



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Telecomunicacion

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

95000112 - Analisis instrumental

PLAN DE ESTUDIOS

09IB - Grado en Ingenieria Biomedica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017-18 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos	1
2. Profesorado	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje	2
4. Descripción de la asignatura y temario	3
5. Cronograma	7
6. Actividades y criterios de evaluación	9
7. Recursos didácticos	12

1. Datos descriptivos

1.1 Datos de la asignatura

Nombre de la Asignatura	95000112 - Analisis instrumental
Nº de Créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	09IB - Grado en Ingenieria Biomedica
Centro en el que se imparte	Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Telecomunicacion
Curso Académico	2017-18

2. Profesorado

2.1 Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías*
Jose Ramon Tapia Merino (Coordinador/a)	A-212	joseramon.tapia@upm.es	L - 10:00 - 12:00
Ernesto Castañeda Martin	A-214	ernesto.castaneda@upm.es	L - 10:00 - 12:00
Pedro Jesus Salas Peralta	A-210	p.salas@upm.es	L - 10:00 - 12:00
Maria Jose Melcon De Giles	A-034	mariajose.melcon@upm.es	L - 10:00 - 12:00

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

2.2 Personal Investigador en Formación o Similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor Responsable
García Moreno, Gregorio José	ggmoreno@etsit.upm.es	Tapia Merino, Jose Ramon

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1 Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE15 - Conocer los principios termodinámicos y sus aplicaciones prácticas en la ingeniería.

CE18 - Comprender los principios básicos del análisis instrumental así como el funcionamiento de la instrumentación analítica básica.

CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.

CG16 - Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología

CG4 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.

CG7 - Ser capaz de utilizar el método científico.

CG8 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación con rigor metodológico comprendiendo las limitaciones que tiene la aproximación experimental.

CG9 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.

3.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA63 - Introducción a los métodos instrumentales.

RA65 - Métodos electroanalíticos.

RA55 - Aplicar los conocimientos adquiridos sobre los equilibrios químicos en disolución acuosa al análisis cuantitativo.

RA57 - El proceso analítico. Toma y preparación de muestras.

RA58 - Tratamiento estadístico de resultados.

RA66 - Técnicas cromatográficas.

RA62 - Métodos de separación.

RA64 - Métodos ópticos de análisis.

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1 Descripción de la asignatura

La asignatura pretende abordar de forma general los fundamentos del Análisis Instrumental, en cuanto a la toma adecuada de muestras, métodos de separación y las distintas técnicas de análisis mediante propiedades ópticas, eléctricas, magnéticas, cromatográficas y otras.

I. Fundamentos del Análisis Instrumental.

II. Técnicas cromatográficas.

III. Técnicas electroquímicas.

IV. La radiación electromagnética y su interacción con la materia.

V. Espectroscopía de absorción molecular.

VI. Espectroscopía atómica.

VII. Otras técnicas de análisis.

4.2 Temario de la asignatura

1. 1. Fundamentos del Análisis Instrumental
 - 1.1. Términos asociados al análisis instrumental.
 - 1.2. Clasificación de métodos analíticos: clásicos e instrumentales; cualitativos y cuantitativos.
 - 1.3. Clasificación de métodos instrumentales: espectroscópicos, electroquímicos, cromatográficos.
 - 1.4. Instrumentos para análisis: componentes.
 - 1.5. Características de funcionamiento de los instrumentos: errores, precisión, sensibilidad, selectividad.
 - 1.6. Calibrado.
 - 1.7. Selección de métodos analíticos.
 - 1.8. Bio-instrumentación.
2. 2. Técnicas cromatográficas
 - 2.1. Fundamentos de cromatografía.
 - 2.2. Clasificación de los métodos cromatográficos.
 - 2.3. Cromatografía gas-líquido y gas-sólido.
 - 2.4. Cromatografía de líquidos. Cromatografía de reparto, de adsorción iónica y de geles.
 - 2.5. Otros tipos de cromatografía.
3. 3. Técnicas electroquímicas
 - 3.1. Métodos potenciométricos.
 - 3.2. Tipos de electrodos.
 - 3.3. Análisis mediante potenciometría directa.
 - 3.4. Métodos conductimétricos.
 - 3.5. Aplicaciones.
4. 4. La radiación electromagnética y su interacción con la materia
 - 4.1. El espectro electromagnético. Propiedades de la radiación electromagnética. Efectos biológicos.
 - 4.2. Interacción de la radiación electromagnética con la materia. Interacción fotón-electrón. Tipos de interacciones.
 - 4.3. Origen de los espectros atómicos y moleculares. Tipos de espectros.
 - 4.4. Ley de Lambert-Beer. Coeficiente de extinción molar de las sustancias. Absorbancia y Transmitancia.

5. Espectroscopía atómica

5.1. Espectros atómicos. Absorción, emisión y fluorescencia atómica. Métodos de introducción de la muestra

5.2. Espectroscopía de absorción. Instrumentación. Interferencias técnicas analíticas.

5.3. Espectroscopía de fluorescencia atómica. Instrumentación. Fuentes. Interferencias. Aplicaciones.

5.4. Espectroscopía de emisión atómica. Espectroscopía con fuentes de plasma. Aplicaciones.

5.5. Espectrometría de masas atómica. Aspectos generales. Tipos y aplicaciones.

6. Espectroscopía de absorción molecular

6.1. Introducción: Distintos tipos de Espectrometría Molecular.

6.2. Grupos absorbentes y transiciones permitidas.

6.3. Cromóforos y auxocromos.

6.4. 6.4 Instrumentación: Fuentes de radiación, monocromadores.

6.5. Aplicaciones analíticas. Crear un método: Obtención del espectro.

7. Otras técnicas

7.1. Resonancia nuclear magnética.

7.2. Rayos X.

7.3. Aplicaciones.

5. Cronograma

5.1 Cronograma de la asignatura*

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades de Evaluación
1	Tema 1: Términos asociados al análisis instrumental. Clasificación de métodos analíticos. Clasificación de métodos instrumentales Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 1: Instrumentos para análisis. Características de funcionamiento de los instrumentos. Calibrado. Selección de métodos analíticos. Bioinstrumentación. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 2: Fundamentos de la cromatografía. Clasificación de los métodos cromatográficos. Cromatografía gas-líquido y gas-sólido. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Asistencia y participación activa a la sesión de laboratorio OT: Otras técnicas evaluativasEvaluación continua y sólo prueba final Duración: 00:00
4	Tema 2: Cromatografía de líquidos. Cromatografía de reparto. Cromatografía de absorción iónica y de geles. Otros tipos. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega prácticas TG: Técnica del tipo Trabajo en GrupoEvaluación continua y sólo prueba final Duración: 00:00
5	Tema 3: Métodos potenciométricos. Tipos de electrodos. Análisis por potenciometría directa. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 3: Métodos conductimétricos. Aplicaciones. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Tema 4: El espectro electromagnético. Propiedades. Efectos biológicos. Interacción radiación materia. Tipos de interacciones. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Asistencia y participación activa a la sesión de laboratorio OT: Otras técnicas evaluativasEvaluación continua y sólo prueba final Duración: 00:00
8	Tema 4: Origen de los espectros moleculares. Ley de Lambert-Beer. Coeficiente de extinción molar. Absorbancia y transmitancia Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega prácticas TG: Técnica del tipo Trabajo en GrupoEvaluación continua y sólo prueba final Duración: 00:00 Asistencia y participación activa a la sesión de laboratorio OT: Otras técnicas evaluativasEvaluación continua y sólo prueba final

				Duración: 00:00
9	<p>Tema 5: Tipos de espectrometría molecular. Grupos absorbentes y transiciones permitidas. Cromóforos y auxocromos.</p> <p>Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Entrega prácticas</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final</p> <p>Duración: 00:00</p>
10	<p>Tema 5: Instrumentación: fuentes de radiación, monocromadores, etc. Aplicaciones analíticas.</p> <p>Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Evaluación parcial</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua</p> <p>Duración: 02:00</p>
11	<p>Tema 6. Espectros atómicos de absorción, emisión y fluorescencia. Métodos de introducción de la muestra.</p> <p>Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Repaso de los Temas 1-4.</p> <p>Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>	
12	<p>Tema 6: Instrumentación. Fuentes e interferencias. Espectrometría de masas atómica.</p> <p>Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<p>Tema 6: Resonancia nuclear magnética</p> <p>Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Prácticas</p> <p>Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Asistencia y participación activa a la sesión de laboratorio</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final</p> <p>Duración: 00:00</p>
14	<p>Tema 7: Rayos X. Aplicaciones</p> <p>Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Entrega prácticas</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final</p> <p>Duración: 00:00</p> <p>Evaluación parcial</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>Examen sólo prueba final</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final</p> <p>Duración: 00:00</p>
15				
16				
17				

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

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1 Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1 Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Asistencia y participación activa a la sesión de laboratorio	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	2%	5 / 10	CG9 CE18 CG8 CG4
4	Entrega prácticas	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	3%	5 / 10	CG9 CE18 CG11 CG8 CG4
7	Asistencia y participación activa a la sesión de laboratorio	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	2%	5 / 10	CG9 CE18 CG8 CG4
8	Entrega prácticas	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	3%	5 / 10	CG9 CE18 CG11 CG8 CG4
8	Asistencia y participación activa a la sesión de laboratorio	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	2%	5 / 10	CG9 CE18 CG8 CG4
9	Entrega prácticas	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	3%	5 / 10	CG9 CE18 CG11 CG8 CG4
10	Evaluación parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	4 / 10	CE15 CG11 CG16
13	Asistencia y participación activa a la sesión de laboratorio	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	2%	5 / 10	CG9 CE18 CG8 CG4

14	Entrega prácticas	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	3%	5 / 10	CG9 CE18 CG11 CG8 CG4
14	Evaluación parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	4 / 10	CE15 CG7 CE18 CG11 CG16

6.1.2 Evaluación sólo prueba final

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Asistencia y participación activa a la sesión de laboratorio	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	2%	5 / 10	CG9 CE18 CG8 CG4
4	Entrega prácticas	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	3%	5 / 10	CG9 CE18 CG11 CG8 CG4
7	Asistencia y participación activa a la sesión de laboratorio	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	2%	5 / 10	CG9 CE18 CG8 CG4
8	Entrega prácticas	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	3%	5 / 10	CG9 CE18 CG11 CG8 CG4
8	Asistencia y participación activa a la sesión de laboratorio	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	2%	5 / 10	CG9 CE18 CG8 CG4
9	Entrega prácticas	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	3%	5 / 10	CG9 CE18 CG11 CG8 CG4
13	Asistencia y participación activa a la sesión de laboratorio	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	2%	5 / 10	CG9 CE18 CG8 CG4

14	Entrega prácticas	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	3%	5 / 10	CG9 CE18 CG11 CG8 CG4
14	Examen sólo prueba final	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	80%	5 / 10	CE15 CG7 CG9 CE18 CG11 CG16 CG8 CG4

6.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2 Criterios de Evaluación

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. El estudiante que desee renunciar a la evaluación continua y optar a la evaluación por prueba final (formada por una o más actividades de evaluación global de la asignatura), deberá comunicarlo por escrito, mediante solicitud presentada en el registro de la ETSI de Telecomunicación hasta la 4ª semana del curso.

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación mediante prueba final usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación continua (EX, ET, TG, etc.), y se realizarán en las fechas y horas de evaluación final aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre, salvo aquellas actividades de evaluación de resultados del aprendizaje de difícil calificación en una prueba final. En este caso, se podrán realizar dichas actividades de evaluación a lo largo del curso.

Los criterios de evaluación serán los siguientes:

Se realizarán pruebas de evaluación de los conocimientos adquiridos en las semanas 10 y 17. En ellas primará el razonamiento. Estas pruebas serán comunes a todos los alumnos que hayan optado por la evaluación continua y supondrán el 80% de la nota final. En cualquier caso, para aprobar la asignatura se deberá obtener un mínimo de

cuatro puntos sobre diez en cada una de las evaluaciones periódicas. Los alumnos que no hayan alcanzado los 4 puntos sobre 10 en la primera evaluación periódica pasarán a realizar un examen final en el que deberán obtener una calificación mínima de 5 sobre 10 para aprobar la asignatura.

La evaluación de la asignatura en su convocatoria extraordinaria se realizará mediante una única prueba final, con independencia de la opción elegida en la convocatoria ordinaria. Así mismo, la nota necesaria para aprobar la asignatura en esta prueba será de 5 puntos sobre 10.

La calificación final de la asignatura para los alumnos que hayan seguido la evaluación continua se realizará de la siguiente manera:

1. Prácticas de laboratorio (obligatorias y eliminatorias): 20%
2. Evaluación periódica de los conocimientos adquiridos: 80%

Las prácticas de laboratorio son obligatorias y eliminatorias en todos los casos. Los estudiantes deberán asistir a las sesiones de prácticas de laboratorio, de dos horas de duración cada una. Es necesario aprobar las prácticas para ser evaluados tanto por continua, sólo prueba final o examen extraordinario.

7. Recursos didácticos

7.1 Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Principios de Análisis Instrumental	Bibliografía	Douglas Skoog y James Holler, Ed. McGraw-Hill (2010)
Introducción al Análisis Instrumental	Bibliografía	Lucas Hernández y Claudio González, Ed. Ariel Ciencia (2002).
Análisis Instrumental	Bibliografía	Kenneth Rubinson y Judith Rubinson, Ed. Prentice Hall (2001)
Química Electroanalítica	Bibliografía	José María Pingarrón y Pedro S. Batanero, Ed. Síntesis (1999).

Página web	Recursos web	Moodle de la asignatura
------------	--------------	-------------------------