transgénesis vegetal y aplicaciones. Biopesticidas.

8. Biotecnología sanitaria
   Producción de fármacos. Moléculas de señalización. Enzimas. Anticuerpos. Vacunas. Terapia génica. Terapias celulares. siRNA

9. Bioherramientas de análisis y diagnóstico
Biosensores. Anticuerpos y ELISA. Diágnostico basado en PCR. GFP. FRET. Doble híbrido. FACS.

IV) Aspectos económicos, legales y éticos de la biotecnología

10. Aspectos económicos, legales y éticos de la biotecnología
Protección de la propiedad industrial. Creación y desarrollo de empresas de base biotecnológica. Bioética.

1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

- Molecular Biology ot the Cell. 6th ed. B. Alberts et al. Garlan Science (2014).
- Molecular Cell Biology. 7th Ed. H. Lodish et al. Macmillan (2013).
- Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA. 4th ed. B. R. Glick. ASM press (2010)
- Introducción a la Biotecnología, 2ª ed. W.J. Thieman/M.A. Palladino. Pearson (2010)

2. Métodos docentes / Teaching methodology

2a Actividades Formativas

Presenciales:
Clases teóricas, Clases prácticas en aula, Tutorías individuales y/o en grupos reducidos, Realización de exámenes.

No presenciales:
Estudio y trabajo en grupo y Estudio y trabajo autónomo individual

2b Metodologías Docentes

Método expositivo, Resolución de ejercicios y problemas, Aprendizaje basado en problemas, Aprendizaje cooperativo

Desarrollo de la dinámica docente:

Los alumnos podrán descargar de la página Moodle de la asignatura, los ejercicios que se propongan para realizar en clase y en casa. Así mismo, podrán encontrar materiales suplementarios, como el enunciado de nuevos problemas y artículos científicos de interés en relación con la asignatura.

1. Clases teóricas participativas: exposición oral por parte de los profesores de los contenidos teóricos fundamentales de cada tema. En las sesiones se utilizará material audiovisual (presentaciones) disponible en la página de docencia en red. Se valorará la asistencia y participación activa de los alumnos. Se fomentará la adquisición de las competencias básicas CB1, CB3 y CB4; generales CG3, transversales CT1 y específicas CE12, CE13, CE15 y CE 26.

2. Clases prácticas en aula: sesiones monográficas sobre aspectos del temario o tareas encomendadas al estudiante. Se contemplan los siguientes contenidos para las clases prácticas:
a) Talleres de ejercicios: realización de ejercicios en el aula bajo la supervisión del profesor (casos prácticos, aprendizaje basado en problemas) Se fomentará la adquisición de las competencias CB3, CB5, CG1, CG2, CG3 y de todas las competencias específicas.
b) Corrección de ejercicios: exposición oral por parte de los alumnos de ejercicios resueltos durante el tiempo de estudio personal. Se fomentará la adquisición de las competencias CB5, CT1, CT3, y de todas las competencias específicas.
c) Exposición: Elaboración y exposición oral por parte de los alumnos de partes del temario bajo supervisión del profesor. Se contribuirá a la adquisición de las competencias CB1, CB4, CG2, CG3, CT1, CT4, CT6, y de todas las competencias específicas.

3. Estudio personal: aprendizaje autónomo académicamente dirigido por el profesor a través de las lecturas complementarias y tareas publicadas en la página de docencia en red. Se contribuirá a la adquisición de las competencias CB5 y CT3

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas y prácticas en aula (43h)	43h (29%)	51 h (34%)
	Tutorías programadas a lo largo del semestre	5 h (3%)	
	Realización de pruebas de evaluación	3 h (2%)	
No presencial	Realización de actividades prácticas	14 h (9%)	99 h (66%)
	Estudio semanal **(3h x 15 semanas)**	45 h (30%)	
	Preparación del examen	40 h (27%)	
Carga total: 25 h x 6 ECTS		**150 h**	

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

- Convocatoria Ordinaria:
  - Examen final = 70% (nota mínima para promediar: 4.0/10.0)
  - Actividades de evaluación continua y seminarios (casos prácticos, cuestiones para entregar, exposiciones) = 25%
  - Actividad en la plataforma de docencia en red = 5%
- Convocatoria Extraordinaria:
  - Se conserva la nota de las Actividades y se repetirá únicamente el examen final
- Se realizará examen liberatorio (sacando más de 6 puntos) de los bloques I y II a mitad del semestre.

- El estudiante que haya participado en menos del 80% de las actividades de evaluación será calificado como “No evaluado”

5. Cronograma* / Course calendar

Semana	Contenido	Horas presenciales	Horas no presenciales

Semana	Contenido	Horas presenciales	Horas no presenciales
1-3	Introducción + Bloque I	1	2
4-7	Bloque II	20	40
8-13	Bloque III	20	40
14	Bloque IV	2	4

*Este cronograma tiene carácter orientativo / this chronogram is for guidance only