Universidad Zaragoza

Curso : 2020/21

25236 - Contaminación radiactiva, acústica y por vibraciones

Información del Plan Docente

Año académico: 2020/21
Asignatura: 25236 - Contaminación radiactiva, acústica y por vibraciones
Centro académico: 201 - Escuela Politécnica Superior
Titulación: 277 - Graduado en Ciencias Ambientales
571 - Graduado en Ciencias Ambientales
Créditos: 6.0
Curso: 3
Periodo de impartición: 277 - Segundo cuatrimestre
277 - Segundo cuatrimestre
571 - Segundo cuatrimestre
571 - Segundo cuatrimestre
Clase de asignatura: Optativa
Materia: ---

1.Información Básica

1.1.Objetivos de la asignatura

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

Se pretende introducir al alumnado en la problemática de la contaminación medio ambiental para que, durante el ejercicio de su futura actividad profesional, sea capaz de identificar (y en algunos casos, cuantificar) los efectos ambientales inherentes a la contaminación radioactiva, acústica y por vibraciones. Para ello se pretende que el alumnado conozca las causas y características de estos tipos de contaminación, los daños que pueden producir, como se detectan y en qué manera es posible protegernos.

Para alcanzar los objetivos planteados, se programarán actividades de aprendizaje que tratarán los contenidos siguientes: descripción de los principios físicos y químicos causantes de la contaminación radioactiva, acústica y por vibraciones, efectos sobre el hombre y el medio ambiente de estos tipos de contaminación y la medida del impacto de estos tipos de contaminación en el medio ambiente

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030 (https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/) y determinadas metas concretas:

- OBJETIVO 3: Garantizar una vida sana y promover el BIENESTAR de todos a todas las edades
    - *Meta 3.4 De aquí a 2030, reducir en un tercio la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles mediante su prevención y tratamiento y promover la salud mental y el bienestar.*
    - *Meta 3.9 De aquí a 2030, reducir considerablemente el número de muertes y enfermedades causadas por productos químicos peligrosos y por la polución y contaminación del aire, el agua y el suelo.*

1.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura ?Contaminación radioactiva, acústica y por vibraciones? se sirve básicamente de las siguientes asignaturas correspondientes al 1^{er}y 2º curso del Grado: ?Bases Químicas?, ?Fundamentos Matemáticos? y ?Bases Físicas?.

En estas asignaturas el alumnado ha obtenido los conocimientos básicos necesarios para analizar los principios físicos y químicos causantes de la contaminación radioactiva, acústica y por vibraciones.

Además, los contenidos de la misma están relacionados con otras asignaturas obligatorias: ?Contaminación Atmosférica?, ?Degradación y contaminación de Suelos? y ?Contaminación de aguas?, principalmente los relacionados con contaminación radioactiva. Por último, la presente asignatura aporta conocimientos y destrezas que serán útiles a la hora de cursar la asignatura ?Evaluación del Impacto Ambiental? y a la hora de realizar el Trabajo Fin de Grado.

1.3.Recomendaciones para cursar la asignatura

Con esta asignatura se pretende que el alumnado de Ciencias Ambientales adquiera una visión general de tres tipos concretos de contaminación medio ambiental, como son la contaminación radioactiva, acústica y por vibraciones. Para ello, se definirán las características de estos tipos de contaminación, así como las consecuencias de los mismos.

Disponer de conocimientos de Matemáticas, Física y Meteorología ayudará al alumnado a realizar un seguimiento más

cómodo de la asignatura. En consecuencia, es recomendable que el alumnado haya cursado y superado las asignaturas previas siguientes: ?Bases Químicas del Medio Ambiente?, ?Bases Físicas del Medio Ambiente?, ?Fundamentos Matemáticos para el Estudio del Medio Ambiente? y ?Bases de la Ingeniería Ambiental?.

2.Competencias y resultados de aprendizaje

2.1.Competencias

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

1. CE3. Dominio de los procedimientos, lenguajes, técnicas necesarios para la interpretación, análisis y evaluación del medio.
2. CE7. Capacidad de elaboración y presentación de los informes correspondientes al diagnóstico realizado.
3. CE9. Dominio de criterios, normativas, procedimientos y técnicas de los sistemas de gestión medioambiental y de calidad.
4. CE12. Capacidad para diseñar y coordinar iniciativas de sensibilización y educación ambiental dirigidas al público general o a ámbitos específicos (escolar, universitario, trabajadores o empresarios de un sector...)
5. CE13. Capacidad de diseñar sistemas de información ambiental
6. CG1. La comprensión y dominio de los conocimientos fundamentales del área de estudio y la capacidad de aplicación de esos conocimientos fundamentales a las tareas específicas de un profesional del medio ambiente
7. CG2. Comunicación y argumentación, oral y escrita, de posiciones y conclusiones, a públicos especializados o de divulgación e información a públicos no especializados
8. CG3. Capacidad de resolución de los problemas, genéricos o característicos del área mediante la interpretación y análisis de los datos y evidencias relevantes, la emisión de evaluaciones, juicios, reflexiones y diagnósticos pertinentes, con la consideración apropiada de los aspectos científicos, éticos o sociales
9. CG4. Capacidad de la toma de decisiones consecuente.
10. CG5. Capacidad de razonamiento crítico (análisis, síntesis y evaluación).
11. CG6. Capacidad de aplicación de los conocimientos teóricos al análisis de situaciones
12. CG7. Dominio de aplicaciones informáticas relativas al ámbito de estudio, así como la utilización de internet como medio de comunicación y fuente de información.
13. CG8. Capacidad de organización y planificación autónoma del trabajo y de gestión de la información.
14. CG9. Capacidad de trabajo en equipo, en particular equipos de naturaleza interdisciplinar e internacional característicos del trabajo en este campo.
15. CG11. Capacidad de comunicación, argumentación y negociación tanto con especialistas del área como con personas no expertas en la materia.
16. CG12. Compromiso ético en todos los aspectos del desempeño profesional
17. CG13. La capacidad de aprendizaje autónomo y autoevaluación
18. CG14. Creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor
19. CG16. Motivación por la calidad
20. CG17. Sensibilidad hacia temas medioambientales
21. CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las ciencias ambientales que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
22. CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
23. CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de las ciencias ambientales) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
24. CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
25. CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Las Competencias Específicas CE3, CE9 y CE12, así como las Competencias Generales CG1, CG2, CG3, CG6, CG7 y CG17 están alineadas con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 3, y más concretamente con las metas 3.4 y 3.9, indicados en los objetivos de la asignatura. Al superar la asignatura el alumnado será competente para analizar los efectos de contaminantes físicos, como son las radiaciones ionizantes, el ruido y las vibraciones, en el ser humano, y con ello poder reducir la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles y por la contaminación del aire, el agua y el suelo, al mismo tiempo que se mejora la salud mental y el bienestar.

2.2.Resultados de aprendizaje

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

1. Es capaz de identificar los procesos de transformación de energía como agentes contaminantes
2. Es capaz de evaluar desde un punto de vista socio-ambiental las contaminaciones físicas
3. Es capaz de conocer y aplicar las metodologías de análisis y control del nivel de ruido ambiental, de campos electromagnéticos y radiaciones ionizantes
4. Es capaz de conocer los efectos y riesgos biológicos de la exposición a determinados niveles de ruido, campos electromagnéticos y radiaciones ionizantes
5. Es capaz de conocer la legislación y actuaciones correspondientes a la contaminación acústica, radioactiva y por vibraciones
6. Es capaz de analizar e interpretar informes de impacto ambiental por contaminación física
7. Es capaz de manejar instrumentos de medida de los parámetros característicos de cada tipo de contaminación física
8. Es capaz de planificar la gestión medioambiental de instalaciones nucleares y residuos radioactivos
9. Es capaz de elaborar y exponer oralmente informes correspondientes a los trabajos asignados en régimen colaborativos
10. Es capaz de trabajar de manera autónoma y en régimen cooperativo.
11. Es capaz de resolver problemas mediante la aplicación de los conocimientos en la práctica, la capacidad de búsqueda de información y el análisis de datos

Los resultados de aprendizaje 1 a 5 están alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 3, y más concretamente con las metas 3.4 y 3.9, indicados en los objetivos de la asignatura. Al superar los resultados de aprendizaje indicados el alumnado habrá adquirido los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para analizar los efectos de contaminantes físicos, como son las radiaciones ionizantes, el ruido y las vibraciones, en el ser humano, y con ello poder reducir la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles y por la contaminación del aire, el agua y el suelo, al mismo tiempo que se mejora la salud metal y el bienestar.

2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

Las competencias adquiridas en referencia a la ?Evaluación ambiental", las cuales son ampliadas por las competencias adquiridas por la asignatura ?Contaminación radioactiva, acústica y por vibraciones?, capacita al estudiante para el perfil profesional de ?Evaluación ambiental?, con un ámbito de inserción laboral centrado en la consultoría y la evaluación de impacto ambiental y de riesgos naturales. Este perfil profesional es competente en la elaboración de trabajos, estudios, informes y asistencias técnicas en general; que suelen responder a la necesidad de cumplir con las normativas existentes en materia medioambiental.

Por otra parte, el fortalecimiento en la asignatura ?Contaminación radioactiva, acústica y por vibraciones? de ciertas competencias genéricas o transversales (capacidad de análisis y síntesis, comunicación oral y escrita, habilidades de gestión de la información, trabajo en equipo, destreza en la utilización de las TIC, capacidad de aprendizaje autónomo y habilidades de compromiso personal) contribuirán, junto con el resto de asignaturas, a la formación integral de futuros Graduados en Ciencias Ambientales.

3.Evaluación

3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo mediante Evaluación Continua.

Actividades de evaluación

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

1. **Trabajos individuales**, que el alumnado podrá entregar voluntariamente a lo largo del curso o bien, en una única entrega (ver apartado para estudiantes no evaluados en la entrega voluntaria anticipada o que opten a subir nota en las actividades 2, 3 y/o 4). En el caso de que el alumnado opte por la entrega voluntaria anticipada, las fechas límite de entrega de cada una de las tareas individuales propuestas vendrán indicadas en la página de la asignatura en moodle. Constarán de dos trabajos, correspondientes a las unidades didácticas ?Contaminación radioactiva? y ?Contaminación por vibraciones?. Cada trabajo se calificará en una escala de 0 a 10 puntos y la calificación global de esta actividad será la media aritmética de los dos trabajos individuales programados. La superación de esta actividad acreditará en parte el logro de los resultados de aprendizaje 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10 y 11. La calificación obtenida en esta prueba no podrá ser inferior a **4 puntos** (sobre 10) para poder ser compensada por el resto de las actividades objeto de evaluación. La calificación obtenida supondrá el **50%** de la calificación final de la asignatura y

se mantendrá para las convocatorias del mismo curso académico (2ª convocatoria), siempre y cuando esta calificación sea igual o superior a 5 puntos (sobre 10).

2. **Prácticas de laboratorio**, en las cuales se registraran los datos necesarios para la realización de análisis de contaminación acústica del trabajo cooperativo. En esta actividad el alumnado será evaluado de la destreza en el manejo de los aparatos de medida empleados en las sesiones prácticas. La evaluación se realizará de forma continua a los alumnos presenciales, o bien mediante un examen de prácticas el día de la estipulado en el calendario académico a los alumnos que no hayan mostrado la destreza necesaria en el manejo de dichos aparatos de medida (ver apartado para estudiantes no evaluados en las actividades 2, 3 y/o 4). La calificación será de apto o no apto. Para poder superar la asignatura es condición indispensable obtener la calificación de apto en el manejo de los aparatos de medida empleados en las sesiones de prácticas. La calificación de apto obtenida en la primera convocatoria se mantendrá para la segunda convocatoria del curso académico. La superación de esta actividad acreditará en parte el logro del resultado de aprendizaje 7.
3. **Memoria escrita y presentación oral** correspondiente a **un trabajo** que se realizará a lo largo del curso en régimen colaborativo (grupos de 3 alumnos), en el cual se analizará la contaminación acústica de diferentes localizaciones de la Escuela Politécnica Superior de Huesca. El trabajo podrá presentarse oralmente en horario presencial, es decir en una fecha anterior a la convocatoria oficial (que será en horario de sesiones de problemas o de teoría). La calificación de cada uno de los trabajos se determinará en función de la calidad de la memoria escrita y de la presentación oral (que realizará un miembro del grupo elegido al azar por el equipo docente 15 minutos antes de la presentación). La calificación se calculará teniendo en cuenta los pesos siguientes: 50% contenidos, 30% presentación y defensa, y 20% aspectos formales del trabajo. La superación de esta prueba acreditará el logro de los resultados de aprendizaje 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10 y 11. La calificación obtenida en esta prueba no podrá ser inferior a **4 puntos** (sobre 10) para poder ser compensada por el resto de las actividades objeto de evaluación. La calificación obtenida en esta actividad supondrá el **50%** de la calificación final de la asignatura y se mantendrá para las convocatorias del mismo curso académico (2ª convocatoria), siempre y cuando esta calificación sea igual o superior a 5 puntos (sobre 10).

Pruebas para estudiantes no evaluados en la entrega voluntaria anticipada o que opten a subir nota en las actividades 1, 2 y/o 3

a) Primera convocatoria

Aquellos estudiantes que no hayan sido evaluados a lo largo del cuatrimestre o que opten a subir nota en alguna de las actividades 1, 2 y/o 3, podrán:

a1) Para la actividad 1: entregar los trabajos correspondientes a las unidades didácticas ?Contaminación radioactiva? y/o ?Contaminación por vibraciones?. La entrega de dichos trabajos se realizará mediante un documento único, a través de la plataforma moodle y en los plazos que se establezcan para ello. En todo caso la fecha máxima de entrega coincidirá con la fecha establecida en el calendario académico para la evaluación de la asignatura. Cada trabajo se calificará en una escala de 0 a 10 puntos y la calificación global de esta actividad será la media aritmética de los dos trabajos individuales programados. La calificación obtenida en esta prueba no podrá ser inferior a **4 puntos** (sobre 10) para poder ser compensada por el resto de las actividades objeto de evaluación. La calificación obtenida en esta actividad supondrá el **50%** de la calificación final de la asignatura y se mantendrá para las convocatorias del mismo curso académico (2ª convocatoria), siempre y cuando esta calificación sea igual o superior a 5 puntos (sobre 10).

a2) Para la actividad 2: realizar un examen de prácticas en la fecha establecida en el calendario académico para la evaluación de la asignatura, en el cual se avaluará la destreza del alumno en el manejo de los aparatos de medida empleados en las sesiones prácticas. La calificación será de apto o no apto. Para poder superar la asignatura es condición indispensable obtener la calificación de apto en el manejo de los aparatos de medida empleados en las sesiones de prácticas. .La calificación de apto obtenida en la primera convocatoria se mantendrá para la segunda convocatoria del curso académico.

a3) Para la actividad 3: entregar una memoria correspondiente a un trabajo que se realizará a lo largo del curso en régimen colaborativo (grupos de 3 alumnos), en el cual se analizará la contaminación acústica de diferentes localizaciones de la Escuela Politécnica Superior de Huesca. En casos justificados, se aceptarán trabajos individuales. La presentación de la memoria se realizará a través del moodle en los plazos que se establezcan a tal efecto y la exposición oral se llevará a cabo en la fecha establecida en el calendario académico para la evaluación de la asignatura. La calificación de cada uno de los trabajos se determinará en función de la calidad de la memoria escrita y de la presentación oral (que realizará un miembro del grupo elegido al azar por el equipo docente 15 minutos antes de la presentación). La calificación se calculará teniendo en cuenta los pesos siguientes: 50% contenidos, 30% presentación y defensa, y 20% aspectos formales del trabajo. La calificación obtenida en esta prueba no podrá ser inferior a **4 puntos** (sobre 10) para poder ser compensada por el resto de las actividades objeto de evaluación. La calificación obtenida en esta actividad supondrá el **50%** de la calificación final de la asignatura y se mantendrá para las convocatorias del mismo curso académico (2ª convocatoria), siempre y cuando esta calificación sea igual o superior a 5 puntos (sobre 10).

La calificación final de la asignatura se determinará con los mismos pesos atribuidos a cada actividad de evaluación: 50**%** (trabajos individuales) y **50%** (trabajo cooperativo). Para poder promediar las calificaciones obtenidas en las distintas actividades de evaluación será necesario obtener una calificación mínima de 4 puntos (sobre 10) en cada una de ellas. Para aprobar la asignatura será imprescindible obtener una calificación de apto en las prácticas de laboratorio. En el caso de que alguna de las calificaciones ($N_{tra\text{-}ind}$ *y* $N_{tra\text{-}coop}$) sea inferior a 4 puntos o que la calificación en las prácticas de laboratorio sea de ***NO APTO***, la calificación final será de suspenso (2,5)

b) Segunda convocatoria

Aquellos estudiantes que no hayan sido evaluados en la primera convocatoria o que opten a subir nota en alguna de las actividades 1, 2 y/o 3, podrán:

b1) Para la actividad 1: entregar los trabajos correspondientes a las unidades didácticas ?Contaminación radioactiva? y/o ?Contaminación por vibraciones?. La entrega de dichos trabajos se realizará mediante un documento único, a través de la plataforma moodle y en los plazos que se establezcan para ello. En todo caso la fecha máxima de entrega coincidirá con la fecha establecida en el calendario académico para la evaluación de la asignatura. Cada trabajo se calificará en una escala de 0 a 10 puntos y la calificación global de esta actividad será la media aritmética de los dos trabajos individuales programados. La calificación obtenida en esta prueba no podrá ser inferior a **4 puntos** (sobre 10) para poder ser compensada por el resto de las actividades objeto de evaluación. La calificación obtenida en esta actividad supondrá el **50%** de la calificación final de la asignatura y se mantendrá para las convocatorias del mismo curso académico (2ª convocatoria), siempre y cuando esta calificación sea igual o superior a 5 puntos (sobre 10).

b2) Para la actividad 2: realizar un examen de prácticas en la fecha establecida en el calendario académico para la evaluación de la asignatura, en el cual se avaluará la destreza del alumno en el manejo de los aparatos de medida empleados en las sesiones prácticas. La calificación será de apto o no apto. Para poder superar la asignatura es condición indispensable obtener la calificación de apto en el manejo de los aparatos de medida empleados en las sesiones de prácticas. .La calificación de apto obtenida en la primera convocatoria se mantendrá para la segunda convocatoria del curso académico.

b3) Para la actividad 3: entregar una memoria correspondiente a un trabajo que se realizará a lo largo del curso en régimen colaborativo (grupos de 3 alumnos), en el cual se analizara la contaminación acústica de diferentes localizaciones de la Escuela Politécnica Superior de Huesca. En casos justificados, se aceptarán trabajos individuales. La presentación de la memoria se realizará a través del moodle en los plazos que se establezcan a tal efecto y la exposición oral se llevará a cabo en la fecha establecida en el calendario académico para la evaluación de la asignatura. La calificación de cada uno de los trabajos se determinará en función de la calidad de la memoria escrita y de la presentación oral (que realizará un miembro del grupo elegido al azar por el equipo docente 15 minutos antes de la presentación). La calificación se calculará teniendo en cuenta los pesos siguientes: 50% contenidos, 30% presentación y defensa, y 20% aspectos formales del trabajo. La calificación obtenida en esta prueba no podrá ser inferior a **4 puntos** (sobre 10) para poder ser compensada por el resto de las actividades objeto de evaluación. La calificación obtenida en esta actividad supondrá el **50%** de la calificación final de la asignatura y se mantendrá para las convocatorias del mismo curso académico (2ª convocatoria), siempre y cuando esta calificación sea igual o superior a 5 puntos (sobre 10).

La calificación final de la asignatura se determinará con los mismos pesos atribuidos a cada actividad de evaluación: **50%** (trabajos individuales) y **50%** (trabajo cooperativo). Para poder promediar las calificaciones obtenidas en las distintas actividades de evaluación será necesario obtener una calificación mínima de 4 puntos (sobre 10) en cada una de ellas. Para aprobar la asignatura será imprescindible obtener una calificación de apto en las prácticas de laboratorio. En el caso de que alguna de las calificaciones ($N_{tra\text{-}ind}$ *y* $N_{tra\text{-}coop}$) sea inferior a 4 puntos o que la calificación en las prácticas de laboratorio sea de ***NO APTO***, la calificación final será de suspenso (2,5)

Cuadro resumen de los criterios de evaluación

Todas las calificaciones están referidas a una escala de 0 a 10 puntos.

	Actividad de evaluación		
	Trabajos individuales	**Prácticas laboratorio**	**Trabajo en equipo**
Calificación para cada actividad	La calificación de esta actividad ($N_{tra\text{-}ind}$) corresponderá a la media aritmética de las calificaciones obtenidas en cada trabajo	La calificación de esta actividad (N_{plab}) corresponderá a evaluación de la destreza en el manejo de los aparatos de medida. Corresponderá a apto - no apto	La calificación del trabajo ($N_{tra\text{-}coop}$) se determinará como sigue: $N_{tra\text{-}coop} = 0{,}5\ N_{cont} + 0{,}3\ N_{pres} + 0{,}2\ N_{forma}$ donde N_{cont}, N_{pres} y N_{forma} corresponden a las calificaciones obtenidas en base al contenido, presentación oral y aspectos formales, respectivamente.
Calificaciones que se guardan para 2ª convocatoria	Se guarda si $N_{tra\text{-}ind}$? 5	Se guarda si ***APTO***	Se guarda si N_{trab} ? 5
	La calificación final de la asignatura (CF) se determinará mediante la ecuación siguiente: **CF = 0,5 $N_{tra\text{-}ind}$ + 0.5 $N_{tra\text{-}coop}$**		

CALIFICACIÓN FINAL	Para poder aprobar (CF ? 5) es imprescindible que todos las calificaciones de $N_{tra\text{-}ind}$ y $N_{tra\text{-}coop}$ sean ? 4 y además que la calificación en las prácticas de laboratorio sea de ***APTO*** En el caso de que alguna de las calificaciones ($N_{tra\text{-}ind}$ y $N_{tra\text{-}coop}$) sea inferior a 4 puntos o que la calificación en las prácticas de laboratorio sea de ***NO APTO***, la calificación final será de suspenso (2,5)

Las actividades de *?trabajos individuales?* y *?memoria escrita y presentación oral?* son empleadas para evaluar la consecución resultados de aprendizaje ligados a los Objetivos de Desarrollo sostenible 3, y más concretamente con las metas 3.4 y 3.9, indicados en los objetivos de la asignatura. Concretamente, en las actividades los alumnos serán evaluados, entre otros, de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos para analizar los efectos de contaminantes físicos, como son las radiaciones ionizantes, el ruido y las vibraciones, en el ser humano, y con ello poder reducir la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles y por la contaminación del aire, el agua y el suelo, al mismo tiempo que se mejora la salud metal y el bienestar.

4.Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1.Presentación metodológica general

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

1. La **lección magistral participativa** será el método utilizado durante el desarrollo de las **clases teóricas**. Con este método, se pretende fomentar la participación activa del alumnado mediante la formulación de cuestiones y/o ejercicios que ayuden a romper el ritmo monótono de las sesiones. Las clases de teoría se llevarán a cabo con el grupo completo.
2. En las **sesiones de resolución de problemas** se plantearán y resolverán problemas relacionados con los contenidos teóricos. Durante el desarrollo de las mismas, se fomentará la participación del alumnado y el trabajo cooperativo.
3. Como estudio y trabajo individual, se propondrá al alumnado la **realización de dos trabajo**s prácticos en el cual el alumnado mostrará las capacidades adquiridas durante la realización de la asignatura.
4. En las **sesiones prácticas de laboratorio** se ensañará el manejo de instrumentos de medida de parámetros característicos de la contaminación física. Se platearán diferentes situaciones en las cuales el alumnado deberá obtener los valores de parámetros característicos de la contaminación física, analizando su impacto en el medio ambiente, así como a nivel humano. Durante el desarrollo de las mismas, se fomentará la participación del alumnado y el trabajo cooperativo.
5. Como estudio y trabajo cooperativo, se propondrá al alumnado la **realización de un trabajo** práctico en el cual el alumnado mostrará las capacidades adquiridas durante la realización de la asignatura. Este trabajo se realizará en grupos de tres integrantes.

4.2.Actividades de aprendizaje

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

1. **Clases teóricas**. Actividad presencial en la cual se desarrollarán los contenidos de los temas propuestos. La duración total de esta actividad a lo largo del curso será de 26 horas.
2. **Resolución de problemas**. Actividad presencial en la cual se plantearan y resolverán problemas relacionados con los contenidos teóricos. La duración total de esta actividad a lo largo del curso será de 2 horas.
3. **Sesiones prácticas**. Actividad presencial en la cual se expondrá el funcionamiento y se realizarán mediciones con instrumentos de medida de parámetros característicos de contaminación física, además de realizar el tratamiento de la información registrada, y también se definirá el trabajo en régimen cooperativo a realizar. Se llevarán a cabo en las instalaciones de la Escuela Politécnica Superior y en el aula informática, en grupos de 20 alumnos, con una dedicación total de 29 horas.
4. **Estudio y trabajo cooperativo**. Esta actividad no presencial se centrará en la realización del trabajo, a partir de la información registrada y tratada en las sesiones prácticas, que se llevará a cabo en grupos de tres integrantes.
5. **Estudio y trabajo autónomo**. Durante esta actividad no presencial, el alumnado se dedicará al estudio personal y a la investigación y realización de los trabajos individuales.
6. **Tutorías**. Podrán ser presenciales (en el despacho del profesor) o virtuales (mediante el uso de la plataforma moodle). Las tutorías podrán ser individuales (relacionadas con el estudio y trabajo autónomo) o en grupo (para los

trabajos dirigidos a realizar por grupos de tres integrantes).

4.3.Programa

Programa de teoría

1. Contaminación radiactiva: Repaso de conceptos básicos de la emisión de las radiaciones ionizantes y de su iteración con la materia; Magnitudes y unidades radiológicas; Técnicas de medida de la radioactividad ambiental; Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes; Radioactividad y medio ambiente; Principios básicos de protección radiológica; Impacto radiológico de las distintas fuentes de radiación; Gestión de residuos radioactivos
2. Contaminación acústica: Características físicas del ruido; Fuentes y medidas del ruido; Efectos del ruido sobre el hombre y el medio ambiente
3. Contaminación por vibraciones: Características físicas de las vibraciones; Fuentes de producción de vibraciones y su medida; Efectos de las vibraciones sobre el hombre y el medio ambiente.

Programa de prácticas

Se realizarán 28 sesiones de mediciones de 1 hora de duración en la cuales se expondrá el funcionamiento y se realizarán mediciones con instrumentos de medida de parámetros característicos de contaminación física en las instalaciones de la Escuela Politécnica Superior

4.4.Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Se estima que un estudiante medio debe dedicar a esta asignatura, de 6 ECTS, un total de 150 horas que deben englobar tanto las actividades presenciales como las no presenciales. La dedicación a la misma debe procurarse que se reparta de forma equilibrada a lo largo del semestre. A continuación se presenta el calendario hipotético de la asignatura:

Tipo actividad / Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Actividad Presencial																		
Teoría	2		2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2			
Problemas		2																
Prácticas laboratorio	2	2	2	2	2	2	2		1	2	2	2	2	2	2	2		
Trabajos en grupo																		
Salidas de prácticas																		
Tutorías ECTS									1									
Evaluación																2		
Actividad No presencial																		
Trabajo individual	5	5	5	5	5	6	6	4,5	6	5	5	5	6	6	5	6		
Trabajo en grupo	0,5				0,5					0,5					2	1		
TOTAL	9,5	9	9	9	9,5	10	10	4,5	10	9,5	9	9	10	10	11	11		

Volumen de trabajo

Por último, la tabla siguiente muestra la distribución de los créditos ECTS entre las distintas modalidades de enseñanza.

Modalidad docente	Horas totales de trabajo del alumnado	ECTS
Clases teóricas	26	1,04
Clases resolución de problemas	2	0.08
Sesiones prácticas de laboratorio	29	1,16
Prácticas ECTS	1	0,04
TRabajo individual	85,5	3,42
Trabajo en grupo	4,5	0,18
Evaluación	2	0,08
TOTAL	150	6

Durante el desarrollo de la asignatura se utilizará la plataforma virtual *moodle-2* (https://moodle2.unizar.es/add/), cuyo acceso a través de un navegador convencional está restringido a profesores y alumnos de la asignatura. La plataforma *moodle-2* será el principal medio de comunicación entre todos los participantes de la asignatura, contendrá materiales docentes (apuntes, presentaciones, enunciados de problemas, etc.) a disposición del alumnado y servirá como medio de envío de los trabajos que se planteen a lo largo del curso. El envío de estos trabajos estará sujeto a una fecha límite que se especificará en la página *moodle-2* de la asignatura. Por otro lado, las fechas de la prueba global escrita en las convocatorias oficiales pueden consultarse en la web de la Escuela Politécnica Superior (http://eps.unizar.es/academico/horarios-ccaa).

4.5.Bibliografía y recursos recomendados

BB Bartí Domingo, Robert. Acústica medioambiental / Robert Barti Domingo . San Vicente (Alicante) : Club Universitario, D.L. 2010

BB Noise and vibration control engineering : principles and applications / edited by Leo L. Beranek, Istvan L. Vér . 2nd ed. Hoboken : John Wiley & Sons, cop. 2006

BB Radiaciones ionizantes : Utilización y riesgos / Xavier Ortega Aramburu, ed., Jaume Jorba Bisbal, ed. . 1ª reimp. de la 2ª ed. Barcelona : Edicions UPC, 1996 (reimp. 2009)

BC Artes, M., et al.: Contaminación ambiental por ruido y vibraciones. Editorial UNED

LISTADO DE URLs:

Beranek, L.L., ed. (2006). Noise and vibration control engineering: principles and applications. Hoboken: John Wiley & Sons [http://health.sbmu.ac.ir/uploads/22_1949_1448281115536_1.pdf]

La bibliografía actualizada de la asignatura se consulta a través de la página web: http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?id=10988