GUÍA DOCENTE

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

Denominación: **ENZIMOLOGÍA**
Código: 638016
Plan de estudios: **GRADO EN BIOTECNOLOGÍA** Curso: 2
Materia: ENZIMOLOGÍA
Carácter: OBLIGATORIA
Duración: PRIMER CUATRIMESTRE
Créditos ECTS: 6.0
Horas de trabajo presencial: 60
Porcentaje de presencialidad: 40.0%
Horas de trabajo no presencial: 90
Plataforma virtual: https://moodle.uco.es/m2021/

DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: JORRIN NOVO, JESUS VALENTIN (Coordinador)
Departamento: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Área: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Ubicación del despacho: Edificio Severo Ochoa Planta Baja
E-Mail: bf1jonoj@uco.es Teléfono: 957218574

Nombre: TIENDA PARRILLA, MARTA
Departamento: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Área: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Ubicación del despacho: Edificio Severo Ochoa Planta Baja
E-Mail: b72tipam@uco.es Teléfono: 957218574

REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

Recomendaciones

Minimo manejo del idioma inglés, al menos a nivel científico-técnico.
Conocimientos en termodinámica y cinética de reacciones químicas, grupos químicos, reactividad y tipos de reacciones.
Manejo de ecuaciones algebraicas sencillas, derivadas e integrales. Análisis estadístico.
Dichos conocimientos, se imparten en Fisico-Quimica, Química Orgánica, Matématicas y otras materias de primer curso.

GUÍA DOCENTE

COMPETENCIAS

CB2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
CG1	Tener capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
CG4	Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
CG7	Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.
CG8	Saber leer textos científicos en inglés.
CE1	Entender las bases físicas y químicas de los procesos biológicos, incluyendo los principios que determinan la estructura molecular y la reactividad química de moléculas sencillas.
CE4	Comprender los principios químicos y termodinámicos del reconocimiento molecular y de la biocatálisis, así como el papel de los enzimas y otras proteínas en determinar el funcionamiento de las células y organismos.
CE11	Conocer los principios y aplicaciones de los principales métodos experimentales e instrumentación utilizados en Biotecnología, con énfasis en las técnicas de aislamiento y caracterización de macromoléculas biológicas y en los métodos de ensayo de los enzimas, tanto in vitro como in vivo.
CE15	Saber aplicar protocolos experimentales y trabajar de forma adecuada en un laboratorio biotecnológico con material biológico y químico, incluyendo seguridad, evaluación de riesgos biotecnológicos, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades.
CE17	Poseer las habilidades matemáticas, estadísticas e informáticas para obtener, analizar e interpretar datos, y para entender modelos sencillos de los sistemas y procesos biológicos a nivel celular y molecular.
CE20	Adquirir la formación básica para el desarrollo de proyectos, incluyendo la capacidad de realizar un estudio en el área de la Biotecnología, de interpretar críticamente los resultados obtenidos y de evaluar las conclusiones alcanzadas.

OBJETIVOS

El desarrollo de las capacidades señaladas en el apartado de competencias.
Adquirir conocimientos en el campo de la Enzimología, estado actual y avances. Se hará especial hincapié en la aplicación biotecnológica de las enzimas en el sector médico, agroforestal, agroalimentario e indutrial. En concreto haremos referencia a:
i) Las características generales de los enzimas, la evolución histórica de la enzimología, las normas para su clasificación y nomenclatura, los métodos y condiciones de ensayo de la actividad, las unidades en que se expresa y las técnicas de obtención, purificación y caracterización de enzimas. La Enzimología en la era de la Biología Molecular y las estrategias –ómicas. Los análisis in silico, algoritmos, bases de datos.
ii) Topografía enzimática, métodos de estudio del centro activo y los principales mecanismos responsables de la catálisis enzimática.
iii) Cinética enzimática. Factores que afectan a la velocidad de una reacción catalizada enzimáticamente. Modelos cinéticos, interpretación de datos experimentales, desarrollo de ecuaciones de velocidad y cálculo de parámetros cinéticos. Reacciones mono y multisustrato. Modificacion de la actividad enzimática: inhibidores y activadores. Mecanismos de regulación enzimática: alosterismo y cooperatividad.
iv) Biotecnología enzimática. Obtención y aplicación de enzimas.

GUÍA DOCENTE

CONTENIDOS

1. Contenidos teóricos

CONTENIDOS TEÓRICOS

INTRODUCCIÓN. Definiciones. Características de los enzimas. Desarrollo histórico de la Enzimología. Biotecnología enzimática. Clasificación y nomenclatura de enzimas. Principios generales de nomenclatura. Reglas de clasificación y nomenclatura.

MÉTODOS Y TÉCNICAS PARA LA INVESTIGACIÓN CON ENZIMAS. Diseño experimental. Extracción de enzimas. Ensayos de actividad enzimática. Purificación y caracterización estructural y cinética de enzimas. Inmovilización de enzimas. La Enzimología en la era de la Biología Molecular y de las estrategias –ómicas. Los análisis in silico, algoritmos, bases de datos.

ENZIMOLOGÍA ESTRUCTURAL. Enzimas simples y conjugadas. Coenzimas y grupos prostéticos. Relación estructura y función enzimática. Topología enzimática. Centro activo enzimático. Otros centros ligantes.

CATÁLISIS ENZIMÁTICA. Mecanismos de catálisis enzimática.

RIBOZIMAS Y ENZIMAS ARTIFICIALES. RNA catalíticos. Abzimas. Sinzimas. Ingeniería enzimática.

CINÉTICA DE REACCIONES MONOSUSTRATO. Reacciones monosustrato. Modelos cinéticos. Mecanismo de Michaelis-Menten. Tratamientos del estado de equilibrio y del estado estacionario. Parámetros cinéticos y determinación de los mismos. Ecuaciones de velocidad para diferentes mecanismos de reacción.

CONDICIONES DE LA ACCIÓN ENZIMÁTICA. Efecto del pH. Efecto de la temperatura. Efecto de la fuerza iónica. Actividad enzimática en medios apolares.

MODULACION DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA. Inhibidores enzimáticos. Tipos de inhibidores: reversibles, irreversibles, pseudoirreversibles, sustratos suicidas. Inhibición por exceso de sustrato. Inhibición por producto. Activadores enzimáticos. Activación por metales.

REACCIONES ENZIMÁTICAS MULTISUSTRATO. Nomenclatura y clasificación. Mecanismos de reacción. Derivación de la ecuación de velocidad para reacciones bisustrato.

REGULACION DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA, ENZIMAS REGULADORES. Alosterismo. Modificaciones postraduccionales. Modificación covalente. Activación de zimógenos. Regulación por isoenzimas. Formación de complejos.

BIOTECNOLOGÍA ENZIMÁTICA. Aplicación biomédica. Los enzimas en el sector agroalimentario, forestal y mediambiental. Enzimas industriales.

2. Contenidos prácticos

PRACTICAS DE AULA

Búsqueda de información. Bases de datos, páginas web y literatura científica en el campo de la enzimología.

Como elaborar un trabajo escrito y una exposición oral.

Ejercicios de aplicación de las reglas de clasificación y nomenclatura de enzimas.

Ejercicios de actividad, purificación y cinética enzimática.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

La invertasa como enzima modelo. Ensayos químico vs enzimático como métodos de análisis y para determinar la actividad invertasa.

Estudios cinéticos de inhibición de la actividad invertasa.

Inmovilización de la invertasa en gel de alginato. Utilización del reactor enzimático para la producción de jarabe de azúcar invertido a partir de una solución de sacarosa.

Efecto de la temperatura sobre la actividad de la enzima inmovilizada.

Análisis, interpretación y discusión de los resultados obtenidos aplicando herramientas matemáticas, estadísticas y bioinformáticas.

GUÍA DOCENTE

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Fin de la pobreza
Hambre cero
Salud y bienestar
Educación de calidad
Igualdad de género
Agua limpia y saneamiento
Energía asequible y no contaminante
Trabajo decente y crecimiento económico
Industria, innovación e infraestructura
Reducción de las desigualdades
Ciudades y comunidades sostenibles
Producción y consumo responsables
Acción por el clima
Vida submarina
Vida de ecosistemas terrestres
Paz, justicia e instituciones sólidas
Alianzas para lograr los objetivos

METODOLOGÍA

Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

La metodología empleada se ajusta a un modelo de evaluación contínua.
Las actividades hacen referencia a las cuestiones diarias y ejercicios semanales propuestos por el profesor y que tienen que ser resueltos por el alumno. También incluye la redacción por parte de los alumnos de los contenidos de las lecciones magistrales.
El estudio de casos hace referencia a la presentación semanal, por parte del alumno, de artículos de contenido enzimológico publicados en revistas de alto impacto (Nature, Science). También al trabajo escrito sobre un enzima y a la exposición oral de un tema de actualidad o interés.

Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas de esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requiera.
Para los alumnos a tiempo parcial sólo es obligatorio realizar de forma presencial la actividad "prácticas de laboratorio". Se aconseja apoyarse en las tutorías, que pueden llevarse a cabo de forma virtual

Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
Actividades de evaluación	2	2	4
Estudio de casos	-	8	8
Laboratorio	-	14	14
Lección magistral	20	-	20

GUÍA DOCENTE

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
Seminario	11	3	14
Total horas:	***33***	***27***	***60***

Actividades no presenciales

Actividad	Total
Búsqueda de información	15
Consultas bibliográficas	15
Ejercicios	20
Estudio	40
Total horas:	***90***

MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Ejercicios y problemas
Manual de la asignatura
Presentaciones PowerPoint
Referencias Bibliográficas

Aclaraciones

Se incluye también:
Relación de cuestiones diarias y tareas semanales resueltas.
Trabajo sobre un enzima elaborado por el profesor para que el alumno lo utilice como guia.
Normas básicas para la elaboración del trabajo escrito y seminario.
Relación de trabajos publicados en revistas de alto impacto (Nature y Science).

EVALUACIÓN

Competencias	Análisis de documentos	Estudio de casos	Exposición oral	Exámenes	Prácticas de laboratorio
CB2	X	X	X	X	X
CB5	X	X	X	X	X
CE1		X		X	X
CE11		X		X	X
CE15					X
CE17	X	X	X		X

GUÍA DOCENTE

Competencias	Análisis de documentos	Estudio de casos	Exposición oral	Exámenes	Prácticas de laboratorio
CE20		X	X		
CE4	X	X		X	X
CG1		X	X	X	X
CG4	X	X	X	X	X
CG7	X	X	X		
CG8	X	X	X		
Total (100%)	***10%***	***25%***	***20%***	***25%***	***20%***
Nota mínima (*)	***5***	***5***	***5***	***5***	***5***

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

Valora la asistencia en la calificación final:

No

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

Bajo el epígrafe exámenes se incluyen las cuestiones de clase y los ejercicios semanales.

Bajo el epígrafe Estudio de casos, se incluyen los resultados de las busquedas bibliográficas, el trabajo escrito sobre un enzima, la exposición oral de un tema, y el desarrollo, por escrito, de los contenidos de las lecciones magistrales.

Bajo el epigrafe análisis de documentos se incluye la revisión semanal de las revistas Nature and Science. Todas las calificaciones obtenidas en los diferentes instrumentos de evaluación se mantendrán para todas las convocatorias del curso. Se respetan las notas de prácticas aprobadas en cursos anteriores.

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:

Estos alumnos podrán ser evaluados con los mismos instrumentos de evaluación que los alumnos a tiempo completo. Alternativamente, se les podrá evaluar a través de un examen final. En este caso, la calificación final será: Examen: 60 %, Informe de prácticas: 20 % y Presentación de un seminario: 20%.

Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:

Se evaluará mediante un Examen: 60 %, Informe de prácticas: 20 % y Presentación de un seminario: 20%.

GUÍA DOCENTE

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

La nota sea igual o superior a 9,0. El numero de MH que se podrá otorgar deberá estar de acuerdo con los condicionantes indicados en el articulo 80.3 del Reglamento de Regimen Academico de la UCO

BIBLIOGRAFIA

1. Bibliografía básica

NUÑEZ DE CASTRO I. Enzimología. Ediciones Pirámide, Madrid, 2001.
CÁRDENAS J., FERNÁNDEZ E., GALVÁN F., MÁRQUEZ A.J., VEGA J.M. Problemas de Bioquímica. Editorial Alhambra, Madrid, 1988.
IUBBM. Enzyme Nomenclature. Academic Press, New York, 1992.
http://www.chem.qmul.as.uk/iubm/enzyme/).
DIXON M, WEBB EC. 1979. Enymes. Longman, New York.
PRICE N, STEVENS l. 2001. Fundamentals of Enzimology. Cell and Molecular Biology of Catalytic Proteins. 3rd Ed. Oxford university press.
M Kuddus. 2019. Enzymes in Food Biotechnology. Elsevier. http://bly.covenantuniversity.edu.ng/ebooks/10.pdf
Meenakshi Vachher, Aparajita Sen, Rachna Kapila, Arti Nigam. 2021. Microbial therapeutic enzymes: A promising area of biopharmaceuticals. Current Research in Biotechnology 3, 195-208.
de la Fuente M, Lombardero L, Gómez-González A, Solari C, Angulo-Barturen I, Acera A, Vecino E, Astigarraga E, Barreda-Gómez G. Enzyme Therapy: Current Challenges and Future Perspectives. Int J Mol Sci. 2021 Aug 25;22 (17):9181.

2. Bibliografía complementaria

It will be provided to the students along the semester

CRITERIOS DE COORDINACIÓN

Actividades conjuntas: conferencias, seminarios, visitas...
Realización de actividades

CRONOGRAMA

Periodo	Actividades de evaluación	Estudio de casos	Laboratorio	Lección magistral	Seminario
1ª Quincena	1,0	2,0	0,0	4,0	0,0
2ª Quincena	1,0	2,0	0,0	4,0	0,0
3ª Quincena	1,0	0,0	5,0	4,0	0,0
4ª Quincena	1,0	0,0	5,0	4,0	0,0
5ª Quincena	0,0	0,0	4,0	4,0	0,0
6ª Quincena	0,0	2,0	0,0	0,0	7,0
7ª Quincena	0,0	2,0	0,0	0,0	7,0

GUÍA DOCENTE

Periodo	Actividades de evaluación	Estudio de casos	Laboratorio	Lección magistral	Seminario
Total horas:	***4,0***	***8,0***	***14,0***	***20,0***	***14,0***

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.