GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

LABORATORIO DE QUÍMICA ANALÍTICA

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 07/05/2018)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 10/05/2018)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Experimentación en Química	Laboratorio de Química Analítica	4º	7º	6	Optativa

PROFESORES[1]	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)
• Mª del Rosario Blanc García	Mª del Rosario Blanc García Dpto. Química Analítica, Facultad de Ciencias. Despacho nº 7 958248928 mrblanc@ugr.es
	HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1]
	Lunes, miércoles y viernes, de 9 a 11 horas

GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en Química	Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Se recomienda tener cursadas y aprobadas las asignaturas Operaciones Básicas de Laboratorio, Química Analítica I, Química Analítica II, Química Analítica III y Química Analítica IV.
Es conveniente el conocimiento, a nivel de usuario, de programas de ofimática y paquetes estadísticos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Resolución de problemas analíticos. Representatividad de la información analítica. Gestión de la calidad en laboratorios de análisis. Control del proceso analítico.

[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/!)

UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: JORGE FERNANDO FERNANDEZ SANCHEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 21/05/2018 14:32:57 Página: 1 / 7

OPP/JGRbxwAAS+SV0EjylH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- Analizar y sintetizar. (CG1)
- Organizar y planificar. (CG2)
- Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua oficial del grado. (CG3)
- Gestionar datos y generar información / conocimiento. (CG5)
- Resolver problemas. (CG6)
- Adaptarse a nuevas situaciones y tomar decisiones de forma correcta. (CG7)
- Trabajar en equipo. (CG8)
- Razonar de forma crítica. (CG9)
- Desarrollar un aprendizaje autónomo para el desarrollo continúo profesional. (CG10)
- Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales y sociales. (CG11)
- Mostrar iniciativa y espíritu emprendedor. (CG12)
- Específicas:
- Metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad. (CE21)
- Organizar y ejecutar tareas del laboratorio químico, así como diseñar la metodología de trabajo a utilizar. (CE26)
- Aplicar buenas prácticas de laboratorio químico. (CE28)
- Presentar, tanto de forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada. (CE29)
- Manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso. (CE31)
- Gestionar y registrar de forma sistemática y fiable la documentación química. (CE32)
- Realizar procedimientos estandarizados de laboratorios implicados en trabajos de análisis y de síntesis, en relación con sistemas químicos. (CE33)
- Realizar valoraciones de riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio. (CE36)
- Planificar, diseñar y ejecutar investigaciones prácticas desde la etapa problema-reconocimiento hasta la evaluación y valoración de los resultados y descubrimientos. (CE38)
- Aplicar correctamente las principales técnicas instrumentales empleadas en química. (CE41)
- Elaborar informes técnicos bien estructurados y redactados. (CE45)

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Como consecuencia del desarrollo de la asignatura, los estudiantes deben haber aprendido a:

- Abordar y planificar la resolución de problemas socio-económicos o científico-técnicos, de cualquier índole, relacionados con el control analítico de sustancias químicas. (Competencia: CE26).
- Acceder a las principales fuentes de información de métodos analíticos y disposiciones legales. (Competencia: CE32).
- Planificar, aplicar y gestionar los recursos y herramientas analíticas más adecuadas para abordar un determinado problema analítico. (Competencia: CE38).
- Diseñar, escribir en forma de procedimiento normalizado y poner a punto un proceso analítico completo que permita obtener unos resultados coherentes con un determinado problema. (Competencias: CE26 y CE33).
- Implantar y llevar a la práctica analítica los principales requisitos de un sistema de gestión de la calidad de las operaciones técnicas de los laboratorios de análisis. (Competencias: CE21 y CE28).
- Diseñar, planificar y ejecutar programas de preparación y conservación de patrones y materiales de referencia. (Competencias: CE31).

Firmado por: JORGE FERNANDO FERNANDEZ SANCHEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2018 14:32:57 Página: 2 / 7

OPP/JGRbxwAAS+SV0EjylH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Diseñar, planificar y ejecutar programas de muestreo y conservación de muestras. (Competencias: CE31).
- Diseñar, planificar y ejecutar programas de calibración y/o verificación de equipos analíticos. (Competencias: CE41).
- Diseñar, planificar y ejecutar programas de validación y control de calidad de procesos analíticos, y de establecimiento de la trazabilidad e incertidumbre de los resultados analíticos. (Competencias: CE21).
- Diseñar, planificar y ejecutar un programa de gestión de la documentación analítica (informes, fichas, procedimientos, instrucciones, registros, certificados, etc.). (Competencia: CE32).
- Emitir y transmitir informes técnicos y dictámenes basados en resultados analíticos dirigidos a personas con conocimientos del tema. (Competencias: CE29 y CE45).
- Diseñar, elaborar y realizar una exposición oral, con ayuda de soporte audiovisual basado en el uso de TICs, de los resultados de un estudio científico. (Competencia: CE29).

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

SEMINARIOS:

1.- EL PROBLEMA ANALÍTICO.

2.- GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LABORATORIOS ANALÍTICOS.

3.- GESTIÓN DE EQUIPOS.

4.- CALIBRACIÓN Y VALIDACIÓN DEL MÉTODO ANALÍTICO.

5.- INCERTIDUMBRE DE LOS RESULTADOS ANALÍTICOS.

RESOLUCIÓN PRÁCTICA DE UN PROBLEMA ANALÍTICO:

- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ANALÍTICO

  Búsqueda de información relacionada: impacto socio-económico, requisitos legales y/o reglamentarios, datos previamente publicados, etc. Planteamiento de la información requerida en términos químicos. Selección del método analítico a aplicar. Elaboración de informes y procedimiento de análisis.

- GESTIÓN DE LOS EQUIPOS BÁSICOS AUXILIARES

  Calibración directa de los equipos básicos necesarios. Resultados de una calibración: declaración de conformidad. Trazabilidad e incertidumbre en la calibración. Verificación y mantenimiento. Elaboración de fichas de equipo, procedimientos de calibración y certificados de calibración.

- GESTIÓN DE MUESTRAS PARA EL ANÁLISIS

  Toma de muestras: diseño del plan de muestreo. Gestión de muestras: fuera del laboratorio (estabilización y transporte) y dentro del laboratorio (recepción, identificación y almacenamiento). Elaboración de fichas de muestra.

- PUESTA A PUNTO DEL PROCESO ANALÍTICO

  Calibración indirecta de instrumentos analíticos: patrones, metodologías de calibración. Obtención y evaluación de la función de calibrado. Verificación de las calibraciones. Elaboración de procedimientos de calibración, verificación y análisis.

- VALIDACIÓN DEL PROCESO ANALÍTICO

  Requerimientos previos de validación. Comparación con un sistema analítico de referencia: materiales y métodos de referencia. Estudios de recuperación. Parámetros característicos de validación. Trazabilidad e incertidumbre de un resultado analítico. Elaboración de procedimiento de validación del método que incluya la estimación de la incertidumbre.

- ANÁLISIS DE MUESTRAS REALES

  Preparación de la porción de ensayo. Control de calidad: blancos de control, muestras de control. Diseño de la secuencia de análisis. Toma de datos.

- VALORACIÓN DE LA INFORMACIÓN ANALÍTICA

  Tratamiento de datos y obtención de resultados. Evaluación de la calidad de los resultados. Estimación de la incertidumbre. Elaboración de los informes de validación y análisis. Preparación del informe final: dictamen. Preparación de la exposición de actividades.

Firmado por: JORGE FERNANDO FERNANDEZ SANCHEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2018 14:32:57 Página: 3 / 7

OPP/JGRbxwAAS+SV0EjylH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS:

Se programará una visita a un laboratorio de análisis químico.

BIBLIOGRAFÍA

DOCUMENTOS TÉCNICOS:

- Documento ENV/MC/CHEM(98)17. Principios de Buenas Prácticas de Laboratorio de la OCDE, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), 1998.
- Documento ENV/JM/MONO(99)20. Aseguramiento de la Calidad y Buenas Prácticas de Laboratorio, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), 1999.
- Norma ISO/IEC 17025:2005. Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración. International Organization of Standardization (ISO), 2005.
- Documento interno: Directrices para la elaboración de documentos durante la resolución de un problema analítico, Departamento de Química Analítica, Universidad de Granada.
- JCGM 200:2008. Vocabulario Internacional de Metrología – Conceptos Fundamentales y Generales, y Términos Asociados (VIM)
- IUPAC Technical Report 2002. Harmonized Guidelines for Single Laboratory Validation of Methods of Analysis.
- EURACHEM / CITAC Guide 2003. Traceability in Chemical Measurement – A Guide to Achieving Comparable Results in Chemical Measurement.
- EURACHEM / CITAC Guide 2000. Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement.
- L. Cuadros Rodríguez, L. Gámiz Gracia, A. Carrasco Pancorbo y C. Ruiz Samblás. GLOSARIO DE TÉRMINOS ANALÍTICOS, 1ª ed., editado por GRASEQA, 2013.

TEXTOS ESPECÍFICOS SOBRE GESTIÓN DE LABORATORIOS:

- Sergio Petrozzi. PRACTICAL INSTRUMENTAL ANALYSIS, Wiley-VCH, 2013
- C.C. Chan, H. Lam, Y.C. Lee, X-M. Zhang. ANALYTICAL METHOD VALIDATION AND INSTRUMENT PERFORMANCE VERIFICATION, Wiley, 2004.
- G. Currell. ANALYTICAL INSTRUMENTATION. PERFORMANCE CHARACTERISTICS AND QUALITY, Wiley, 2000.
- R. Compañó, A. Ríos. GARANTÍA DE CALIDAD EN LOS LABORATORIOS ANALÍTICOS, Síntesis, 2002.
- W. Funk, V. Dammann, G. Donnevert. QUALITY ASSURANCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY, Wiley-VCH, 2007.
- P. Konieczka, J. Namie´snik. QUALITY ASSURANCE AND QUALITY CONTROL IN THE ANALYTICAL CHEMICAL LABORATORY, CRC Press - Taylor & Francis, 2009.
- S. Sagrado, E. Bonet, M.J. Medina, Y. Martín. MANUAL PRÁCTICO DE CALIDAD EN LOS LABORATORIOS. ENFOQUE ISO 17025 (2ª ed.), AENOR, 2005.
- M. Valcárcel. PRINCIPIOS DE QUÍMICA ANALÍTICA, Springer, 1999.

COMPENDIOS DE MÉTODOS ANALÍTICOS NORMALIZADOS:

- Métodos Normalizados para Análisis de Aguas Potables y Residuales (APHA-AWWA-WPCF), Díaz de Santos, 1992.
- Métodos Oficiales de Análisis, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1993.
- Official and Standardized Methods of Analysis (3ª ed.), The Royal Society of Chemistry, 1994.
- Manual of Analytical Methods (NMAM), 4th ed. National Safety for Occupational Safety and Health (NIOSH), 2004.
- Official Methods of Analysis (18th ed.), AOAC International, 2006.
- Compilation of EPA's Sampling and Analysis Methods, CRC Press, 1996.
- Métodos Oficiales de Análisis en la Unión Europea, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1998.
- Métodos Analíticos en Alimentaria (Métodos Oficiales de Análisis), Montplet y Esteban S.A., 1999.
- Métodos Analíticos del Laboratorio del Instituto Nacional del Consumo (CICC). Alimentos I", Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid. 1999.
- Real Farmacopea Española (4ª ed.), Ministerio de Sanidad y Política Social, 2011.
- Normas UNE (AENOR) y ASTM (accesible desde biblioteca).

REVISIONES CIENTÍFICAS:

- Artículos editados en revistas científicas o de divulgación
- Actas de Congresos y Simposios sobre Química Analítica Aplicada

Firmado por: JORGE FERNANDO FERNANDEZ SANCHEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2018 14:32:57 Página: 4 / 7

OPP/JGRbxwAAS+SV0EjylH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

LEGISLACIÓN Y REGULACIONES:

- Disposiciones legales publicadas en:
  - Diario Oficial de las Comunidades Europeas (D.O.C.E.)
  - Boletín Oficial del Estado (B.O.E.)
  - Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (B.O.J.A.)
- Ordenanzas municipales.

Regulaciones de organismos nacionales o internacionales de normalización (ISO, CEN, AENOR, …) o con competencia reconocida en el ámbito de la metrología (BIMP, CEM, CENAM, …), la gestión de laboratorios de análisis químico (ILAC, ENAC, EURACHEM, LGC, OCDE, ...) y la elaboración de métodos estandarizados (Codex Alimentarius, OIV, COI, FDA, EPA, ...).

RECURSOS EN INTERNET:

- Procedimientos analíticos de diversas organizaciones nacionales (españolas o extranjeras) y/o internacionales, así como de particulares.
- Artículos generales y documentos que muestren información de interés relacionada con el problema.

ENLACES RECOMENDADOS

- Analytical Methods Committee (AMC), Royal Society of Chemistry : www.rsc.org/Membership/Networking/InterestGroups/Analytical/AMC/
- Centro Nacional de Metrología de México (CENAM) : www.cenam.mx/
- Centro Español de Metrología (CEM): www.cem.es/
- Congreso Virtual Iberoamericano sobre Gestión de Calidad en Laboratorios (IBEROLAB). Ediciones I - V : www.iberolab.org/
- Co-Operation on International Traceability in Analytical Chemistry (CITAC) : www.citac.cc/
- Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) : www.enac.es/
- Eurachem. A focus for Analytical Chemistry in Europe : www.eurachem.org/
- European Co-operation for Accreditation (EA) : www.european-accreditation.org/
- International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) : www.ilac.org/
- International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) : www.iupac.org/
- LabCompliance : www.labcompliance.com/

Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD) : www.oecd.org/

METODOLOGÍA DOCENTE

La materia en su conjunto de desarrollará aplicando una metodología de "Aprendizaje por Proyectos" (ApP) aplicada a la resolución de un problema analítico. Para llevar a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje se utilizan una serie de actividades formativas centradas en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual).

Las actividades formativas que se aplican son:

- Seminarios impartidos al Grupo Docente (GD) (presencial).
- Tutorías desarrolladas en Grupos de Trabajo (GT) (presencial).
- Sesiones prácticas en el laboratorio en Grupos de Trabajo (GT) (presencial).
- Trabajo del estudiante en el GT (presencial y no presencial).
- Tutorías académicas individuales y/o en grupos reducidos (no presencial).
- Estudio y trabajo autónomo individual (no presencial).

Firmado por: JORGE FERNANDO FERNANDEZ SANCHEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2018 14:32:57 Página: 5 / 7

OPP/JGRbxwAAS+SV0EjylH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

La infraestructura necesaria para el desarrollo de las actividades formativas consta de:

- Aula convencional dotada de infraestructura para proyecciones audiovisuales.
- Sala de reuniones (15 personas) con acceso a Internet. *(Los estudiantes aportarán sus ordenadores portátiles)*.
- Laboratorio para preparación de muestras.

Laboratorio para análisis dotado de instrumentación analítica.

Se impartirán un total de 60 h. presenciales con la siguiente distribución: Seminarios (10 h), Tutorías colectivas y Prácticas de laboratorio (40 h), Exposiciones (3 h), Visita (4h), Examen (3 h).

Los seminarios se desarrollarán durante 2 h cada uno.

Las tutorías colectivas y prácticas de laboratorio, cada una de 2.5 h. de duración, se desarrollará a los largo de 8 semanas, a razón de 5 h. semanales

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación igual o superior al 50% de la calificación global máxima.

- **EVALUACIÓN CONTINUA:**

La calificación final obtenida mediante evaluación continua será el resultado de la suma ponderada de las calificaciones obtenidas teniendo en cuenta los criterios desarrollados en los siguientes apartados:

A. Grado de implicación y actitud del estudiante frente al trabajo a desarrollar en todas las actividades formativas ***(40% de la calificación final)***.
B. Capacidad demostrada para el análisis e interpretación de supuestos, poniendo de manifiesto el sentido crítico y su dominio de la materia impartida en la asignatura ***(40% de la calificación final)***.
C. Nivel de comprensión como de expresión de los conocimientos adquiridos en los seminarios cuya asistencia es obligatoria ***(20% de la calificación final)***.

.

La superación de la asignatura no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de la materia. Para ello, la calificación obtenida en el apartado A y B deberá alcanzar al menos el 4 sobre 10. Y en el apartado C deberá alcanzar el 5 sobre 10.

Las herramientas utilizadas para evaluar los anteriores criterios son:

- Evaluación mediante rúbricas de la participación de cada estudiante en las sesiones presenciales del grupo de trabajo mediante la observación y contenido de los materiales elaborados por el estudiante en el trabajo en grupo y/o individual *(Apartado **A**)*. Así como de la elaboración del informe final individualizado y la defensa del trabajo en grupo mediante una exposición. (*Apartado **B***).

- Evaluación mediante una prueba escrita elaborada a partir del contenido desarrollado en los seminarios utilizando un formato de preguntas cortas *(Apartado **C**)*.

Cuando el estudiante haya realizado actividades y pruebas del proceso de evaluación continua, contempladas en la guía docente de la asignatura, 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, no se puede considerar como “no presentado”.

En la convocatoria extraordinaria, se evaluará la teoría (50%) y se realizará una prueba teórico-práctica de un problema analítico (50%).

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Firmado por: JORGE FERNANDO FERNANDEZ SANCHEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2018 14:32:57 Página: 6 / 7

OPP/JGRbxwAAS+SV0EjylH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"
El 100 % de la calificación final constará de: ✓ Prueba escrita de teoría del temario desarrollado en los seminarios de la asignatura. ✓ Prueba teórico y práctica de un problema analítico. (Para optar a esta prueba es necesario haber superado la anterior). La superación de la asignatura no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de la materia. Para ello, la calificación obtenida en cada una de las partes deberá alcanzar al menos el 4 sobre 10. 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 correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.
INFORMACIÓN ADICIONAL
Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso

Firmado por: JORGE FERNANDO FERNANDEZ SANCHEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2018 14:32:57 Página: 7 / 7

OPP/JGRbxwAAS+SV0EjylH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.