



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

53001434 - Analizadores De Proceso

PLAN DE ESTUDIOS

05BC - Master Universitario En Ingeniería Química

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - 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..... | 9 |
| 9. Otra información..... | 10 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|---|
| Nombre de la asignatura | 53001434 - Analizadores de Proceso |
| No de créditos | 4.5 ECTS |
| Carácter | Optativa |
| Curso | Segundo curso |
| Semestre | Tercer semestre |
| Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 05BC - Master Universitario en Ingeniería Química |
| Centro responsable de la titulación | 05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales |
| Curso académico | 2025-26 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|---|-----------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| M.del Mar De La Fuente García-Soto | Química II | mariadelmar.delafuente@upm.es | Sin horario. Consultar profesora |
| Adolfo Narros Sierra (Coordinador/a) | Química II | adolfo.narros@upm.es | Sin horario. Consultar profesor |
| Maria Dolores Robustillo Fuentes | Química II | mariadolores.robustillo@upm.es | Sin horario. Consultar profesora |

* 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

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Química no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos de Química Analítica

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE11 - Dirigir y realizar la verificación, el control de instalaciones, procesos y productos, así como certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

CE5 - Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química.

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

CG6 - Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental

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

RA38 - Seleccionar los analizadores adecuados para el control de un proceso químico

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Tradicionalmente los procesos químicos se han controlado midiendo determinadas variables físicas del proceso como temperatura, presión, caudal y nivel. En la actualidad debido al desarrollo de la instrumentación analítica, cada vez más compacta, robusta y fiable, se emplean analizadores químicos que se integran en la línea de producción y en los lazos de control, capaces de medir de forma continua la composición de las materias primas, corrientes intermedias y productos de un proceso químico. Esto permite operar las instalaciones en condiciones más cercanas a las óptimas ahorrando energía, reduciendo costes de producción y mejorando en definitiva el rendimiento de la producción.

En esta asignatura se van a estudiar los fundamentos de los analizadores químicos de procesos describiendo los tipos de analizadores en línea y los factores a tener en cuenta en la selección del analizador.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción
 - 1.1. Análisis en línea o en tiempo real
 - 1.2. Características básicas de los analizadores
2. Sistemas de muestreo
 - 2.1. Toma de muestra
 - 2.2. Transporte de la muestra
 - 2.3. Acondicionamiento de la muestra
3. Analizadores cromatográficos
 - 3.1. Fundamento de la cromatografía

3.2. Analizadores cromatográficos

4. Analizadores ópticos

4.1. Fundamentos de los métodos ópticos de análisis

4.2. Analizadores UV-vis

4.3. Analizadores IR y NIR

4.4. Otros analizadores ópticos

5. Analizadores electroanalíticos

5.1. Fundamento de las técnicas electroanalíticas

5.2. Analizadores potenciométricos

5.3. Analizadores amperométricos

5.4. Analizadores conductimétricos

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad tipo 1 | Actividad tipo 2 | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|--|--|----------------|--|
| 1 | Presentación asignatura Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación | | | |
| 2 | Tema 1 Introducción Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Sistemas de muestreo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 3 | Tema 4 Analizadores ópticos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 4 | Tema 4 Analizadores ópticos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 5 | | | | Prueba de evaluación Tema 4 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 03:00 |
| 6 | Tema 3 Analizadores cromatográficos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 7 | Tema 3 Analizadores cromatográficos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 8 | | Tema 3 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | Prueba de Evaluación Tema 3 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30 |
| 9 | Visita a una instalación industrial Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación Tema 5 Analizadores electroanalíticos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | Informe Prácticas Tema 3 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00 |

| | | | | |
|----|--|---|--|---|
| 10 | Tema 5 Analizadores electroanalíticos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | Informe de la visita a una instalación industrial OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00 |
| 11 | | Tema 4 y 5 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 12 | Conferencia de un experto Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación | | | Prueba de evaluación Tema 5 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30 Informe Prácticas Tema 4 y 5 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00 Asistencia a la conferencia OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30 |
| 13 | Presentación de trabajos en grupo Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación | | | Presentación de trabajos PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 03:00 |
| 14 | Sin docencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación | | | |
| 15 | Presentación de trabajos en grupo Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación | | | Presentación de trabajos PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 03:00 |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | Examen global EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00 |

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.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|---|--|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 5 | Prueba de evaluación Tema 4 | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:00 | 25% | 4 / 10 | CG2 CG4 |
| 8 | Prueba de Evaluación Tema 3 | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:30 | 25% | 4 / 10 | CG2 CG6 CE11 |
| 9 | Informe Prácticas Tema 3 | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 00:00 | 2.5% | 5 / 10 | |
| 10 | Informe de la visita a una instalación industrial | OT: Otras técnicas evaluativas | Presencial | 00:00 | 2.5% | / 10 | |
| 12 | Prueba de evaluación Tema 5 | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:30 | 25% | 4 / 10 | CG6 CE5 |
| 12 | Informe Prácticas Tema 4 y 5 | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 00:00 | 2.5% | 5 / 10 | |
| 12 | Asistencia a la conferencia | OT: Otras técnicas evaluativas | Presencial | 01:30 | 2.5% | / 10 | |
| 13 | Presentación de trabajos | PI: Técnica del tipo Presentación Individual | Presencial | 03:00 | 15% | 4 / 10 | |
| 15 | Presentación de trabajos | PI: Técnica del tipo Presentación Individual | Presencial | 03:00 | 15% | 4 / 10 | CG6 CT5 |

7.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|---------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 17 | Examen global | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 100% | 5 / 10 | CG2 CG6 CG4 CE5 CT5 CE11 |

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|---------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|---|
| Examen Global | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:00 | 100% | 5 / 10 | CG2 CG6 CG4 CE5 CT5 CE11 |

7.2. Criterios de evaluación

Se van a realizar tres pruebas de evaluación (PE) al final de los temas 3, 4 y 5, todas pueden incluir además cuestiones de los temas 1 y 2, y que tendrán cada una un peso del 25% de la nota final. Las PE son obligatorias y liberatorias. La nota mínima en cada PE para poder compensar con las notas de las otras PE es de 4 sobre 10.

La asistencia y elaboración de los informes de prácticas es una actividad obligatoria no recuperable. El peso en la nota final de las prácticas es de un 5%.

La realización de un trabajo individual y la exposición pública en el aula es una actividad obligatoria para poder aprobar la asignatura y es recuperable en la fecha que se realice el examen global. Se realizarán coevaluaciones por parte del resto de alumnos que asisten a las presentaciones. Se permite el uso de herramientas de IA en la elaboración de las presentaciones siempre que estas se revisen con criterio de manera que el contenido sea adecuado al tema de la presentación. El peso en la nota final es de un 15%.

La asistencia a la conferencia de un experto es una actividad obligatoria no recuperable. El peso en la nota final es de un 2,5%.

La visita a una instalación industrial es una actividad no obligatoria ni recuperable. El peso en la nota final es del 2,5%.

El peso total de las actividades de evaluación es superior al 100% debido a que se ha duplicado la sesión de presentación de trabajos para que todos los alumnos puedan realizar las presentaciones en el tiempo estipulado.

El examen global (ordinario y extraordinario) tendrá tres partes, y los alumnos tendrán que presentarse a las partes no liberadas en las PE, también podrán presentarse a alguna o todas las partes si desean subir nota.

La nota para aprobar la asignatura es un 5 sobre 10.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|--|--------------|---|
| Analizadores de Proceso en Línea | Bibliografía | |
| Control e Instrumentación de Procesos Químicos | Bibliografía | |
| Analysis and Analyzers | Bibliografía | |
| Instrumentos y Equipos de Laboratorio | Equipamiento | |
| Documentación de la asignatura facilitada por los profesores | Recursos web | Los alumnos dispondrán de documentación para el seguimiento de la asignatura en la plataforma Moodle UPM |
| Plataformas de Teleenseñanza | Recursos web | Para las clases a distancia se emplearán las plataformas de teleenseñanza recomendadas por la UPM: Zoom, Teams, Skype Empresarial |

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Hay programada una visita a una instalación industrial, que será en horario de mañana, cuya fecha definitiva se avisará a los alumnos con suficiente antelación.

Los contenidos que se van a tratar en esta asignatura tienen relación directa con los siguientes ODS:

ODS 9: INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURAS y más en concreto con la meta:

- 9.4 De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas

ODS 12: PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES y más en concreto con las metas:

- 12.2 De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales
- 12.5 De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización