



INSTITUTO UNIVERSITARIO JESÚS OBRERO

PROGRAMA DE ESTUDIO

Unidad Curricular: Iluminación	
Carrera: Electrotecnia	
Semestre: Quinto	Código: ILU-532
Horas Semanales: 3	
Horas Teóricas: 1	Horas Prácticas: 2
Unidades de Crédito: 2	Prelaciones: INE-454

PRESENTACIÓN

El programa de esta materia se ha elaborado para la formación del alumno en el área de la Iluminación, ofreciéndole así una herramienta conceptual y práctica. Además de conocer los principios fundamentales de la luminotecnia, las innovaciones tecnológicas de vanguardia y los pasos a seguir en la elaboración de proyectos de iluminación (Interior y exterior) involucrando costos de inversión, de mantenimiento y de energía que le serán útiles a lo largo de la carrera y en el ejercicio profesional.

El curso tiene la modalidad teórico-práctica y es necesario que el docente haga énfasis en el desarrollo de ejercicios adaptados a los diferentes objetivos, vinculándolos con los conceptos y habilidades que el alumno debe poseer para tener éxito durante la carrera.

PROPÓSITOS

Los propósitos de esta asignatura son:

- Lograr que el estudiante conozca las características más importantes de la iluminación residencial, comercial e industrial.
- Adiestrar al estudiante en el manejo de las normas nacionales e internacionales y parámetros que intervienen en el diseño de los sistemas de iluminación.
- Capacitar al estudiante en el cálculo de proyectos de iluminación a todo nivel.

- Introducir al estudiante en todo lo relacionado a la calidad de servicio eléctrico de los sistemas de iluminación.
- Fomentar en el estudiante la creación de tecnología e investigación acorde con las necesidades del país.
- Inducir al estudiante en la parte operativa o de campo de tal manera de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos.
- Involucrar al estudiante en el desarrollo de políticas y gestión de mantenimiento.

OBJETIVOS GENERALES

- Conocer los principios fundamentales de la luminotecnia.
- Conocer los diferentes tipos de fuentes de luz y sus aplicaciones en el área residencial, comercial , industrial y en los sistemas de alumbrado público.
- Capacitar al estudiante en los conceptos, normativas y herramientas prácticas para desarrollar proyectos de iluminación interior y exterior, involucrando costos de inversión, de mantenimiento y de energía.
- Conocer las innovaciones tecnológicas de vanguardia en los sistemas de iluminación.
- Conocer los pruebas eléctricas, mecánicas, temporales, ambientales, fotométricas y de campo que se realizan en un laboratorio de luminotecnia para el control de calidad de los equipos de iluminación conforme a las normas nacionales e internacionales.
- Introducir el concepto de calidad de servicio eléctrico, así como también la ley eléctrica y su reglamento de calidad de producto técnico.
- Desarrollar estrategias, planes y programas de mantenimiento de tipo correctivo, preventivo y predictivo.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Conocer los conceptos, leyes ,magnitudes fundamentales y factores que influyen en la visión.
- Conocer las características técnicas de las diferentes familias de fuentes de luz.
- Conocer las partes constitutivas de las luminarias interior y exterior así como su clasificación.
- Aplicar los métodos y herramientas prácticas para elaborar proyectos de iluminación interior.
- Aplicar los métodos y herramientas para elaborar proyectos de iluminación exterior.
- Conocer las nuevas innovaciones y tecnologías a nivel mundial en los sistemas de iluminación.
- Desarrollar políticas y planes de mantenimiento.
- Conocer el control de calidad de los equipos de iluminación en un laboratorio de luminotecnica.
- Aplicar normativa de calidad de servicio eléctrico en los sistemas de alumbrado público.

OBJETIVO N° 1: Fundamentos de luminotecnia: Al finalizar el objetivo el alumno debe estar en capacidad de interpretar en forma práctica los conceptos, leyes y características generales de luminotecnia.

<u>CONTENIDO</u>	<u>SEMANA</u>	<u>ACTIVIDADES DEL PROFESOR</u>	<u>ACTIVIDAD DEL ALUMNO</u>	<u>EVALUACION</u>
1. Conceptos, leyes y magnitudes fundamentales. <ul style="list-style-type: none"> – Conceptos fundamentales. – Magnitudes y unidades. – Leyes de la luminotecnia. 2. El ojo humano. <ul style="list-style-type: none"> – Partes del ojo humano. – Sensibilidad del ojo humano. – Formación de las imágenes. – Acomodación y adaptación. 3. Factores que influyen en la visión. <ul style="list-style-type: none"> – Iluminación. – Brillo. – Deslumbramiento. – Contraste. – Sombras. – Tiempo de percepción. – Ambiente cromático. 4. Luz, color e iluminación. <ul style="list-style-type: none"> – Espectro luminoso. – Sensibilidad de los colores. – Curva de distribución luminosa. – Curva de iluminación del suelo. 	1	✓ Dar una introducción general al tema de iluminación. ✓ Explicar el contenido de los temas. ✓ Dar ejemplos de la vida real acordes al objetivo desarrollado. ✓ Realizar ejercicios en clase de tal manera de facilitar el aprendizaje. ✓ Aclarar dudas sobre el tema. ✓ Elaborar prueba escrita sobre el tema.	✓ Preparar los contenidos teóricos que le permitan comprender con mayor facilidad las explicaciones del profesor. ✓ Realizar ejercicios para fijar los conocimientos adquiridos.	✓ Para evaluar el logro de la Unidad se recomienda la aplicación de una prueba escrita.
RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: Pizarrón, tiza y ejercicios propuestos.				VALOR DE LA EVALUACION:
BIBLIOGRAFIA: Ver página de Bibliografía				PESO:10%
				PONDERACION: 50%

OBJETIVO N° 2: Fuentes de luz: Al finalizar este objetivo el estudiante estará en capacidad de definir técnicamente las diferentes familias de lámparas y sus aplicaciones.

<u>CONTENIDO</u>	<u>SEMANA</u>	<u>ACTIVIDADES DEL PROFESOR</u>	<u>ACTIVIDAD DEL ALUMNO</u>	<u>EVALUACION</u>
1. Familia de fuentes de luz. 2. Lámparas incandescentes. 3. Lámparas Fluorescentes (tubulares, circulares y compactas). 4. Lámparas de Mercurio. 5. Lámparas de luz Mixta. 6. Lámparas de Sodio a baja presión. 7. Lámparas de Sodio a alta presión. 8. Lámparas de Aditivos y de Halogenuros Metálicos. 9. Lámparas de Xenón. 10. Tubos de placas luminiscentes. 11. Lámparas especiales (tecnología). 12. Características principales de las lámparas.	2	✓ Dar una introducción general de las fuentes de luz. ✓ Explicar el contenido de los temas. ✓ Dar ejemplos de la vida real acordes al objetivo desarrollado. ✓ Realizar ejercicios en clase de tal manera que faciliten el aprendizaje en cuanto al funcionamiento eléctrico de las lámparas. ✓ Aclarar dudas sobre el tema. ✓ Elaborar prueba escrita sobre el tema.	✓ Preparar los contenidos teóricos que le permitan comprender con mayor facilidad las explicaciones del profesor. ✓ Resolver diversos ejercicios que le ayuden a fijar los conocimientos adquiridos.	✓ Para evaluar el logro de la Unidad se recomienda la aplicación de una prueba escrita.
RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: Pizarrón, tiza y ejercicios propuestos.				VALOR DE LA EVALUACION:
BIBLIOGRAFIA: Ver página de Bibliografía				PESO:15%
				PONDERACION: 50%

OBJETIVO N° 3: Luminarias: Al lograr este objetivo el estudiante debe estar en la capacidad de clasificar los diferentes tipos de luminarias según su aplicación y distribución del flujo.

<u>CONTENIDO</u>	<u>SEMANA</u>	<u>ACTIVIDADES DEL PROFESOR</u>	<u>ACTIVIDAD DEL ALUMNO</u>	<u>EVALUACION</u>
1. Generalidades (definición y cualidades). 2. Partes constitutivas (Elección del material). 3. Luminarias para interiores – Clasificación de las luminarias según su aplicación. – Clasificación de las luminarias de acuerdo a la distribución del flujo que emite (C.E.I.). – Constante de zonas. 4. Luminarias para exteriores. – Clasificación de las luminarias de A.P. – Clasificación de las luminarias de acuerdo a su curva de distribución vertical. 5. Normas de control de calidad a las luminarias.	3-4	✓ Dar una introducción general de las luminarias. ✓ Explicar el contenido de los temas. ✓ Dar ejemplos prácticos acordes al objetivo desarrollado. ✓ Realizar ejercicios en clase de tal manera de facilitar el aprendizaje en cuanto al funcionamiento de las luminarias y su diseño. ✓ Aclarar dudas sobre el tema. ✓ Elaborar prueba escrita sobre el tema.	✓ Preparar los contenidos teóricos que le permitan comprender con mayor facilidad las explicaciones del profesor. ✓ Resolver diversos ejercicios que le ayuden a fijar los conocimientos adquiridos.	✓ Para evaluar el logro de la Unidad se recomienda la presentación de una prueba escrita.
RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: Pizarrón, tiza y ejercicios propuestos.				VALOR DE LA EVALUACION:
BIBLIOGRAFIA: Ver página de Bibliografía				PESO:10%
				PONDERACION: 50%

OBJETIVO N° 4: Iluminación interior: Al finalizar este objetivo el estudiante estará en capacidad de analizar y elaborar proyectos de iluminación interior.

<u>CONTENIDO</u>	<u>SEMANA</u>	<u>ACTIVIDADES DEL PROFESOR</u>	<u>ACTIVIDAD DEL ALUMNO</u>	<u>EVALUACION</u>
1. Niveles de iluminación (Normas C.I.E.) 2. Áreas clasificadas. 3. Datos necesarios para elaborar un proyecto de iluminación. 4. Método lumen. 5. Método punto a punto. 6. Tabla de reflexiones aproximadas. 7. Clasificación de luminarias de acuerdo a su curva de distribución. 8. Curva de degradación por suciedad en el luminario. 9. Tablas de luminarias interiores y curvas de distribución. 10. Proyectos de iluminación interior (Oficinas, Galpones industriales, etc).	5-6	✓ Dar una introducción general de la iluminación interior. ✓ Explicar el contenido de los temas. ✓ Dar ejemplos prácticos acordes al objetivo desarrollado. ✓ Realizar Prácticas en el aula con el luxómetro y comparar con los niveles de iluminación recomendados. ✓ Aclarar dudas sobre el tema. ✓ Elaborar prueba escrita sobre el tema.	✓ Preparar los contenidos teóricos que le permitan comprender con mayor facilidad las explicaciones del profesor. ✓ Resolver diversos ejercicios que le ayuden a fijar los conocimientos vistos.	✓ Para evaluar el logro de la Unidad se recomienda la presentación de una prueba escrita.
RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: Pizarrón, tiza y ejercicios propuestos.				VALOR DE LA EVALUACION:
BIBLIOGRAFIA: Ver página de Bibliografía				PESO:15%
				PONDERACION: 50%

OBJETIVO N° 5: Iluminación exterior: al finalizar este objetivo el estudiante debe estar en capacidad de elaborar proyectos de alumbrado público e iluminación de fachadas.

<u>CONTENIDO</u>	<u>SEMANA</u>	<u>ACTIVIDADES DEL PROFESOR</u>	<u>ACTIVIDAD DEL ALUMNO</u>	<u>EVALUACION</u>
1. Criterios de calidad fundamental. 2. Campos de aplicación. 3. Selección del sistema de iluminación. 4. Clasificación de las luminarias según la C.I.E., NEMA y la I.E.S. 5. Disposición de luminarias. 6. Altura de montaje de las luminarias. 7. Interdistancia entre luminarias. 8. Niveles de iluminación mínimos. 9. Diseño de sistemas de alumbrado público. 10. Método de los nueve puntos. 11. Alumbrado de túneles. 12. Fallas más comunes que se presentan en una instalación de alumbrado público. 13. Elementos que conforman un sistema de alumbrado público. 14. Iluminación de fachadas e instalaciones deportivas.	7-9	✓ Dar una introducción general de la iluminación exterior. ✓ Explicar el contenido de los temas. ✓ Realizar un proyecto de alumbrado público. ✓ Aclarar dudas sobre el tema. ✓ Elaborar prueba escrita sobre el tema.	✓ Preparar los contenidos teóricos que le permitan comprender con mayor facilidad las explicaciones del profesor.	✓ Para evaluar el logro de la Unidad se recomienda la entrega de proyecto.
RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: Pizarrón, tiza y ejercicios propuestos.				VALOR DE LA EVALUACION:
BIBLIOGRAFIA: Ver página de Bibliografía				PESO:20%
				PONDERACION: 50%

OBJETIVO N° 6: Innovación y tecnología en los sistemas de iluminación: Al finalizar este objetivo el estudiante debe estar en capacidad de interpretar hacia donde va la nueva tecnología y cuales son las innovaciones en iluminación a nivel mundial.

<u>CONTENIDO</u>	<u>SEMANA</u>	<u>ACTIVIDADES DEL PROFESOR</u>	<u>ACTIVIDAD DEL ALUMNO</u>	<u>EVALUACION</u>
1. Sistema de tele-iluminación por foto-conductores. 2. Fibra óptica. 3. Tubos de luz. 4. Sistema de fotometría virtual de alumbrado público (Software). 5. Innovación y tecnología utilizada en los sistemas en las mejoras del alumbrado público. 6. Sistema Scada de alumbrado público. 7. Iluminación a través de energía solar. 8. Iluminación de áreas a través de dióicos (Decoraciones). 9. Balastos electrónicos de lámparas fluorescentes y de descarga (H.I.D.). 10. Manejo de paquetes de software de iluminación.	10	✓ Dar una introducción general de la innovación y tecnología realizada en Venezuela. ✓ Explicar el contenido de los temas. ✓ Realizar una presentación del sistema de fotometría virtual. ✓ Aclarar dudas sobre el tema. ✓ Elaborar prueba escrita sobre el tema.	✓ Preparar los contenidos teóricos que le permitan comprender con mayor facilidad las explicaciones del profesor. ✓ Resolver diversos ejercicios que le ayuden a fijar los conocimientos vistos.	✓ Para evaluar el logro de la Unidad se recomienda la presentación de una prueba escrita.
RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: Pizarrón, tiza y ejercicios propuestos.				VALOR DE LA EVALUACION:
BIBLIOGRAFIA: Ver página de Bibliografía				PESO:5%
				PONDERACION: 50%

OBJETIVO N° 7: Política y gestión de mantenimiento: Al finalizar el objetivo el estudiante debe tener una idea clara de cómo desarrollar planes de mantenimiento tomando en cuenta el presupuesto asignado.

<u>CONTENIDO</u>	<u>SEMANA</u>	<u>ACTIVIDADES DEL PROFESOR</u>	<u>ACTIVIDAD DEL ALUMNO</u>	<u>EVALUACION</u>
1. Tipos de mantenimiento. – Mantenimiento correctivo. – Mantenimiento preventivo. – Mantenimiento predictivo. 2. Programas de mantenimiento. 3. Indicadores corporativos. 4. Evaluación del presupuesto para el mantenimiento. 5. Análisis económico de un proyecto para mejoras de alumbrado público (Reducción de costos por mantenimiento).	11	✓ Dar una introducción general de los diferentes tipos de mantenimiento. ✓ Explicar el contenido de los temas. ✓ Explicar estrategias para elaborar planes de mantenimiento. ✓ Aclarar dudas sobre el tema. ✓ Elaborar prueba escrita sobre el tema.	✓ Preparar los contenidos teóricos que le permitan comprender con mayor facilidad las explicaciones del profesor. ✓ Resolver diversos ejercicios que le ayuden a fijar los conocimientos vistos.	✓ Para evaluar el logro de la Unidad se recomienda la presentación de una prueba escrita.
RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: Pizarrón, tiza y ejercicios propuestos.				VALOR DE LA EVALUACION:
BIBLIOGRAFIA: Ver página de Bibliografía				PESO:5%
				PONDERACION: 50%

OBJETIVO N° 8: Introducción a la calidad de servicio eléctrico: Al finalizar este objetivo el estudiante debe estar en capacidad de analizar los diferentes tipos de perturbaciones en los sistemas de alumbrado público.

<u>CONTENIDO</u>	<u>SEMANA</u>	<u>ACTIVIDADES DEL PROFESOR</u>	<u>ACTIVIDAD DEL ALUMNO</u>	<u>EVALUACION</u>
1. Introducción a la calidad de servicio eléctrico. 2. Calidad de servicio eléctrico en los sistemas de alumbrado público. <ul style="list-style-type: none"> – Análisis de las perturbaciones. – Parámetros que definen el contenido armónico. 3. Análisis de las normas internacionales para armónicos en sistemas de A.P. <ul style="list-style-type: none"> – Análisis e interpretación de las normas Americanas (IEEE-519). – Análisis e interpretación de las normas Europeas (IEC-61.000) 	12	✓ Dar una introducción general de la calidad de servicio eléctrico en los sistemas de alumbrado público. ✓ Explicar el contenido de los temas. ✓ Realizar prácticas en campo para que el estudiante tenga una idea de como aplicar las normas. ✓ Comentar sobre la ley eléctrica y su reglamento. ✓ Aclarar dudas sobre el tema. ✓ Elaborar prueba escrita sobre el tema.	✓ Preparar los contenidos teóricos que le permitan comprender con mayor facilidad las explicaciones del profesor. ✓ Resolver diversos ejercicios que le ayuden a fijar los conocimientos vistos.	✓ Para evaluar el logro de la Unidad se recomienda la presentación de una prueba escrita.
RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: Pizarrón, tiza y ejercicios propuestos.				VALOR DE LA EVALUACION:
BIBLIOGRAFIA: Ver página de Bibliografía				PESO:10%
				PONDERACION: 50%

OBJETIVO N° 9: Laboratorio de alumbrado público (Control de calidad): Al finalizar este objetivo el estudiante debe comprender como se realiza un buen control de calidad a los equipos de alumbrado público.

<u>CONTENIDO</u>	<u>SEMANA</u>	<u>ACTIVIDADES DEL PROFESOR</u>	<u>ACTIVIDAD DEL ALUMNO</u>	<u>EVALUACION</u>
1. Normas utilizadas para los equipos de iluminación (ANSI-IEC). 2. Pruebas que se realizan en el laboratorio. – Pruebas eléctricas. – Pruebas temporales y ambientales. – Pruebas mecánicas. – Pruebas Fotometricas y de campo. 3. Equipos que se utilizan. – Esfera de Ulbricht. – Fotogoniómetro. – Luxómetro. – Cámara de lluvia, polvo y vibratoria. – Equipos electrónicos. 4. Practicas de laboratorio (Realizadas en clase). 5. Laboratorios existentes. Visita al laboratorio de alumbrado público de la Electricidad de Caracas.	13-14	✓ Dar una introducción general de las pruebas que se realizan en un laboratorio de luminotecnia. ✓ Explicar el contenido de los temas. ✓ Realizar una visita al laboratorio de alumbrado público de la E.D.C. ✓ Aclarar dudas sobre el tema. ✓ Elaborar prueba escrita sobre el tema.	✓ Preparar los contenidos teóricos que le permitan comprender con mayor facilidad las explicaciones del profesor. ✓ Resolver diversos ejercicios que le ayuden a fijar los conocimientos vistos.	✓ Para evaluar el logro de la Unidad se recomienda la presentación de una prueba escrita.
RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: Pizarrón, tiza y ejercicios propuestos.				VALOR DE LA EVALUACION:
BIBLIOGRAFIA: Ver página de Bibliografía				PESO:10%
				PONDERACION: 50%

BIBLIOGRAFIA

- J.A. TABOADA, Manual de Luminotecnia Osram, editorial dossat, s.a. 4^{ta} edicion, 1983
- Manual Philips. Argentina. 1996.
- WESTINGHOUSE, Manual de Alumbrado, editorial dossat. s.a. 3^{ra} edicion.
- RAMIREZ VASQUEZ, JOSE, Luminotecnia, Enciclopedia de la CEAC de Electricidad, editorial CEAC, 1^{ra} edicion, 1972.
- MELCHOR, CENTENO, Apuntes de Luminotecnia, Universidad Central de Venezuela, Escuela de Ingenieria Eléctrica, 1960.
- ZIJL, H. Manual de Luminotecnia, 1958.
- NORMAS DE ALUMBRADO PUBLICO. C.A La Electricidad de Caracas. 1993.
- OSAL H. WILLIAM. Informe entrenamiento industrial II. C.A. La Electricidad de Caracas. Chacao, 1994.
- PHILIPS, Catalogo General de Productos, 1989.
- Visita al laboratorio de alumbrado público, de la ciudad de México D.F. Julio 1996. Ing. Miguel Ereú.
- Visita al laboratorio de luminotecnia del Charquito. Bogota-Colombia. Abril 1997. Ing. Miguel Ereú.
- Apuntes tomados de la charla de iluminación vial 1997. Dictada por el Ing. Miguel Ereú.

- Laboratorio de alumbrado público de la C.A. La Electricidad de Caracas.
- Normas IEEE Std.519-1992, Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power Systems.
- Norma Std. Internacional IEC-61000-3-2.
- 1^{ER} Simposio Internacional de Automatización y Tecnologías del Nuevo Milenio. Venezuela – Mérida.2000.
- Congreso Internacional de la IEEE-ANDESCON99. Venezuela – Margarita.
- Congreso AUSTIN-USA-NIWEEK-2000. National Instruments.
- Revista LUCES CEI. España. Octubre 1997.
- Revista Electrónica y Computadores. CEKIT. Contaminación de armónicos causada por equipos electrónicos.
- Curso Calidad de Servicio Eléctrico. U.S.B. 1999.