



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

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

95000310 - Análisis Instrumental

PLAN DE ESTUDIOS

09BM - Grado En Ingenieria Biomedica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - 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.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	15

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	95000310 - Análisis Instrumental
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	09BM - Grado en Ingeniería Biomedica
Centro responsable de la titulación	09 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
Curso académico	2021-22

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Gregorio Jose Garcia Moreno	A034	g.garcia@upm.es	Sin horario. Previa petición
Pablo Sanchez-Palencia Vallejo	A034	p.sanchez-palencia@upm.es	Sin horario. Previa petición
Pedro Jesus Salas Peralta	A-210	p.salas@upm.es	Sin horario. Previa petición

Maria Jose Melcon De Giles (Coordinador/a)	A-034	mariajose.melcon@upm.es	Sin horario. Previa petición
---	-------	-------------------------	---------------------------------

* 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

- Química

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería Biomedica no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

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

CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.

CG04 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.

CG07 - Ser capaz de utilizar el método científico.

CG08 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación con rigor metodológico comprendiendo las limitaciones que tiene la aproximación experimental.

CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.

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

4.2. Resultados del aprendizaje

RA15 - Capacidad para seleccionar métodos electroquímicos de análisis adecuados a sistemas sencillos

RA9 - Conocimiento de los métodos de separación analíticos.

RA7 - Capacidad para tomar y preparar muestras dentro de los procesos analítico.

RA12 - Capacidad para distinguir los diferentes métodos espectroscópicos de análisis, así como conocer el fundamento y la utilidad de cada uno de ellos

RA18 - Capacidad para comprender los mecanismos físicos que subyacen en la generación de rayos-x, así como conocer los dispositivos experimentales involucrados en su producción y detección.

RA16 - Capacidad de resolver problemas sencillos que involucren aspectos relacionados con la interacción de los rayos-x con la materia

RA10 - Conocimiento de los métodos electroanalíticos

RA19 - Capacidad para comprender los mecanismos físicos del origen de los espectros RMN, así como conocer los elementos básicos de los espectrómetros y su funcionamiento.

RA17 - Capacidad para elaborar informes con el tratamiento y la interpretación adecuada de resultados experimentales

RA13 - Conocimiento de la instrumentación básica utilizada y el procedimiento a seguir en los diferentes métodos espectroscópicos de análisis

RA14 - Capacidad para comprender la relación básica entre la estructura de compuestos orgánicos y su espectro RMN, de forma que permita resolver problemas sencillos

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. 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.

5.2. Temario de la asignatura

1. 1. Fundamentos del Análisis Instrumental
 - 1.1. Qué es, términos asociados y clasificación de métodos de análisis
 - 1.2. Instrumentos para análisis: componentes y funcionamiento
 - 1.3. Calibrado.
 - 1.4. Selección de métodos analíticos.
 - 1.5. Bio-instrumentación.
2. 2. Técnicas cromatográficas
 - 2.1. Fundamentos de cromatografía.
 - 2.2. Clasificación de los métodos cromatográficos.
 - 2.3. Cromatografía de gases
 - 2.4. Cromatografía de líquidos

3. 3. Técnicas electroquímicas
 - 3.1. Métodos potenciométricos.
 - 3.2. Tipos de electrodos.
 - 3.3. Análisis mediante potenciometría.
 - 3.4. 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. 6. Espectroscopía molecular
 - 5.1. Introducción: Distintos tipos de Espectrometría Molecular.
 - 5.2. Grupos absorbentes y transiciones permitidas.
 - 5.3. Cromóforos y auxocromos.
 - 5.4. 6.4 Instrumentación: Fuentes de radiación, monocromadores.
 - 5.5. Aplicaciones analíticas. Crear un método: Obtención del espectro.
6. 5. Espectroscopía atómica
 - 6.1. Espectros atómicos. Absorción, emisión y fluorescencia atómica. Métodos de introducción de la muestra
 - 6.2. Espectroscopía de absorción. Instrumentación. Interferencias técnicas analíticas.
 - 6.3. Espectroscopía de fluorescencia atómica. Instrumentación. Fuentes. Interferencias. Aplicaciones.
 - 6.4. Espectroscopía de emisión atómica. Espectroscopía con fuentes de plasma. Aplicaciones.
 - 6.5. Espectrometría de masas atómica. Aspectos generales. Tipos y aplicaciones.
7. 7. Otras técnicas
 - 7.1. Resonancia nuclear magnética.
 - 7.2. Rayos X.
 - 7.3. Aplicaciones.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Tema 1: Fundamentos del análisis instrumental Aspectos fundamentales y dudas sobre material de clases no presenciales Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1: Resolución de problemas calibración Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Tema 1: Fundamentos del análisis instrumental Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
2	<p>Tema 2: Métodos cromatográficos Aspectos fundamentales y dudas sobre material de clases no presenciales Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2: Métodos cromatográficos: resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Tema 2: Métodos cromatográficos Parte 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Cuestionario Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
3	<p>Tema 2: Métodos cromatográficos: resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 3: Métodos electroquímicos. Aspectos fundamentales y dudas sobre material de clases no presenciales Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Tema 2: Métodos cromatográficos Parte 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 Métodos electroquímicos Parte 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Entrega ejercicios resueltos en clases TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
4	<p>Tema 2: Métodos electroquímicos: resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Prácticas de Análisis Instrumental: la sesión de prácticas será a lo largo del curso para los diferentes grupos Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Tema 3: Métodos electroquímicos Parte 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
5	<p>Tema 4: La radiación electromagnética y su interacción con la materia. Aspectos fundamentales y dudas sobre material de clases no presenciales Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4: La radiación electromagnética: resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Tema 4: La radiación electromagnética. Parte 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>EXAMEN PARCIAL: TEMAS 1,2 Y 3 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>

6	<p>Tema 4:La radiación electromagnética y su interacción con la materia. Aspectos fundamentales y dudas sobre material clases no presenciales Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4: La radiación electromagnética: resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Tema 4: La radiación electromagnética. Parte 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
7	<p>Tema 5: Espectrometría molecular. Aspectos fundamentales y dudas sobre material clases no presenciales Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5: Espectrometría molecular: resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Tema 4: La radiación electromagnética. Parte 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5: Espectrometría molecular. . Parte 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
8	<p>Tema 5: Espectrometría molecular. Aspectos fundamentales y dudas sobre material clases no presenciales Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5: Espectrometría molecular: resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Tema 5: Espectrometría molecular. . Parte 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Cuestionario Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
9	<p>Tema 5: Espectrometría molecular. Aspectos fundamentales y dudas sobre material clases no presenciales Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6: Espectrometría atómica. Aspectos fundamentales y dudas sobre material clases no presenciales Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Prácticas de Análisis Instrumental: la sesión de prácticas será a lo largo del curso para los diferentes grupos Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Tema 5: Espectrometría molecular. . Parte 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Cuestionario Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
10	<p>Tema 6: Espectrometría atómica. Aspectos fundamentales y dudas sobre material clases no presenciales Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6: Espectrometría atómica resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Tema 6 : Espectrometría atómica. . Parte Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
11	<p>Tema 6: Espectrometría atómica. Aspectos fundamentales y dudas sobre material clases no presenciales Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 7: Otras técnicas. Aspectos fundamentales y dudas sobre material clases no presenciales Duración: 01:00</p>		<p>Tema 6 : Espectrometría atómica. . Parte 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 7 : Otras técnicas Parte 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	

	LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<p>Tema 7: Otras técnicas. Aspectos fundamentales y dudas sobre material clases no presenciales Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 7 : Otras técnicas: resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Tema 7 : Otras técnicas Parte 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Cuestionario Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
13	<p>Tema 7: Otras técnicas. Aspectos fundamentales y dudas sobre material clases no presenciales Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 7: Otras técnicas: resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Tema 7 : Otras técnicas Parte 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
14				
15				
16				
17				<p>EVALUACIÓN CONTINUA: Para alumnos con nota parcial 1 > 4:: EXAMEN temas 4 a 7 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p>EVALUACIÓN CONTINUA: para alumnos con nota parcial 1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00</p> <p>SOLO PRUEBA FINAL: EXAMEN TEMAS 1 A 7 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00</p> <p>ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA A SESIÓN DE PRÁCTICAS OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p> <p>ENTREGA HOJAS DE RESULTADOS DE LAS PRÁCTICAS TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00</p>

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 derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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	Cuestionario Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	2%	/ 10	
3	Entrega ejercicios resueltos en clases	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	2%	/ 10	CE18 CG01 CG11
5	EXAMEN PARCIAL: TEMAS 1,2 Y 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	4 / 10	CG01 CG11 CE18 CG09 CG07
8	Cuestionario Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	2%	/ 10	
9	Cuestionario Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	2%	/ 10	
12	Cuestionario Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	2%	/ 10	CE18
17	EVALUACIÓN CONTINUA: Para alumnos con nota parcial 1 > 4:: EXAMEN temas 4 a 7	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	4 / 10	CE18 CG09 CG07 CG01 CG11
17	EVALUACIÓN CONTINUA: para alumnos con nota parcial 1 < 4: EXAMEN Temas 1 a 7	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	70%	4 / 10	CG01 CG11 CE18 CG09 CG07

17	ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA A SESIÓN DE PRÁCTICAS	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	10%	/ 10	CG04 CG08 CG09
17	ENTREGA HOJAS DE RESULTADOS DE LAS PRÁCTICAS	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	10%	/ 10	CE18 CG08 CG09 CG07

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	SOLO PRUEBA FINAL: EXAMEN TEMAS 1 A 7	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	80%	5 / 10	CE18 CG09 CG07 CG01 CG11
17	ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA A SESIÓN DE PRÁCTICAS	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	10%	/ 10	CG04 CG08 CG09
17	ENTREGA HOJAS DE RESULTADOS DE LAS PRÁCTICAS	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	10%	/ 10	CE18 CG08 CG09 CG07

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
EXAMEN TEÓRICO HABIENDO APROBADO PREVIAMENTE LAS PRÁCTICAS	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	80%	5 / 10	CG01 CG11 CE18 CG09 CG07

7.2. 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 hasta la 4ª semana del curso mediante la consulta habilitada al efecto en la plataforma Moodle.

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.

No es viable realizar los laboratorios de esta asignatura, para poder evaluar las competencia asociadas, como parte de la prueba sólo examen final o examen extraordinario y como consecuencia: **las prácticas de laboratorio, independientemente de la forma de evaluación elegida por el alumnos, deberán realizarse a lo largo del curso en las fechas indicadas.**

Una vez superadas las prácticas, se conserva la nota para cursos sucesivos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- **EVALUACIÓN CONTINUA - actividades y ponderaciones:**

- **70 % EXAMEN:**

Se realizarán **2 pruebas de evaluación** de los conocimientos adquiridos en la semanas 5 y 17.

- 1ª prueba, semana 5: temas 1, 2 y 3. Representa el 30% de la asignatura. **Se libera la materia con calificación 4 sobre 10**

- 2ª prueba: semana 17, consistirá en:

1) Estudiantes que hayan alcanzado 4 o más puntos en la 1ª prueba: se examinarán de los temas 4 a 7. Este examen es el 40% de la asignatura. **Para poder aprobar la asignatura se deberá obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10 en ambos exámenes.**

2) Estudiantes que NO hayan alcanzado 4 puntos en la 1ª prueba: se examinarán de los temas 1 a 7. Este examen será el 70% de la calificación. **Para poder aprobar la asignatura se deberá obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10 en este examen.**

- **10%: ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA A LA SESIÓN DE PRÁCTICAS.** Para poder aprobar la asignatura es obligatoria la asistencia. **No hacer las prácticas supone no poder hacer el examen de la evaluación ordinaria ni extraordinaria.**
- **10%: ELABORACIÓN Y ENTREGA DE LOS RESULTADOS DE LAS PRÁCTICAS.** Para poder aprobar la asignatura se deberá obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10 en el **conjunto** (asistencia + entrega resultados)

- **10%: CUESTIONARIOS MOODLE Y ENTREGA DE PROBLEMAS**

CALIFICACIÓN EN EVALUACIÓN CONTINUA:

1) CON 4 O MÁS PUNTOS EN LA 1ª PRUEBA DE EVALUACIÓN: $0,3 \times \text{nota prueba } 1^{\text{a}} + 0,4 \times \text{nota prueba } 2^{\text{a}} + 0,2 \times (\text{asistencia prácticas} + \text{entregas de resultados}) + 0,1 \times (\text{cuestionarios} + \text{entregas problemas})$

2) CON MENOS DE 4 PUNTOS EN LA 1ª PRUEBA DE EVALUACIÓN: $0,7 \times \text{nota prueba examen completo} + 0,2 \times (\text{asistencia prácticas} + \text{entregas resultados prácticas}) + 0,1 \times (\text{cuestionarios} + \text{entregas problemas})$

- **EN CASO DE NO LLEGAR A LA NOTA MÍNIMA de 4 puntos EN LOS APARTADOS "EXAMEN" Y "ASISTENCIA Y RESULTADOS DE PRÁCTICAS" LA CALIFICACIÓN SERÁ "SUSPENSO".**

El valor numérico de la calificación:

- Si la nota de prácticas es

- Si la nota del/los exámenes es .

2) EVALUACIÓN NO CONTINUA y EXAMEN EXTRAORDINARIO:

Algunas de las competencias de la asignatura sólo se adquieren con el trabajo en el laboratorio y posterior elaboración de las memorias. Estas, por tanto, son **obligatorias sea cual sea la forma de evaluación y se realizarán a lo largo del curso (1 sesión de 2H)**

- **10%: asistencia y participación activa a las sesiones de prácticas.** Para poder aprobar la asignatura es obligatoria la asistencia. **No hacer las prácticas supone no poder hacer el examen de la evaluación ordinaria ni extraordinaria.**
- **10%: elaboración y entrega de las memorias de prácticas.** Para poder aprobar la asignatura se deberá obtener un mínimo de **4 puntos sobre 10 en el conjunto (asistencia + entrega resultados)**
- **80 % examen.** Para poder aprobar la asignatura se deberá obtener un mínimo de **5 puntos sobre 10.**

CALIFICACIÓN: $0,8 \times \text{NOTA EXAMEN} + 0,2 \times \text{NOTA (ASISTENCIA + RESULTADOS)}$

- **EN CASO DE NO LLEGAR A LA NOTA MÍNIMA EN LOS APARTADOS "EXAMEN" Y EL CONJUNTO "ASISTENCIA + ENTREGA RESULTADOS DE LAS PRÁCTICAS", LA CALIFICACIÓN SERÁ "SUSPENSO".**

El valor numérico de la calificación:

- Si la nota de prácticas es

- Si la nota del examen

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Página web	Recursos web	Moodle de la asignatura
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)
Análisis instrumental : algunas herramientas de enseñanza-aprendizaje adaptadas al espacio europeo de educación superior	Bibliografía	Autores: Isabel Sierra Alonso, Santiago Gómez Ruiz, Damián Pérez Quintanilla, Sonia Morante Zarcero. Netbiblo

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura, en particular en las prácticas de laboratorio, se relaciona con el ODS4, el ODS6 y el ODS12