Guía docente de la asignatura

Iluminación Especial y Seguridad (MA9/56/3/50)

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 03/07/2025

Máster	Máster Doble: Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos + Máster Universitario en Hidráulica Ambiental
MÓDULO	Optatividad
RAMA	Ingeniería y Arquitectura
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO	Escuela Internacional de Posgrado

Semestre	Primero	**Créditos**	3	**Tipo**	Optativa	**Tipo de enseñanza**	Presencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Tener cursadas las asignaturas de matemáticas, física y electrotecnia. Conocimientos previos sobre Electricidad y Trigonometría.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

Luz, visión y percepción. Iluminación y señalización en vehículos a motor. Impacto de la iluminación y señalización en vehículos sobre la seguridad en carretera. Dispositivos retrorreflectantes. Iluminación en túneles y grandes estructuras viarias

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 11:05
Código seguro de verificación (CSV): CA1C31F833269CDAD683868EE0AD3C04 Pág. 1 de 6

resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Un profundo conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería, que le permitan conseguir el resto de las competencias del título.
- Un profundo conocimiento y comprensión de las disciplinas de la ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título.
- Posesión, con sentido crítico, de los conocimientos de vanguardia de su especialidad.
- Conocimiento con sentido crítico del amplio contexto multidisciplinar de la ingeniería y de la interrelación que existe entre los conocimientos de los distintos campos.
- Capacidad para analizar nuevos y complejos productos, procesos y sistemas de ingeniería dentro de un contexto multidisciplinar más amplio; seleccionar y aplicar los métodos más adecuados de análisis, de cálculo y experimentales ya establecidos, así como métodos innovadores e interpretar de forma crítica los resultados de dichos análisis.
- La capacidad de concebir nuevos productos, procesos y sistemas.
- Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería definidos de

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): CA1C31F833269CDAD683868EE0AD3C04
06/05/2026 - 11:05
Pág. 2 de 6

forma incompleta, y/i en conflicto, que admitan diferentes soluciones válidas, que requiera considerar conocimientos más allá de los propios de su disciplina y tener en cuenta las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales; seleccionar y aplicar los métodos más adecuados de análisis, de cálculo y experimentales, así como los más innovadores para la resolución de problemas.
- Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en áreas emergentes de su especialidad.
- Capacidad para proyectar, desarrollar y diseñar nuevos productos complejos (piezas, componentes, productos acabados, etc.), procesos y sistemas con especificaciones definidas de forma incompleta, y/o conflicto, que requieren la integración de conocimiento de diferentes disciplinas y considerar los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; seleccionar y aplicar las metodologías apropiadas o utilizar la creatividad para desarrollar nuevas metodologías de proyecto.
- Capacidad para proyectar aplicando el conocimiento y la comprensión de vanguardia de su especialidad de ingeniería.
- Capacidad para identificar, encontrar y obtener los datos requeridos.
- Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulaciones con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas complejos de su especialidad.
- Capacidad para consultar y aplicar códigos de buenas prácticas y de seguridad de su especialidad.
- Capacidad y destreza de alto nivel para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar datos con criterio y extraer conclusiones.
- Capacidad para investigar sobre la aplicación de las tecnologías más avanzadas en su especialidad.
- Completo conocimiento de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y de sus limitaciones.
- Competencias prácticas, como el uso de herramientas informáticas para resolver problemas complejos realizar proyectos de ingeniería complejos y diseñar y dirigir investigaciones complejas.
- Capacidad para aplicar normas de la práctica de la ingeniería.
- Conocimiento y comprensión de las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales de la práctica de la ingeniería.
- Conocimiento y comprensión crítica sobre temas económicos, de organización y gestión (como gestión de proyectos, gestión del riesgo y del cambio).
- Capacidad para integrar conocimientos y manejar conceptos complejos, para formular juicios con información limitada o incompleta, que incluya reflexión sobre responsabilidad ética y social relacionada con la aplicación de su conocimiento y opinión.
- Capacidad para gestionar complejas actividades técnicas o profesionales o proyectos que requieren nuevos enfoques de aproximación, asumiendo la responsabilidad de las decisiones adoptadas.
- Capacidad para utilizar distintos métodos para comunicar sus conclusiones, de forma clara y sin ambigüedades, y el conocimiento y los fundamentos lógicos que las sustentan, a audiencias especializadas y no especializadas con el tema, en contextos nacionales e internacionales.
- Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales como miembro o líder de un equipo que pueda estar formado por personas de distintas disciplinas y niveles, y que puedan utilizar herramientas de comunicación virtual.
- Capacidad para acometer la formación continua propia de forma independiente.
- Capacidad para adquirir conocimientos ulteriores de forma autónoma.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 11:05
Código seguro de verificación (CSV): CA1C31F833269CDAD683868EE0AD3C04 Pág. 3 de 6

TEÓRICO

Capítulo I: Luz y visión

- Objetivos del tema
- Complejidad del problema
- Fundamentos físicos de la luz
- Sistema visual humano
- Sensibilidad espectral
- Adaptación visual
- Color
- Magnitudes fotométricas
- Uniformidades
- Bibliografía

Capítulo II: Iluminación y percepción visual: Impacto sobre la seguridad vial

- Objetivos del tema
- Complejidad del problema
- Estado actual de la investigación
- Sensación, percepción y cognición
- Distancia de seguridad
- Tiempo de reacción visual
- Leyes fundamentales
- Contraste
- Deslumbramiento
- Efecto parpadeo (Flicker)
- Bibliografía

Capítulo III: Iluminación y señalización en vehículos

- Objetivos del tema
- Complejidad del problema
- Conceptos básicos
- Fundamentos técnicos
- Funciones de iluminación
- Funciones de señalización
- Sistemas AFS
- Marco normativo
- Homologación
- Conclusiones
- Bibliografía

Capítulo IV: Señalización de carreteras

- Objetivos del tema
- Complejidad del problema
- Señalización horizontal
- Nuevas tendencias en señalización horizontal
- Conclusiones
- Bibliografía

Capítulo V: Iluminación y aprovechamiento de luz natural en túneles

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): CA1C31F833269CDAD683868EE0AD3C04
06/05/2026 - 11:05
Pág. 4 de 6

- Objetivos del tema
- Complejidad del problema
- Normativa aplicable
- Clasificación de los túneles
- Zonificación
- Fuentes de luz
- Sistemas de alumbrado
- Señalización
- Alumbrado de seguridad y emergencia
- Distancia de parada
- Métodos de cálculo
- Ejemplos
- Estrategias de aprovechamiento de luz natural en túneles
- Bibliografía

PRÁCTICO

- Práctica 1. Iluminación en vehículos a motor
- Práctica 2. Método L20 para el cálculo de alumbrado de túneles

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- M. W. Matlin, H. J. Foley, "Sensación y percepción" 3ª ed. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. 1996.
- Commission Internationale de L´Eclairage, CIE. ILV: International Lighting Vocabulary, CIE Pub. S 017/E:2011. Vienna, 2011.
- Real Decreto 1890/2008 (Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07). 2008.Apuntes de prácticas del Área
- Reglamentos ECE sobre automoción
- Commission Internationale de l'Éclairage, CIE, 2004. Guide for the lighting of road tunnels and underpasses, CIE Publ. 88, Vienna.
- Ministerio de Fomento. OC 36/2015 Tomo II - Recomendaciones para la iluminación de túneles.
- Ministerio de Fomento. RD 635/2006 sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado. 2006.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Commission Internationale de l'Éclairage, CIE, 2011. ILV: International Lighting Vocabulary, CIE Publ. S017/E:2015, Vienna.
- Peña-García, A., "Sustainable tunnel lighting: One decade of proposals, advances and open points," Tunnelling and Underground Space Technology, 119, 104227 (9pp), 2022.
- Peña-García, A., "The SLT equation: a tool to predict and evaluate energy savings in road tunnels with sunlight systems," Tunnelling and Underground Space Technology, 64, 43–50, 2017.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): CA1C31F833269CDAD683868EE0AD3C04
06/05/2026 - 11:05
Pág. 5 de 6

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

Teoría (70%)

- Será obligatoria la asistencia al menos al 80 % de las clases de teoría,
- Asistencia a tutorías
- Entrega de problemas resueltos,
- Trabajo del alumno, individual y en grupo,
- Participación en clase
- Pruebas teórico - prácticas

Prácticas de laboratorio (30%)

- Será obligatoria la asistencia a las sesiones de prácticas de laboratorio y la entrega de todas las prácticas resueltas. La falta a una sesión práctica supone un 0 en esa práctica.

Teoría y prácticas han de aprobarse por separado. Esto significa que un estudiante que suspenda cualquiera de las partes, estará suspenso aunque su media aritmética según las proporciones anteriores sea superior a 5.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- Examen de teoría (70%)
- Examen de prácticas (30%).

Teoría y prácticas han de aprobarse por separado. Esto significa que un estudiante que suspenda cualquiera de las partes, estará suspenso aunque su media aritmética según las proporciones anteriores sea superior a 5.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Para aquellos alumnos que se acojan a los casos indicados en la "Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada".

- Examen de teoría (70%)
- Examen de prácticas (30%).

Teoría y prácticas han de aprobarse por separado. Esto significa que un estudiante que suspenda cualquiera de las partes, estará suspenso aunque su media aritmética según las proporciones anteriores sea superior a 5.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 11:05
Código seguro de verificación (CSV): CA1C31F833269CDAD683868EE0AD3C04 Pág. 6 de 6