



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

2023/24 - 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.....	9
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 Técnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Pablo Sanchez-Palencia Vallejo	A-034	p.sanchez-palencia@upm.es	Sin horario. Previa petición
Maria Jose Melcon De Giles	A-034	mariajose.melcon@upm.es	Sin horario. Previa petición
Cristina Muñoz Garcia (Coordinador/a)	A-210	cristina.munozg@upm.es	Sin horario. Previa petición

Lorena Marrodan Breton	A-210	l.marrodan@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

RA302 - Definir qué elementos se precisan para diseñar aplicaciones basadas en láser y como prevenir los riesgos asociados a su empleo

RA301 - Entender los principios de funcionamiento de los sistemas láser

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

RA9 - Conocimiento de los métodos de separación analíticos.

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

RA10 - Conocimiento de los métodos electroanalíticos

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

RA104 - Seleccionar de forma adecuada la fuente de luz así como otros componentes ópticos, según la aplicación médica

RA105 - Comprender las características básicas de la propagación de la luz y su interacción con la materia, así como los fenómenos de fluorescencia

RA125 - Desarrollar la capacidad de realizar un trabajo en equipo, en la planificación del trabajo común, la búsqueda de fuentes de información y la presentación de resultados.

RA303 - Capacidad para tomar y preparar muestras dentro de los procesos analíticos.

RA300 - Conocer las principales aplicaciones de los láseres

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 atómica.**
- VI. Espectroscopía molecular.**
- 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.
 - 4.2. Interacción de la radiación electromagnética con la materia.
 - 4.3. Tipos de espectros: atómicos y moleculares
 - 4.4. Ley de Lambert-Beer. Absorbancia y Transmitancia.
 - 4.5. Montaje experimental para espectroscopía
5. 5. Espectroscopía atómica
 - 5.1. Espectros atómicos. Introducción
 - 5.2. Espectroscopía de absorción atómica.
 - 5.3. Espectroscopía de emisión atómica.
 - 5.4. Espectroscopía de fluorescencia atómica.
 - 5.5. Espectrometría de masas atómica.
6. 6. Espectroscopía molecular
 - 6.1. Introducción: distintos tipos de Espectroscopía Molecular.
 - 6.2. Espectroscopía de absorción molecular en Microondas
 - 6.3. Espectroscopía de absorción molecular en el Infrarrojo
 - 6.4. Espectroscopía de absorción molecular en Ultravioleta-Visible
 - 6.5. Espectroscopía de luminiscencia molecular
7. 7. Otras técnicas
 - 7.1. Espectroscopía láser
 - 7.2. Seguridad láser
 - 7.3. Aplicaciones

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Tema 1: Fundamentos del análisis instrumental Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1: Resolución de problemas calibración Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p>Tema 1: Fundamentos del análisis instrumental Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1: Resolución de problemas calibración Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p>Tema 2: Técnicas cromatográficas: resolución de problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2: Técnicas cromatográficas: resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Prácticas de Análisis Instrumental. Se realizará en 5 grupos a lo largo de la semana Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA A LA SESIÓN DE PRÁCTICAS. ACTIVIDAD OBLIGATORIA NO RECUPERABLE OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 04:00</p> <p>Cuestionarios Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
4	<p>Tema 2: Técnicas cromatográficas: resolución de problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2: Técnicas cromatográficas: resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
5	<p>Tema 3 : Técnicas electroquímicas: resolución de problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3: Técnicas electroquímicas: resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

6	<p>Tema 3 : Técnicas electroquímicas: resolución de problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3: Técnicas electroquímicas: resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Cuestionarios Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
7	<p>Tema 4: La radiación electromagnética Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4: La radiación electromagnética: resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Prácticas de Análisis Instrumental. Se realizará en 5 grupos a lo largo de la semana Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA A LA SESIÓN DE PRÁCTICAS. ACTIVIDAD OBLIGATORIA NO RECUPERABLE OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 04:00</p>
8	<p>Tema 4: La radiación electromagnética Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4: La radiación electromagnética: resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>EXAMEN PARCIAL 1: TEMAS 1,2 Y 3 Viernes 27 de octubre 13:15h-14:45h EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30</p>
9	<p>Tema 5: Espectroscopía atómica. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5: Espectroscopía atómica: resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p>Tema 5: Espectroscopía atómica. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5: Espectroscopía atómica: resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Cuestionarios Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
11	<p>Tema 6: Espectroscopía molecular. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6: Tema 6: Espectroscopía molecular: resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p>Tema 6: Espectroscopía molecular. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6: Tema 6: Espectroscopía molecular: resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

13	<p>Tema 7: Otras técnicas. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 7 : Otras técnicas. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Cuestionarios Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p> <p>ENTREGAS MEMORIA DE LAS 4 PRÁCTICAS. ACTIVIDAD OBLIGATORIA NO RECUPERABLE TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00</p>
14				
15				
16				
17				<p>EXAMEN PARCIAL 2: TEMAS 4, 5, 6 y 7 (Evaluación Progresiva) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p>Evaluación global para alumnos que no han superado el primer parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00</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 (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA A LA SESIÓN DE PRÁCTICAS. ACTIVIDAD OBLIGATORIA NO RECUPERABLE	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	04:00	7.5%	4 / 10	CG01 CG04 CG07 CG08 CG09 CE18
3	Cuestionarios Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	2.5%	/ 10	CG11
6	Cuestionarios Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	2.5%	/ 10	CG11
7	ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA A LA SESIÓN DE PRÁCTICAS. ACTIVIDAD OBLIGATORIA NO RECUPERABLE	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	04:00	7.5%	4 / 10	CG01 CG04 CG07 CG08 CG09 CE18
8	EXAMEN PARCIAL 1: TEMAS 1,2 Y 3 Viernes 27 de octubre 13:15h-14:45h	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	25%	4 / 10	CG01 CG07 CG11 CE18
10	Cuestionarios Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	2.5%	/ 10	CG11
13	Cuestionarios Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	2.5%	/ 10	CG11
13	ENTREGAS MEMORIA DE LAS 4 PRÁCTICAS. ACTIVIDAD OBLIGATORIA NO RECUPERABLE	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	15%	4 / 10	CG01 CG04 CG07 CG08 CG09 CE18

17	EXAMEN PARCIAL 2: TEMAS 4, 5, 6 y 7 (Evaluación Progresiva)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	4 / 10	CG01 CG07 CG11 CE18
----	---	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	------------------------------

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA A LA SESIÓN DE PRÁCTICAS. ACTIVIDAD OBLIGATORIA NO RECUPERABLE	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	04:00	7.5%	4 / 10	CG01 CG04 CG07 CG08 CG09 CE18
7	ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA A LA SESIÓN DE PRÁCTICAS. ACTIVIDAD OBLIGATORIA NO RECUPERABLE	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	04:00	7.5%	4 / 10	CG01 CG04 CG07 CG08 CG09 CE18
13	ENTREGAS MEMORIA DE LAS 4 PRÁCTICAS. ACTIVIDAD OBLIGATORIA NO RECUPERABLE	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	15%	4 / 10	CG01 CG04 CG07 CG08 CG09 CE18
17	Evaluación global para alumnos que no han superado el primer parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	70%	4 / 10	CG01 CG07 CG11 CE18

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
30% CALIFICACION DE PRÁCTICAS + 70% EXAMEN Global (T1-T7)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG01 CG04 CG07 CG08 CG09 CG11 CE18

7.2. Criterios de evaluación

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación mediante prueba global (final) usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación progresiva 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.

Se realizarán pruebas de evaluación de los conocimientos adquiridos en la semana indicada en el cronograma y al final del curso. Existen varios tipos de pruebas de evaluación, todas ellas calificadas entre 0-10 puntos:

- **Cuestionarios Moodle (10%).** No son obligatorios y podrán realizarlas TODOS los/as estudiantes.
- **Prácticas: Asistencia a las prácticas de laboratorio (15%) y entregas de resultados (15%).** Los/as estudiantes deberán **asistir OBLIGATORIAMENTE al menos al 80% de las 4 prácticas de laboratorio, realizadas en 2 sesiones de 4 horas de duración** (en las fechas indicadas en el cronograma), DURANTE EL PERIODO DE DOCENCIA . Algunas de las competencias de la asignatura (CG04, CG08 y CG09) sólo se adquieren con el trabajo en el laboratorio y posterior elaboración de las memorias. Estas prácticas son una **ACTIVIDAD OBLIGATORIA NO RECUPERABLE** ya que no es posible realizarlas fuera del periodo docente debido a la falta de disponibilidad de los espacios y equipos específicos. Por lo tanto, si no se realizan las prácticas, **NO SE PODRÁ ACCEDER A LA CONVOCATORIA ORDINARIA NI A LA EXTRAORDINARIA** del curso académico. La calificación de las practicas realizadas se conserva para cursos sucesivos.
- **Primera evaluación escrita (primer parcial) (25%)**
- **Segunda evaluación escrita (segundo parcial) (35%)**

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

En todos los casos, para superar la asignatura deberá obtenerse una calificación mayor o igual a 5 puntos sobre 10.

1. EVALUACIÓN PROGRESIVA

- 60 % EXAMEN:

Se realizarán 2 pruebas de evaluación de los conocimientos adquiridos:

- Primer Parcial: semana 8: temas 1, 2 y 3. Representa el 25% de la asignatura. Se libera la materia con calificación 4 sobre 10

- Segundo Parcial: semana 17: temas 4, 5, 6 y 7. Representa el 35% de la asignatura. Para poder aprobar la asignatura se deberá obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10.

- PRÁCTICAS:

15% Asistencia y participación activa a las sesiones de prácticas. Se debe asistir OBLIGATORIAMENTE al 80% de las 4 prácticas de laboratorio, realizadas en 2 sesiones de 4 horas de duración. Nota mínima 4.

15 % Entregas hojas de resultados. Nota mínima 4 puntos

Para poder aprobar la asignatura en evaluación progresiva y global se deberá obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10 en asistencia y participación activa y 4 puntos sobre 10 en entrega de resultados de las prácticas.

- 10% CUESTIONARIOS MOODLE

Representan el 10% de la calificación final en la evaluación progresiva. Este porcentaje no se tendrá en cuenta en el caso de evaluación final ni en la convocatoria extraordinaria.

2. EVALUACIÓN GLOBAL

Para poder realizar la evaluación global es obligatorio haber realizado las prácticas a lo largo del periodo de docencia por ser una actividad obligatoria NO RECUPERABLE.

La evaluación global se realizará mediante una prueba escrita donde la calificación será:

-70 % EXAMEN:

Los/las estudiantes que NO hayan alcanzado 4 puntos en la 1ª prueba (primer parcial) se examinarán de todos los temas (del 1 a 7) en un examen final. 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.

- PRÁCTICAS:

- **15% Asistencia y participación activa a las sesiones de prácticas.** Se debe asistir OBLIGATORIAMENTE al 80% de las 4 prácticas de laboratorio, realizadas en 2 sesiones de 4 horas de duración. Nota mínima 4.

- **15 % Entregas hojas de resultados.** Nota mínima 4 puntos

Se deberá haber obtenido un mínimo de 4 puntos sobre 10 en asistencia y participación activa y 4 puntos sobre 10 en entrega de resultados para tener en cuenta las prácticas. De no llegar a la puntuación mínima en la evaluación global, la calificación final se corresponderá con el 70% del examen.

3. EXAMEN EXTRAORDINARIO

Sólo se podrá acceder a la convocatoria extraordinaria si se han realizado las prácticas de laboratorio durante el periodo docente por ser una actividad obligatoria NO RECUPERABLE. La evaluación de la asignatura en su convocatoria extraordinaria se realizará mediante una única prueba final escrita. La calificación de la asignatura será:

- 70 % EXAMEN:

Se realizará mediante una prueba escrita de los 7 temas de la asignatura. **Para poder aprobar la asignatura en la convocatoria extraordinaria se deberá obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10 en este examen.**

- PRÁCTICAS:

-**15% Asistencia y participación activa a las sesiones de prácticas.** Se debe asistir OBLIGATORIAMENTE al 80% de las 4 prácticas de laboratorio, realizadas en 2 sesiones de 4 horas de duración. Nota mínima 4.

- **15 % Entregas hojas de resultados.** Nota mínima 4 puntos

Se deberá haber obtenido un mínimo de 4 puntos sobre 10 en asistencia y participación activa y 4 puntos sobre 10 en entrega de resultados para tener en cuenta las prácticas. De no llegar a la puntuación mínima, la calificación final se corresponderá con el 70% 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
La Tecnología Láser: fundamentos, aplicaciones y tendencias	Bibliografía	Autores: Miguel Dorronsoro Mendiguren

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Resaltamos algunos aspectos de la asignatura:

Nótese que los alumnos que no obtengan 4 o más puntos en la primera prueba de evaluación, pasan a realizar, obligatoriamente, una única prueba final en la evaluación global, con un peso del 70%. Los alumnos que hayan podido obtener 4 o más puntos en la primera prueba de evaluación (E1), pueden presentarse a la evaluación global repitiendo el primer parcial (con calificación E1') y realizando el segundo parcial (con calificación E2). En este caso, la calificación considerada del primer parcial será la mayor de las obtenidas E1 o E1'.

Las prácticas de laboratorio de esta asignatura SON OBLIGATORIAS Y NO RECUPERABLES y suponen un mínimo de horas de trabajo experimental + la elaboración de las correspondientes memorias para poder evaluar las competencias asociadas (CG4, CG8 y CG9). La calificación obtenida en las prácticas se guardará para todas las convocatorias posteriores.

Las clases teóricas permiten trabajar el ODS4 meta 4.4 de la Agenda 2030: de aquí a 2030 aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento

Las practicas de laboratorio se relacionan con el ODS6 y ODS12, en particular con las metas:

6.3 De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial.

12.4 De aquí a 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente

