

GESTIÓN Y TÉCNICAS DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN QUÍMICA

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 13/07/2020)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 16/07/2020)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Ciencias Básicas	Química	4º	1º	6	Optativa
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Miguel M. Erenas Rodríguez			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			Lunes y miércoles de 10:00 a 13:00 http://quimicaanalitica.ugr.es/pages/docencia		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Ciencias Ambientales			Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener conocimientos adecuados sobre: <ul style="list-style-type: none"> Química básica de la contaminación Ingeniería Química Gestión de residuos 					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<p>BLOQUE I: Contaminación química. Actividades generadoras. Técnicas de control y gestión.</p> <p>BLOQUE II: Procesos físicos y químicos de tratamiento de contaminantes.</p> <p>BLOQUE III: Estudio de casos de contaminación y tratamientos de descontaminación.</p>					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))



- **CG1.** Comprender el método científico. Capacidad de análisis y síntesis y resolución de problemas.
- **CG2.** Razonamiento crítico y aprendizaje autónomo.
- **CG4.** Capacidad de organización y planificación.
- **CG5.** Comunicación oral y escrita.
- **CG7.** Trabajo en equipo.
- **CE3.** Capacidad de consideración transdisciplinar de un problema ambiental.
- **CE18.** Técnicas de reutilización, reducción, reciclaje y minimización.
- **CE23.** Capacidad de valorar la contaminación de suelos y de aplicar técnicas de tratamiento de suelos contaminados.
- **CE25.** Elaboración, implantación, coordinación y evaluación de planes de gestión de residuos.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Ser capaz de analizar el Medio como sistema, identificando los factores, comportamientos e interacciones que lo configuran.
- Capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas con los conocimientos teóricos.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO

Tema 1. CONTAMINACIÓN QUÍMICA. ACTIVIDADES GENERADORAS DE CONTAMINACIÓN.

Conceptos básicos sobre contaminación. Clasificación de los contaminantes. Contaminantes químicos: Actividades generadoras de contaminantes químicos. Prevención de la contaminación.

Tema 2. CONTAMINACIÓN QUÍMICA DE LA ATMÓSFERA. CONTROL.

Conceptos básicos. Contaminantes atmosféricos: clasificación. Contaminantes químicos. Fuentes y procesos contaminantes. Efecto de los contaminantes. Dispersión de los contaminantes en la atmósfera. Control de la contaminación atmosférica. Calidad del aire: redes de vigilancia y control. Legislación sobre contaminación atmosférica

Tema 3. CONTAMINACIÓN QUÍMICA DE LAS AGUAS. CONTROL.

Contaminación del agua. Fuentes de contaminación. Clasificación y efectos de los contaminantes. Evaluación de la contaminación. Métodos de captación y muestreo. Métodos de tratamiento. Calidad del agua: laboratorios de control. Legislación sobre contaminación de aguas.

Tema 4. CONTAMINACIÓN QUÍMICA DE SUELOS. CONTROL.

Conceptos básicos. Suelos contaminados. Principales contaminantes químicos del suelo: metales pesados y pesticidas. Control de la contaminación en suelos. Inventarios de suelos contaminados. Técnicas de tratamiento de suelos contaminados.

Tema 5. RESIDUOS.

Concepto de residuo. Problemática de los residuos. Clasificación de los residuos. Actividades generadoras de residuos. Visión general del tratamiento de residuos.

TEMA 6. RESIDUOS PELIGROSOS. CONTROL Y GESTIÓN.

Definición. Identificación y caracterización. Gestión de residuos peligrosos. Instalaciones para la gestión de residuos peligrosos. Tratamientos físicos. Tratamientos químicos. Tratamientos térmicos. Nuevas alternativas de tratamiento. Tecnologías limpias. Legislación básica sobre residuos.

Tema 7. GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS ESPECÍFICOS.

Aceites minerales usados. Gestión de PCBs y PCTs. Gestión de residuos peligrosos de diversos sectores



industriales.

SEMINARIOS

- Preparación de temas relacionados con el programa de la asignatura, exposición y debate, así como resolución guiada de problemas numéricos.

SESIONES DE LABORATORIO:

- Análisis de metales pesados en suelos.
- Análisis de CO₂ en la atmósfera.
- Análisis de la demanda química de oxígeno y demanda bioquímica de oxígeno en agua.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía fundamental:

- **Los residuos peligrosos. Caracterización y tratamiento.**
Juan J. Rodríguez y Ángel Irabien, *Ed. Síntesis*
- **Técnicas de prevención de la generación de suelos contaminados. La gestión de residuos peligrosos (Tomos I y II).**
Ed. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía
- Contaminación e ingeniería ambiental.
Principios generales y actividades contaminantes.
Contaminación atmosférica.
Contaminación de las aguas.
Degradación del suelo y tratamiento de residuos.
Gestión de la contaminación.
J.L. Bueno, H. Sastre, A.G. Lavin *Ed. Fundación para el Fomento en Asturias de la Investigación Científica Aplicada y la Tecnología (FICYT).*
- **Gestión de Residuos Tóxicos. Tratamiento, eliminación y recuperación de suelos.**
Michael D. Lagrega, P.L. Buckingham, J.C. Evans *Ed. McGraw Hill.*
- **Contaminación Atmosférica.**
Gallego Picó y otros. *UNED. 2015*
- **Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química.**
M.N. González Delgado, C. Orozco Barrenetxea, A. Pérez Serrano, J.M. Alfayate Blanco y F.J. Rodríguez Vidal.
Ed. Paraninfo Thomson, 2002
- **Reciclado y tratamiento de residuos.**
Cabildo Miranda, M.P., Claramunt Vallespí, R.M. *Ed. UNED, 2016*

Bibliografía complementaria:

- **Origen y gestión de los residuos radiactivos.**
José Baró Casanovas *Ed. Ilustre Colegio de Físicos.*
- **Persistent Organic Pollutants**
Stuart Harrad, Wiley, 2010
- **Handbook of Environmental Analysis. Chemical Pollutants in Air, Water, Soil and Solid Wastes.**



Pradyot Patnaik. *CRC Press, 2010*

- **Handbook of Chemical Technology and Pollution Control.**
Martin B. Hocking. *Academic Press, 2005*
- **Analytical Techniques for Atmospheric Measurement**
Dwayne Heard. *Blackwell Publishing 2006*
- **Handbook of Air Pollution Prevention and Control**
M.P. Cheremisinoff. *Butterworth Heinemann. Elsevier Science. 2002*
- **Water Quality Control Handbook**
E. Roberts Alley. McGraw Hill. 2007
- **Environmental Analysis**
Roger N. Reeve. *Ed. Wiley, 2002*
- **Sampling and Analysis of Environmental Chemical Pollutants. A Complete Guide.**
Emma P. Popek, *Academis Press, 2003*
- **Environmental Analytical Chemistry**
F.W. Fifield, P.J. Haines. *Ed. Blackie Academic & Professional*
- **Química de la Contaminación**
Xavier Domenech, *Ed. Miraguano, 1999*
- **Ingeniería de diseño medioambiental**
Joseph Fiksel, *Ed. McGraw-Hill de España, S.A., 1996*
- **Environmental Science and Engineering**
J. Glynn Henry, Gary W. Heinke. Prentice Hall, 1996

ENLACES RECOMENDADOS

Plataforma de Recursos de Apoyo a la Docencia – PRADO2

METODOLOGÍA DOCENTE

Las lecciones magistrales establecen los principios básicos de la disciplina y permitirán, asimismo, interactuar con los estudiantes sobre los aspectos de mayor relevancia teórica y práctica. La respuesta a cuestiones planteadas en el transcurso de las clases ayuda a la evaluación formativa o constante del proceso de aprendizaje. Por ello se valora la asistencia a clase.

Se llevarán a cabo 3 sesiones de laboratorio en las que los alumnos pondrán en práctica los conocimientos adquiridos en las sesiones teóricas. La participación en todas las actividades prácticas es obligatoria.

Los trabajos académicamente dirigidos serán desarrollados en pequeños grupos y se incluirán, una vez finalizados, en el tablón de docencia de la asignatura. El primero, elaboración de un Glosario, permitirá a los estudiantes familiarizarse con la terminología de los diferentes campos que aborda la disciplina.

En el tablón de docencia de la asignatura se irá colocando la información adecuada sobre cada bloque temático, y se podrá utilizar dicha plataforma como vía de comunicación entre el profesor y estudiantes.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA



CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Evaluación continua

Se evaluará la adquisición de los conocimientos y las competencias recogidos en los apartados correspondientes de esta Guía Docente, mediante los siguientes mecanismos:

1. Realización de un examen escrito, en la fecha establecida por el Centro, para evaluar los conocimientos teóricos y para valorar la capacidad de resolución de problemas.
2. Evaluación de las prácticas de laboratorio y del informe presentado al final de cada práctica.
3. Valoración de los trabajos tutelados en cuanto a la consecución de los objetivos planteados.

El peso de los distintos aspectos en la calificación final será: Examen (60%), prácticas de laboratorio, trabajos y seminarios (40%). El alumno aprobará la asignatura alcanzando el 50% de los puntos posibles, pero es imprescindible obtener, al menos, 5 puntos sobre 10 en la calificación de cada uno de los aspectos (teóricos y prácticos) que contribuyen a la calificación.

Al suponer el examen final el 60% del total de la ponderación de la calificación final de la asignatura, si el estudiante decidiera no realizarlo, figurará en el acta con la anotación de "No presentado".

Cuando el estudiante haya realizado actividades y pruebas del proceso de evaluación continua que constituyan más del 50% del total de la ponderación de la calificación final de la asignatura, figurará en el acta con la calificación correspondiente.

En la convocatoria extraordinaria se seguirán los mismos criterios que en la convocatoria ordinaria.

Aquellos estudiantes que no se presenten al examen de Teoría se calificarán como No Presentados.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación final única se llevará a cabo mediante las siguientes pruebas:

1. Realización de un examen escrito análogo al mencionado en el sistema de evaluación continua, para la evaluación de conocimientos y capacidad de resolución de problemas.
2. Realización de dos supuestos prácticos uno en relación con el análisis ambiental y otro sobre el control de la exposición a contaminantes químicos en ambientes de trabajo, para evaluar las competencias de tipo práctico definidas para esta asignatura.

El peso de los distintos aspectos en la calificación final será:

Examen de teoría y problemas 60%, Supuestos prácticos 40%

El alumno aprobará la asignatura alcanzando el 50% de los puntos posibles, pero es imprescindible obtener, al menos, 5 puntos sobre 10 en la calificación de cada uno de los aspectos que contribuyen a la calificación.



ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Lunes y miércoles de 10:00 a 13:00
<http://quimicaanalitica.ugr.es/pages/docencia>

En escenario A semipresencial, salvo excepciones, se atenderán las tutorías por videoconferencia (Google Meet) o correo electrónico institucional. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. En caso de ser necesario, el profesor podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno como herramienta de retorno formativo en caso de que hubiera que impartir clases virtuales en modo asíncrono

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- La proporción entre clases virtuales y presenciales dependería del centro y circunstancias sanitarias. En las clases virtuales se concentraría la enseñanza de índole teórica.
- Los seminarios se llevarán a cabo de manera presencial, siempre que las circunstancias sanitarias y el centro así lo permitan. Si la presencialidad no fuera posible, se pasaría a impartirlo de manera virtual.
- Las sesiones prácticas se llevarán a cabo de manera presencial.
- Las clases virtuales se impartirán utilizando las plataformas Google Meet o las que dicte la UGR en su momento de manera síncrona. En caso de no ser posible darla en el horario establecido debido a circunstancias personales del profesor (enfermedad del profesor o familiar, conciliación familiar...) se llevará a cabo en un horario en el que puedan asistir los alumnos o en su lugar se grabará y se compartirá con el alumnado a través de Google Drive o PRADO.
- Las plataformas descritas (PRADO, Google Meet, Consigna UGR, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrían verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso.
- Como medida adicional, se prestaría especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma PRADO, Consigna UGR y Google Drive, así como utilizar los recursos multimedia a los que se tiene acceso a través de la Biblioteca de la Universidad de Granada.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

Según lo descrito en el apartado caso de enseñanza presencial, pero teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- La prueba se hará de manera presencial siempre que así se permita en función del número de alumnos, disponibilidad de aulas y condiciones sanitarias.
- En caso de no ser posible de forma presencial, la prueba se realizaría a través de la plataforma PRADO o la plataforma habilitada por la Universidad de Granada para tal fin.
- El peso de los distintos aspectos en la calificación final será: Examen (60%), prácticas de laboratorio,



trabajos, actividades y tareas a través de PRADO y seminarios (40%).

Convocatoria Extraordinaria

Según lo descrito en el apartado caso de enseñanza presencial, pero teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- La prueba se hará de manera presencial siempre que así se permita en función del número de alumnos, disponibilidad de aulas y condiciones sanitarias.
- En caso de no ser posible de forma presencial, la prueba se realizaría a través de la plataforma PRADO examen o la plataforma habilitada por la Universidad de Granada para tal fin.
- El peso de los distintos aspectos en la calificación final será: Examen (60%), prácticas de laboratorio, trabajos, actividades y tareas a través de PRADO y seminarios (40%).

Evaluación Única Final

La evaluación final única se llevará a cabo según lo descrito en el caso de enseñanza presencial teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- La prueba se hará de manera presencial siempre que así se permita en función del número de alumnos, disponibilidad de aulas y condiciones sanitarias.
- En caso de no ser posible de forma presencial, la prueba se realizaría a través de la plataforma PRADO o la plataforma habilitada por la Universidad de Granada para tal fin.
- El peso de los distintos aspectos en la calificación final será: Examen de teoría y problemas 60%, supuestos prácticos 40%

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

Lunes y miércoles de 10:00 a 13:00
<http://quimicaanalitica.ugr.es/pages/docencia>

En escenario B, se atenderán las tutorías por videoconferencia (Google Meet) o correo electrónico institucional. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesor podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno como herramienta de retorno formativo en caso de que hubiera que impartir clases virtuales en modo asíncrono

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Todas las clases teóricas y seminarios serían virtuales. Éstas se impartirán utilizando la plataforma Google Meet o la que dicte la UGR en su momento de manera síncrona. En caso de no ser posible darla en el horario establecido debido a circunstancias personales del profesor (enfermedad del profesor o familiar, conciliación familiar...) se llevará a cabo en un horario en el que puedan asistir los alumnos o en su lugar se grabará y se compartirá con el alumnado a través de Google Drive o PRADO.
- Las sesiones prácticas se harán de manera virtual a través de diferentes materiales multimedia para que el



alumno pueda ver como las se llevan a cabo.

- Las plataformas descritas (PRADO, PRADO Examen, Google Meet, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrían verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso.
- Como medida adicional, se prestaría especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma PRADO, Consigna UGR y/o Google Drive.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

Según lo descrito en el apartado caso de enseñanza presencial, pero teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- La prueba se realizaría a través de la plataforma PRADO o la plataforma habilitada por la Universidad de Granada para tal fin.
- El peso de los distintos aspectos en la calificación final será: Examen (60%), prácticas de laboratorio, trabajos, actividades y tareas a través de PRADO y seminarios (40%).

Convocatoria Extraordinaria

Según lo descrito en el apartado caso de enseñanza presencial, pero teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- La prueba se realizaría a través de la plataforma PRADO o la plataforma habilitada por la Universidad de Granada para tal fin.
- El peso de los distintos aspectos en la calificación final será: Examen (60%), prácticas de laboratorio, trabajos, actividades y tareas a través de PRADO y seminarios (40%).

Evaluación Única Final

La evaluación final única se llevará a cabo según lo descrito en el caso de enseñanza presencial teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- La prueba se realizaría a través de la plataforma PRADO o la plataforma habilitada por la Universidad de Granada para tal fin.
- El peso de los distintos aspectos en la calificación final será: Examen de teoría y problemas 60%, Supuestos prácticos 40%

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)