



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**53001428 - Tecnología Enzimática**

### PLAN DE ESTUDIOS

05BC - Master Universitario En Ingeniería Química

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

|                                                  |   |
|--------------------------------------------------|---|
| 1. Datos descriptivos.....                       | 1 |
| 2. Profesorado.....                              | 1 |
| 3. Conocimientos previos recomendados.....       | 2 |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 5. Descripción de la asignatura y temario.....   | 3 |
| 6. Cronograma.....                               | 5 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación.....    | 7 |
| 8. Recursos didácticos.....                      | 8 |
| 9. Otra información.....                         | 9 |

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

|                                            |                                                          |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la asignatura</b>             | 53001428 - Tecnología Enzimática                         |
| <b>No de créditos</b>                      | 4.5 ECTS                                                 |
| <b>Carácter</b>                            | Optativa                                                 |
| <b>Curso</b>                               | Segundo curso                                            |
| <b>Semestre</b>                            | Tercer semestre                                          |
| <b>Período de impartición</b>              | Septiembre-Enero                                         |
| <b>Idioma de impartición</b>               | Castellano                                               |
| <b>Titulación</b>                          | 05BC - Master Universitario En Ingeniería Química        |
| <b>Centro responsable de la titulación</b> | 05 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales |
| <b>Curso académico</b>                     | 2019-20                                                  |

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

| <b>Nombre</b>                      | <b>Despacho</b> | <b>Correo electrónico</b> | <b>Horario de tutorías<br/>*</b>                                                 |
|------------------------------------|-----------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| M. Ascension Fernandez Lopez       | Química I 6     | a.fernandez@upm.es        | L - 10:30 - 13:30<br>V - 10:30 - 13:30<br>Previa petición por correo electrónico |
| Isabel Paz Antolin (Coordinador/a) | Química I 15    | isabel.paz@upm.es         | L - 10:30 - 13:30<br>V - 10:30 - 13:30<br>Previa petición por correo electrónico |

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías

con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Biotecnología
- Biotecnología Alimentaria

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Química Orgánica
- Microbiología
- Bioquímica

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CE1 - Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.

CE2 - Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas.

CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental.

CG11 - Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la

ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión

CG2 - Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente.

CG4 - Realizar la investigación apropiada, emprender el diseño y dirigir el desarrollo de soluciones de ingeniería, en entornos nuevos o poco conocidos, relacionando creatividad, originalidad, innovación y transferencia de tecnología

CG9 - Comunicar y discutir propuestas y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades

CT3 - Creatividad

CT4 - Organización y planificación

CT5 - Gestión de la información

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA36 - Comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

No hay descripción de la asignatura.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. Fundamentos de enzimología

1.1. Introducción, Clasificación y nomenclatura de enzimas. Características. Mecanismos de unión enzima sustrato.

### 2. Cinética enzimática

2.1. Generalidades. Reacciones monosustrato y bisustrato, Influencia de factores ambientales. Activación e inhibición. Mecanismos de reacciones enzimáticas. Inmovilización de enzimas.

### 3. Tecnología y aplicaciones industriales de las enzimas

3.1. Producción industrial, extracción y purificación de enzimas. Aplicaciones industriales. Reactores enzimáticos.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

| Sem | Actividad presencial en aula                                                                                                                                  | Actividad presencial en laboratorio                                                                                                                                   | Otra actividad presencial | Actividades de evaluación                                                                                 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | <b>Presentación de la asignatura. Introducción y fundamentos de enzimología</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                |                                                                                                                                                                       |                           |                                                                                                           |
| 2   |                                                                                                                                                               | <b>Soluciones amortiguadoras. Extracción de caseína y determinación del punto isoeléctrico.</b><br>Duración: 03:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |                           | <b>Trabajo de laboratorio</b><br>OT: Otras técnicas evaluativas<br>Evaluación continua<br>Duración: 03:00 |
| 3   |                                                                                                                                                               | <b>Reducción de acetofenona química y enzimática</b><br>Duración: 03:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio                                            |                           | <b>Trabajo de laboratorio</b><br>OT: Otras técnicas evaluativas<br>Evaluación continua<br>Duración: 03:00 |
| 4   |                                                                                                                                                               | <b>Reducción de acetofenona química y enzimática</b><br>Duración: 03:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio                                            |                           | <b>Trabajo de laboratorio</b><br>OT: Otras técnicas evaluativas<br>Evaluación continua<br>Duración: 03:00 |
| 5   | <b>Cinética enzimática en reacciones mono y bisustrato. Influencia de factores ambientales</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |                                                                                                                                                                       |                           |                                                                                                           |
| 6   | <b>Activación e inhibición enzimática</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                                      |                                                                                                                                                                       |                           |                                                                                                           |
| 7   |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                       |                           |                                                                                                           |
| 8   | <b>Mecanismos de reacciones enzimáticas. Inmovilización de enzimas.</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                        |                                                                                                                                                                       |                           |                                                                                                           |
| 9   |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                       |                           |                                                                                                           |
| 10  |                                                                                                                                                               | <b>Caracterización cinética de la Fosfatasa. Influencia de factores ambientales.</b><br>Duración: 03:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio            |                           | <b>Trabajo de laboratorio</b><br>OT: Otras técnicas evaluativas<br>Evaluación continua<br>Duración: 03:00 |
| 11  |                                                                                                                                                               | <b>Caracterización cinética de la Fosfatasa. Influencia de factores ambientales.</b><br>Duración: 03:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio            |                           | <b>Trabajo de laboratorio</b><br>OT: Otras técnicas evaluativas<br>Evaluación continua<br>Duración: 03:00 |

|    |  |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                     |
|----|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 |  | <b>Caracterización cinética de la Fosfatasa.</b><br><b>Influencia de factores ambientales.</b><br>Duración: 03:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |                                                                                                                  | <b>Trabajo de laboratorio</b><br>OT: Otras técnicas evaluativas<br>Evaluación continua<br>Duración: 03:00                                                                                                           |
| 13 |  | <b>Caracterización cinética de la Fosfatasa.</b><br><b>Influencia de factores ambientales.</b><br>Duración: 03:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |                                                                                                                  | <b>Trabajo de laboratorio</b><br>OT: Otras técnicas evaluativas<br>Evaluación continua<br>Duración: 03:00                                                                                                           |
| 14 |  | <b>Extracción y ensayo de actividad invertasa de levadura de panadería</b><br>Duración: 03:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio                     |                                                                                                                  | <b>Trabajo de laboratorio</b><br>OT: Otras técnicas evaluativas<br>Evaluación continua<br>Duración: 03:00                                                                                                           |
| 15 |  |                                                                                                                                                                      | <b>Tecnología y aplicaciones industriales de enzimas.</b><br>Duración: 03:00<br>OT: Otras actividades formativas | <b>Trabajos en grupo</b><br>PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo<br>Evaluación continua<br>Duración: 03:00                                                                                                    |
| 16 |  |                                                                                                                                                                      | <b>Tecnología y aplicaciones industriales de enzimas.</b><br>Duración: 03:00<br>OT: Otras actividades formativas |                                                                                                                                                                                                                     |
| 17 |  |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                  | <b>Examen</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>Duración: 02:00<br><br><b>Examen final</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación sólo prueba final<br>Duración: 02:00 |

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

| Sem. | Descripción            | Modalidad                                  | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas                  |
|------|------------------------|--------------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|-----------------------------------------|
| 2    | Trabajo de laboratorio | OT: Otras técnicas evaluativas             | Presencial | 03:00    | 5%              | / 10        |                                         |
| 3    | Trabajo de laboratorio | OT: Otras técnicas evaluativas             | Presencial | 03:00    | 5%              | / 10        |                                         |
| 4    | Trabajo de laboratorio | OT: Otras técnicas evaluativas             | Presencial | 03:00    | 5%              | / 10        |                                         |
| 10   | Trabajo de laboratorio | OT: Otras técnicas evaluativas             | Presencial | 03:00    | 5%              | / 10        |                                         |
| 11   | Trabajo de laboratorio | OT: Otras técnicas evaluativas             | Presencial | 03:00    | 5%              | / 10        |                                         |
| 12   | Trabajo de laboratorio | OT: Otras técnicas evaluativas             | Presencial | 03:00    | 5%              | / 10        |                                         |
| 13   | Trabajo de laboratorio | OT: Otras técnicas evaluativas             | Presencial | 03:00    | 5%              | / 10        |                                         |
| 14   | Trabajo de laboratorio | OT: Otras técnicas evaluativas             | Presencial | 03:00    | 5%              | / 10        | CT4<br>CG1<br>CG4<br>CG11<br>CG2<br>CT3 |
| 15   | Trabajos en grupo      | PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo | Presencial | 03:00    | 10%             | / 10        | CE2<br>CT5<br>CE1<br>CG9                |
| 17   | Examen                 | EX: Técnica del tipo Examen Escrito        | Presencial | 02:00    | 50%             | / 10        | CG11                                    |

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción  | Modalidad                           | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas                                              |
|-----|--------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|---------------------------------------------------------------------|
| 17  | Examen final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00    | 100%            | / 10        | CT4<br>CE2<br>CG1<br>CG4<br>CT5<br>CG11<br>CG2<br>CT3<br>CE1<br>CG9 |

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

Se aplican los criterios de evaluación establecidos en la guía de aprendizaje

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre                                                         | Tipo         | Observaciones |
|----------------------------------------------------------------|--------------|---------------|
| Tecnología de enzimas. P. Gacesa y J.Hubble. Ed Acribia (1990) | Bibliografía |               |
| Enzimología Ignacio Nuñez de Castro. Ed. Pirámide. (2001)      | Bibliografía |               |

|                                                                                         |              |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|
| Principios de bioquímica. Lehninger, David Nelson y Michael Cox.                        | Bibliografía |  |
| Biocatalysts and enzyme technology. Buchholz K, Kasche V, Burnschever. Wiley-Vch (2005) | Bibliografía |  |

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

En la asignatura se abordan aspectos de la Tecnología Enzimática y su aplicación en la industria como uno de los objetivos dentro del Desarrollo Sostenible