UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

GUÍA DOCENTE

1. DATOS GENERALES

Asignatura: DISEÑO DE BIORREACTORES
Tipología: OPTATIVA
Grado: 341 - GRADO EN BIOQUÍMICA
Centro: 501 - FACULTAD CC. AMBIENTALES Y BIOQUIMICA TO
Curso: 4
Lengua principal de impartición: Español
Uso docente de otras lenguas:
Página web:

Código: 13339
Créditos ECTS: 4.5
Curso académico: 2019-20
Grupo(s): 40
Duración: C2
Segunda lengua: Inglés
English Friendly: S
Bilingüe: N

Profesor: **RAFAEL CAMARILLO BLAS** - Grupo(s): **40**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini/0.10	INGENIERÍA QUÍMICA	5414	rafael.camarillo@uclm.es	Lunes y Miércoles de 16 a 19 horas (previa cita por e-mail)

Profesor: **FABIOLA MARTINEZ NAVARRO** - Grupo(s): **40**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini/0.8	INGENIERÍA QUÍMICA	926051507	fabiola.martinez@uclm.es	Martes y Jueves de 11-14h (previa cita por e-mail)

2. REQUISITOS PREVIOS

No se han establecido.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

La "Biotecnología" se puede considerar como la "aplicación de principios de la ciencia y la ingeniería para tratamientos de materiales orgánicos e inorgánicos por sistemas biológicos para producir bienes y servicios". La biotecnología tiene aplicaciones en importantes áreas industriales como lo son la atención de la salud, la agricultura, los plásticos biodegradables, los biocombustibles y la biorremediación.

La **Ingeniería Bioquímica** se encarga de sentar los fundamentos científico-técnicos de la ingeniería que se necesitan para comprender el diseño y operación de las diferentes instalaciones industriales donde intervengan agentes biológicos, siendo los más importantes los biorreactores.

La asignatura ***"Diseño de biorreactores"*** se centra en el estudio de los fundamentos y equipos donde se llevan a cabo las reacciones bioquímicas y enzimáticas. En ella se hace una descripción de los diferentes tipos de reactores según su aplicación, introduciendo las claves del diseño de los mismos, y se estudia el cambio de escala de laboratorio a industrial.

Dentro del plan de estudios, la asignatura ***"Diseño de Biorreactores"*** se apoya en los contenidos estudiados en la asignatura ***"Ingeniería Bioquímica"***, y requiere conocimientos de física, química, matemáticas y bioquímica, adquiridos en asignaturas básicas. Asimismo, el diseño de biorreactores complementa los contenidos abordados en otras asignaturas de 4º curso, como puede ser ***"Bioeconomía y gestión de empresas"***.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
E01	Expresarse correctamente con términos biológicos, físicos, químicos matemáticos e informáticos básicos.
E13	Manejar correctamente distintas herramientas informáticas para realizar cálculos numéricos, análisis de errores y estadísticos y representar los datos experimentales.
E15	Saber determinar experimentalmente las concentraciones de metabolitos, los parámetros cinéticos, termodinámicos y coeficientes de control de las reacciones del metabolismo intermediario.
E21	Comprender los principios químicos y termodinámicos de la biocatálisis y el papel de las enzimas y otros biocatalizadores en el funcionamiento de las células y organismos.
G02	Saber aplicar los conocimientos de Bioquímica y Biología Molecular a la práctica profesional y poseer las competencias y habilidades intelectuales necesarias para dicha práctica, incluyendo capacidad de gestión de la información, análisis y síntesis, resolución de problemas, organización y planificación y generación de nuevas ideas.
G04	Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a un público tanto especializado como no especializado.
G05	Desarrollar aquellas estrategias y habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores en el área de Bioquímica y Biología Molecular y otras áreas afines con un alto grado de autonomía.
T02	Conocimiento a nivel de usuario de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
T03	Una correcta comunicación oral y escrita.
T06	Capacidad de diseño, análisis y síntesis.
T10	Capacidad de autoaprendizaje y de obtener y gestionar información bibliográfica, incluyendo recursos en Internet.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

En el perfil profesional "biotecnología" se orienta al estudiante a la actividad profesional en el ámbito empresarial y farmaceútico; además adquiere competencias para desempeñar una actividad profesional en el ámbito de la docencia y la investigación.

Resultados adicionales

También se trabajan otras competencias que no aparecen en el Verifica: E2 (Trabajar de forma adecuada y motivado por la calidad en un laboratorio químico, biológico y bioquímico, incluyendo, seguridad, manipulación y eliminación de residuos y llevando registro anotado de actividades) y E3 (Entender y saber explicar las bases físicas y químicas de los procesos bioquímicos y de las técnicas utilizadas para investigarlos). Esto se hace sobre todo en las actividades prácticas y en la visita técnica.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA:

Que el alumno sea capaz de distinguir los principales tipos de biorreactores y las particularidades de cada uno.
Que sea capaz de diferenciar los tipos de reactores bioquímicos y enzimáticos más utilizados y realizar cálculos básicos de dimensionamiento de los mismos.
Que sea capaz de proponer los sistemas de instrumentación y sistemas de control necesarios para llevar a cabo biorreacciones industriales de forma automatizada y controlada.
Que sea capaz de abordar el cambio de escala de laboratorio a escala industrial en biorreacciones.

6. TEMARIO

Tema 1: Introducción al diseño de biorreactores
Tema 2: Reactores bioquímicos
Tema 3: Reactores enzimáticos
Tema 4: Instrumentación de biorreactores
Tema 5: Control de biorreactores
Tema 6: Cambio de escala de biorreactores
Tema 7: Prácticas de laboratorio y visita técnica

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Rec	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	E21	0.7	17.5	S	N	N	Lecciones magistrales participativas
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	E01 T06	0.38	9.5	N	-	-	Resolución de problemas y ejercicios en clase
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	E13 E15 E21 T02	0.6	15	S	S	N	Realización de prácticas de laboratorio y tratamiento de los resultados experimentales. Visita a una instalación industrial.
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	E01 G04 T03 T06	0.12	3	S	S	S	Prueba final de la asignatura en la convocatoria ordinaria que constará de teoría y problemas
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Trabajo en grupo	E13 G04 T02 T03 T06 T10	0.6	15	S	S	S	Será obligatoria la entrega de una memoria de prácticas por grupo
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Autoaprendizaje	G02 G05 T10	1.9	47.5	N	-	-	
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA]	Estudio de casos	E13 G02 G04 T02 T10	0.2	5	S	N	S	Realización de tareas (visualización de vídeos o materiales) propuestas por los profesores a través de MOODLE, EDPUZZLE, etc. Entrega de problemas propuestos por los profesores.
		Total:	**4.5**	**112.5**				
		Créditos totales de trabajo presencial: 1.8		**Horas totales de trabajo presencial: 45**				
		Créditos totales de trabajo autónomo: 2.7		**Horas totales de trabajo autónomo: 67.5**				

Ev: Actividad formativa evaluable
Ob: Actividad formativa de superación obligatoria
Rec: Actividad formativa recuperable

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

	Valoraciones		
Sistema de evaluación	**Estudiante presencial**	**Estud. semipres.**	**Descripción**
Prueba final	65.00%	0.00%	Será necesaria una nota mínima de un 4,0 en cada una de las partes (Teoría y Problemas) para optar a hacer media de la nota de la prueba con las actividades restantes.
Realización de prácticas en laboratorio	5.00%	0.00%	Se calificará la actitud en el laboratorio y en la visita, siendo la nota mínima para la superación de

Elaboración de memorias de prácticas	20.00%	0.00%	las prácticas un 5,0. Asistencia obligatoria a prácticas y a la visita. Será necesaria una nota mínima de 5,0 en la memoria de prácticas y de la prueba tipo test de la visita para poder aprobar el laboratorio. En caso de obtener una nota inferior, podría recuperarse esta parte mediante un examen.
Otro sistema de evaluación	10.00%	0.00%	Se evaluará la respuesta a las cuestiones planteadas en la realización de las tareas propuestas por los profesores a través de MOODLE, EDPUZZLE, etc. Se evaluará el planteamiento y resolución de los PROBLEMAS ENTREGADOS. Se puntuará la respuesta a las cuestiones planteadas en clase por los profesores (Meetoo). No es necesaria nota mínima.
Total:	**100.00%**	**0.00%**	

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:
En la calificación de los distintos apartados se tendrá en cuenta el nivel de desarrollo de las competencias planteadas anteriormente.
La calificación de cada actividad, así como la final, será numérica de 0 a 10 en función de la legislación vigente.
En todos los casos será obligatoria la realización de las prácticas de laboratorio y la entrega de una memoria de los trabajos realizados en ellas, así como la asistencia a la visita técnica. La nota de prácticas constará de una nota de actitud en el laboratorio y la visita (5 %) y una correspondiente a la memoria (20 %).
La nota de la asignatura se calculará teniendo en cuenta la calificación obtenida en la prueba final (65%), en prácticas (25%) y la resolución de tareas y problemas (10%). Existe nota mínima en las actividades obligatorias: prueba final (nota mínima de 4,0 en cada parte de teoría y problemas), y las prácticas (imprescindible asistencia y nota superior a 5,0 en actitud y memoria de prácticas).

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:
En la convocatoria extraordinaria se realizará una prueba final extraordinaria cuyo valor en la calificación será del 65%. Para superar la prueba será necesario obtener una nota mínima de 5,0 en cada una de las partes (Teoría y Problemas) de la prueba.
En caso de no haber superado la nota de 5,0 en la elaboración de la memoria de prácticas en la convocatoria ordinaria, se solicitará al alumno la entrega de una memoria mejorada o de un trabajo relacionado con las prácticas.
La nota de la asignatura se calculará teniendo en cuenta las calificaciones de prácticas (25 %) y la resolución de tareas y problemas (10 %) obtenidas durante el curso, siempre y cuando se hayan superado las prácticas (en la convocatoria ordinaria o extraordinaria) y la prueba final extraordinaria.

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:
En la convocatoria especial de finalización se realizará una prueba de finalización cuyo valor en la calificación será del 75%. Para superar la prueba será necesario obtener una nota mínima de 5,0 en cada una de las partes (Teoría y Problemas) de la prueba.
La nota de la asignatura se calculará teniendo en cuenta las calificaciones de prácticas (25%) obtenidas durante el curso anterior, siempre y cuando se hayan superado las prácticas (en la convocatoria ordinaria o extraordinaria) y la prueba de finalización.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

No asignables a temas	
Horas	**Suma horas**
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	52.5
Tema 1 (de 7): Introducción al diseño de biorreactores	
Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Tema 2 (de 7): Reactores bioquímicos	
Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Tema 3 (de 7): Reactores enzimáticos	
Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Tema 4 (de 7): Instrumentación de biorreactores	
Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4.5
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Estudio de casos]	1
Tema 5 (de 7): Control de biorreactores	
Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2.5
Tema 6 (de 7): Cambio de escala de biorreactores	
Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Estudio de casos]	1
Tema 7 (de 7): Prácticas de laboratorio y visita técnica	
Actividades formativas	**Horas**
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	15
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	15
Actividad global	
Actividades formativas	**Suma horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	20
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Estudio de casos]	2
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	15
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	15
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	52.5
Total horas:	107.5

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Atkinson, B.	Reactores bioquímicos	Reverté		84-291-7009-X	1986	
Carl-Fredrik Mandenius	Bioreactors: Design, Operation and Novel Applications	Wiley-VCH	Weinheim, Germany	978-3-527-33768-2	2016	
	https://books.google.es/books?id=ERyACgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Bioreactors:+Design,+Operation+and+Novel+Applications&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Bioreactors%3A%20Design%2C%20Operation%20and%20Novel%20Applications&f=false					
Casablancas, G.	Ingeniería bioquímica	Síntesis		84-7738-611-0	1998	
J. Bayo, S. Moreno	Diseño de biorreactores y enzimología		Murcia	84-7684-559-2	2010	