



Grado en Ciencias Ambientales

25239 - Acreditación y normas de calidad en laboratorios ambientales

Guía docente para el curso 2012 - 2013

Curso: 4, Semestre: 2, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Pilar Rosa Chamorro Pascual** chamorro@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda la asistencia y participación activa del alumnado a las clases teóricas y sesiones prácticas (realización de trabajos prácticos), ya que existe una relación muy estrecha entre ambas y este paralelismo permite al alumno desarrollar el conocimiento de la aplicación práctica de la asignatura.

Se recomienda también realizar todos los trabajos prácticos propuestos, puesto que en ellos se llevan a cabo situaciones relacionadas con casos reales, que luego el graduado en ciencias ambientales que vaya a trabajar en un laboratorio medioambiental debe saber entender y aplicar.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Las fechas clave de la asignatura dependerán de la programación de la misma. En líneas generales:

- Febrero-Marzo-Abril-Mayo: clases teóricas y sesiones prácticas de la de la asignatura de manera alterna según vaya desarrollándose la asignatura.

- Junio: primera convocatoria examen.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:
Ser capaz de documentar y aplicar un sistema de gestión de calidad, de acuerdo con la ISO 9001, a un laboratorio medioambiental.
- 2:
Ser capaz de documentar y aplicar la acreditación de acuerdo con la ISO 17025 a un laboratorio medioambiental.

- 3:** Ser capaz de aplicar y utilizar los principios de las buenas prácticas de laboratorio.
- 4:** Ser capaz de identificar los principales métodos de análisis aplicables en laboratorios medioambientales.
- 5:** Ser capaz de llevar a cabo la validación de un método analítico medioambiental, mediante la aplicación de todos los parámetros que lo caracterizan.
- 6:** Ser capaz de establecer un plan de calidad en un laboratorio medioambiental, mediante el control y seguimiento del mismo.
- 7:** Ser capaz de resolver cuestiones en las que se profundice en aspectos relacionados con los sistemas de aseguramiento, gestión de la calidad y acreditación en un laboratorio medioambiental.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura **Acreditación y normas de calidad en laboratorios medioambientales** consta de seis créditos y se cursa en el segundo semestre del cuarto curso del Grado. Está incluida dentro del bloque de asignaturas optativas a realizar en cuarto curso del grado.

El fin de esta asignatura es que el alumno conozca, comprenda y utilice los principios de la acreditación y las normas de calidad aplicables en laboratorios medioambientales

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Uno de los perfiles profesionales que puede ocupar un graduado/a en Ciencias Ambientales es la dirección de un laboratorio ambiental, que trabaje de acuerdo a las normas de gestión de la calidad (UNE-EN ISO 9001) y se encuentre acreditado para realizar ensayos medioambientales (UNE-EN ISO 17025)

Para dar respuesta a esta demanda, se hace necesario formar profesionales capaces de gestionar el control y la calidad de los ensayos que se llevan a cabo en un laboratorio ambiental y certificar los resultados obtenidos.

Los conocimientos y destrezas que el alumno adquiere en la asignatura “Acreditación y normas de calidad en laboratorios ambientales” se ajustan perfectamente a este objetivo, y para lograrlo la materia se estructura en una parte teórica y en una parte práctica.

En la parte teórica se persigue que el estudiante conozca y gestione la calidad desde el ámbito general de un laboratorio de análisis medioambiental, aplicando metodología de acreditación y certificación.

Esta formación se complementa con la parte práctica en la que se desarrolla el control de la calidad en el laboratorio ambiental, aplicando conceptos estadísticos y de quimiometría con los resultados que se obtienen en un laboratorio ambiental.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura “Acreditación y normas de calidad en laboratorios ambientales” queda enmarcada en el módulo de asignaturas optativas del grado en Ciencias Ambientales.

Esta asignatura se ha considerado como una unidad de aprendizaje en la que se alcanzan las capacidades necesarias para que el alumnado desarrolle su labor profesional dentro del ámbito de las ciencias ambientales. Dentro de estas capacidades destaca la *“Capacidad de análisis multidisciplinar de los indicadores y evidencias de un problema o situación ambiental, con capacidad de interpretación cualitativa y cuantitativa de datos procedentes de especialidades diversas, capacidad de relación del análisis con los modelos teóricos y conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales implicados”*.

La asignatura “Acreditación y normas de calidad en laboratorios ambientales” es básica para este módulo ya que contribuye a alcanzar esta competencia desarrollando en el alumnado la capacidad de actuar en la optimización y la gestión de la calidad en los laboratorios ambientales.

Así mismo, los conocimientos y habilidades desarrollados en esta asignatura facilitan al alumnado la superación del Practicum, ya que en muchas ocasiones, las prácticas externas se desarrollan en el ámbito medioambiental, y el estudiante debe dar solución a problemas similares a los que se han desarrollado en esta asignatura.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Conocer los sistemas de gestión de la calidad más habituales en el laboratorio ambiental.
- 2:** Conocer las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL).
- 3:** Conocer los sistemas de acreditación en laboratorios de análisis medioambientales. Conocer los métodos oficiales de análisis de muestras medioambientales.
- 4:** Elaborar manuales de calidad y de procedimientos.
- 5:** Elaborar Procedimientos Normalizados de Trabajo (PNT).
- 6:** Conocer y aplicar las técnicas de control y los sistemas de aseguramiento de calidad para controlar la calidad del trabajo realizado y de los resultados obtenidos en un laboratorio ambiental.
- 7:** Conocer como se lleva a cabo la validación de un método analítico mediante la evaluación de los parámetros que lo caracterizan.
- 8:** Diseñar un plan de calidad de un laboratorio ambiental, mediante el control de calidad y el seguimiento del mismo.
- 9:** Aplicar los conocimientos teóricos al análisis de situaciones, y resolución de problemas y toma de decisiones en contextos reales.
- 10:** Ser capaz de resolver problemas reales en un laboratorio ambiental desde el punto de vista del control de la calidad.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Las competencias adquiridas a partir de los resultados de aprendizaje de esta asignatura contribuyen, junto con el resto de asignaturas del módulo, a que los estudiantes estén capacitados para desarrollar su profesión en el perfil ocupacional del título.

Concretamente, la materia capacita al estudiante en cuestiones relacionadas con la gestión de la calidad en los laboratorios ambientales, tanto al servicio de la Empresa y de la Administración Pública como en el ejercicio profesional libre. Además esta materia capacita al alumnado en la aplicación de metodología analítica en el control medioambiental, conocimientos que posteriormente el estudiante podrá aplicar en la investigación en el ámbito medioambiental.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

1: Realización de una **prueba individual escrita sobre el contenido teórico.**

La prueba consiste en una serie de preguntas sobre los contenidos teóricos de la asignatura. Se plantearán 6 cuestiones de respuesta corta. La superación de esta prueba acredita el logro de los resultados de aprendizaje del 1 al 7.

2: **Resolución de cuestiones y casos prácticos** relacionados con el contenido teórico de la asignatura, **y exposición de un trabajo final**

En las clases prácticas los estudiantes desarrollan protocolos analíticos de aplicación en el control de calidad medioambiental, y relacionados con el contenido teórico de la asignatura.

El estudiante, bajo las indicaciones y orientaciones del profesorado, deberá dar solución a cuestiones planteadas sobre aspectos relacionados con la gestión de la calidad, para demostrar la adquisición de los resultados de aprendizaje del 5 al 8.

La asistencia a sesiones prácticas será obligatoria para todos los estudiantes. En caso de imposibilidad de asistencia, se realizará un examen práctico cuya convocatoria se hará pública unos días antes del examen global.

Para aquellos estudiantes que tengan que presentarse en **sucesivas convocatorias** por no haber superado la asignatura en primera convocatoria, la evaluación será similar a la de los estudiantes de primera convocatoria, con las siguientes particularidades: aquellos estudiantes que en las convocatorias anteriores hayan obtenido al menos 5 puntos en la parte práctica de la asignatura, no tendrán que volver a realizarlas.

Criterios de evaluación

1: **Prueba individual escrita sobre el contenido teórico:** 50% de la calificación final

2: **Resolución de cuestiones y casos prácticos:** 20% de la calificación final.

3: **Exposición de un trabajo final práctico:** 30% de la calificación final.

Para superar tanto los contenidos teóricos como los contenidos prácticos se deberá obtener una calificación igual o superior a cinco puntos sobre diez.

Para superar la asignatura se deberán superar independientemente los contenidos teóricos y prácticos.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Las **clases teóricas** deberán seguirse con el material aportado por el profesor que estará disponible en el servicio de reprografía de la escuela.

Los **trabajos prácticos** se basarán en materiales específicos facilitados por el profesor de la misma manera que el material de las clases teóricas.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

- 1:**

El proceso de aprendizaje de esta asignatura se basa en actividades de exposición teórica por parte del profesor, sesiones prácticas de aplicación en el control de calidad en un laboratorio ambiental y sesiones conjuntas de resolución de casos y problemas.

Para desarrollarlo se plantean 30 horas de clases magistrales participativas, 30 horas de clases prácticas.
- 2:**

Las **clases teóricas** deberán seguirse con el material aportado por el profesor que estará disponible en el servicio de reprografía de la escuela. Se recomienda al estudiante que complete este material en las propias clases o mediante bibliografía recomendada.
- 3:**

Las **clases prácticas** consistirán en la resolución de cuestiones y casos prácticos con la exposición de un trabajo final. Se basarán en materiales específicos facilitados por el profesor de la misma manera que el material de las clases teóricas.
- 4:**

Los estudiantes dispondrán también de tutorías con los profesores responsables de la asignatura para resolver dudas o cuestiones relacionadas con la misma.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las fechas y los hitos claves de la asignatura están descritos en la página Web de la Escuela Politécnica Superior.

<http://www.unizar.es/centros/eps/titulaciones/ambientales/horarios.html>

Programa de la asignatura

PRIMER BLOQUE CONCEPTUAL

Tema 1. Introducción a la Calidad. ¿Qué es la Calidad?. Relación entre Calidad y Química Analítica. Relación entre Calidad y Análisis Químico. Selección del método analítico más adecuado. Garantía de resultados analíticos. Análisis medioambiental.

Tema 2. Gestión de la Calidad. Calidad: definición y evolución del concepto. Siglas comunes del vocabulario de gestión de la calidad. Implantación de un Sistema de Gestión de la Calidad. Elaboración del proyecto. Auditorías y mantenimiento de los SGC. Calidad y normalización. Certificación sistemas de calidad. Familia de Normas ISO 9000.

Tema 3. Norma ISO 9000:2005. Introducción: objeto y campo de aplicación, Fundamentos de los SGC. Términos y definiciones. Norma ISO 9001:2008. Introducción. Sistemas de gestión de la Calidad, Responsabilidades de dirección, Gestión de recursos, Realización del producto, Medición, análisis y mejora.

Tema 4. Garantía de calidad analítica. Concepto de calidad en un laboratorio de análisis. Calidad y propiedades analíticas. Elementos de la garantía de calidad, Auditorías. Acreditación de laboratorios.

Tema 5. Sistemas de Calidad en los Laboratorios. Norma UNE-EN ISO 17025/2005. Objetivos de la Norma. Estructura del documento: Requisitos de gestión y Requisitos técnicos. Estructura del Manual de Calidad. Procedimientos e Instrucciones de trabajo. Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL).

SEGUNDO BLOQUE CONCEPTUAL

Tema 1. Proceso de medida en Química. Definiciones y ejemplos. Operaciones previas, toma de muestra y tratamientos. Medición y transducción de la señal analítica. Adquisición de señales y tratamiento de datos. Validación de un PMQ (procedimiento de medida químico).

Tema 2. Quimiometría. Estadística de las medidas repetidas. Pruebas de significación. Errores en el análisis instrumental. Diseño experimental, optimización y reconocimiento de pautas.

Tema 3. Materiales de referencia y calibración. Tipos y propiedades de los materiales. Preparación de materiales de referencia. Calibración con materiales de referencia.

Tema 4. Análisis medioambiental. Tecnología analítica en control de calidad medioambiental. Estándares internacionales. Métodos de análisis. Técnicas analíticas.

Tema 5. Ejercicios intercomparación. Tipos de ejercicios de intercomparación. Diseño y realización. Tratamiento de los resultados. Discusión de los resultados.

Tema 6. Métodos de análisis multivariante. Análisis Discriminante. Análisis de Componentes Principales. Análisis de Cluster.

Programa de prácticas

Trabajos prácticos

Sesiones prácticas de la 1 a la 10. Ejercicios de simulación de:

- Validación de un PMQ (procedimiento de medida químico).
- Cálculos de errores y su distribución.
- Pruebas de significación:
 - Comparación de un conjunto de resultados con un valor de referencia.
Aplicación al uso de materiales de referencia.
 - Comparación de dos conjuntos de resultados. Aplicación al uso de métodos de referencia.
 - Comparación de diversos conjuntos de resultados. Aplicación a ejercicios de intercomparación.
- Métodos de análisis multivariante:
 - Análisis Discriminante.
 - Análisis de Componentes Principales.
 - Análisis de Clúster.

Bibliografía recomendada

- 1:** *Bolton, Andrew*. Sistemas de gestión de la calidad en la industria alimentaria: guía para ISO 9001; traducido

por Luis M. Cintas Izarra Editorial Acribia, 2000.

- 2: *Norma UNE-EN ISO 9001*. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2008)
- 3: *Norma UNE-EN ISO 17025*. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración (ISO/IEC 17025:2005).
- 4: *Valcárcel, M. y Ríos, A.* La calidad de los laboratorios analíticos. Ed. Reverté, 1992.
- 5: *Miller, J.C. and Miller, J.N.* Estadística para Química Analítica. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1993.
- 6: *Rencher, A. C.* Methods of Multivariate Analysis. 2ª Ed. Wiley Interscience, 2002

Bibliografía complementaria

- 1: *Salvador Sagrado*. Manual práctico de calidad en los laboratorios: enfoque ISO 2ª ed. rev. Madrid: AENOR, D.L. 2005.
- 2: *Revoil, Gilles*. Aseguramiento de la calidad en los laboratorios de análisis y de ensayos. Madrid: AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación), D.L. 1998.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Bolton, Andrew. Sistemas de gestión de la calidad en la industria alimentaria : guía para ISO 9001/2 / Andrew Bolton ; traducido por Luis M. Cintas Izarra . Zaragoza : Acribia, 2000
- Evaluación de la conformidad : requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración: (ISO/IEC 17025:2005/Cor. 1:2006) / este erratum ha sido elaborado por el Comité técnico AEN/CTN 66 Gestión de la calidad y Evaluación de la Conformidad cuya secretaría desempeña AENOR . Madrid : AENOR, 2006
- La calidad en los laboratorios analíticos / coordinadores M. Valcárcel, A. Ríos . Barcelona, [etc.] : Reverté, D.L.1992
- Manual práctico de calidad en los laboratorios : enfoque ISO 17025 / Salvador Sagrado ... [et al.] . 2ª ed. rev. Madrid : AENOR, D.L. 2005
- Miller, J.C.. Estadística para química analítica / J.C. Miller, y J.N. Miller ; versión en español de Roberto Izquierdo Hornillos y Carlos Maté Jiménez . [1a ed. en español] Wilmington, Delaware [etc] : Addison-Wesley Iberoamericana, cop.1993
- Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración: (ISO/IEC 17025: 2005) / esta norma ha sido elaborada por el Comité técnico AEN/CTN 66 Gestión de la calidad y Evaluación de la Conformidad cuya secretaría desempeña AENOR . Madrid : AENOR, 2005
- Sistemas de gestión de la calidad ISO 2000 : Requisitos : Comparación ISO/DIS 9001:1999 con ISO 9001:1994 . [1a ed.] Madrid : AENOR, 2000 67 p 24 cm
- [Revoil, Gilles]. Aseguramiento de la calidad en los laboratorios de análisis y de ensayos / [autor, Gilles Revoil] . Madrid : AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación), D.L.1998