



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA
Dirección General de Docencia

PROGRAMA DE ASIGNATURA

I. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Asignatura: REDES ÓPTICAS WDM		Sigla: TEL-317	Fecha de aprobación 14/11/2024 (CC.DD. Acuerdo 029/2024 10/12/2019 (CC.DD. Acuerdo 28/2019)		
Créditos UTFSM: 3	Prerrequisitos: ELO-322 ELO-204	Examen: No	Unidad Académica que la imparte		
Créditos SCT: 5			Departamento de Electrónica		
Horas Cátedra Semanal: 2,33	Ayudantía: No	Laboratorio: No	Semestre en que se dicta		
			Impar	Par X	Ambos
Eje formativo: Ciencias de la Ingeniería Aplicada.					
Tiempo total de dedicación a la asignatura: 129,62 Horas Cronológicas.					

Descripción de la Asignatura

El estudiante adquiere conocimientos sobre la tecnología y arquitecturas de las redes ópticas WDM existentes y por implementarse en el futuro. También, sobre los conocimientos generales para el diseño de redes ópticas.

El estudiante comprende las restricciones tecnológicas de las redes WDM y su impacto en el diseño de éstas, mediante el desarrollo de experiencias que le permitan evaluar el diseño de redes ópticas; emplear mecanismos de ruteo utilizados para enviar información a través de una red WDM; el dimensionamiento de longitudes de onda y la consideración (o no) de tolerancia a fallas en la red.

Requisitos de entrada

- Relacionar los conceptos fundamentales de probabilidades con los sistemas de Telecomunicaciones y Computación TIC, modelando su rendimiento.
- Listar las características y modelo de servicio de los protocolos UDP y TCP, analizando el objetivo de cada campo de sus encabezados.
- Explicar algoritmos para ofrecer confiabilidad, control de flujo y congestión de TCP, identificando los mecanismos usados en sus implementaciones.

Contribución al perfil de egreso

Competencias específicas:

- Diseñar redes de computadores y servicios ["end to end"] en organizaciones, aplicando normas legales, técnicas y procedimentales, considerando protocolos y la tecnología, garantizando el nivel de calidad de servicio acordado, y cumpliendo estándares y recomendaciones de seguridad, para satisfacer los requerimientos de la sociedad.
- Integrar sistemas de telecomunicaciones, considerando las características de los medios de transmisión, aplicando normas legales, ambientales, técnicas y procedimentales específicas del área, y atendiendo al código de ética profesional, para satisfacer los requerimientos de la sociedad.
- Construir modelos analíticos y de simulación en redes de computadores y servicios, para evaluar el rendimiento de los sistemas modelados.
- Elaborar procedimientos de seguridad, disponibilidad, calidad de servicio y confiabilidad en redes de computadores, para proteger la transmisión y el acceso de la información y garantizar un buen servicio.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA
Dirección General de Docencia

- Comunicar sus ideas de forma oral y escrita de manera efectiva en el contexto técnico para integrar y liderar equipos de trabajo.
- Comunicar sus ideas en idioma inglés en el contexto de su profesión para redactar documentos técnicos y comunicarse verbalmente.

Competencias Transversales Sello USM:

- **Responsabilidad Social y Ética:** El/la estudiante -de acuerdo con su nivel formativo- se hace responsable de que los conocimientos adquiridos y habilidades desarrolladas sean puestas al servicio de la comunidad y de la sociedad en pos de un bien común, por sobre el individual, en coherencia con el legado testamentario de Don Federico Santa María.
- **Compromiso con la Calidad:** El/la estudiante -de acuerdo con su nivel formativo- ejecuta las actividades académicas profesionalizantes, demostrando un alto nivel de dedicación, excelencia y compromiso constante con su proceso de aprendizaje y/o el de sus pares.
- **Comunicación efectiva:** El/la estudiante -de acuerdo con su nivel formativo- comunica información que le permita transmitir elementos técnicos, ideas u opiniones, en un ámbito de formación práctica como personal, tanto en forma oral como escrita, de manera efectiva en idioma español e inglés.

Resultados de Aprendizaje que se esperan lograr en esta asignatura

Resultados de aprendizaje asociados a Competencias específicas:

- **Describe** la tecnología de comunicación por fibra óptica, reconociendo cada uno de los elementos que integran la tecnología para aplicarlos en el diseño de arquitecturas de red.
- **Analiza** los principios de operación de las arquitecturas de red actual y futura, **comparando** los niveles de calidad de servicio entregados en cada arquitectura y el costo de la red.
- **Compara** arquitecturas de redes ópticas WDM utilizadas para distintos propósitos, **reconociendo** las tecnologías utilizadas y aplicaciones correspondientes a la arquitectura.
- **Evalúa** métodos para integrar tolerancia a fallas en las redes ópticas, **comparando** los procedimientos de los métodos seleccionados.

Resultados de Aprendizaje asociados a las CTS:

- Implementa estrategias que favorezcan el trabajo colaborativo y el liderazgo prosocial, en proyectos que contribuyan a la sociedad y al bien común, para fortalecer la cohesión social y el impacto positivo de las iniciativas.
- Lidera actividades y/o proyectos académicos, considerando criterios de calidad preestablecidos por el equipo docente, tanto en el proceso como en los resultados, para la excelencia académica y profesional
- Sintetiza información especializada, ideas u opiniones, usando distintas técnicas y herramientas, evaluando la pertinencia de la información y adaptándose al contexto profesional y/o académico, empleando el idioma inglés y español para asegurar claridad y relevancia.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA
Dirección General de Docencia

Contenidos temáticos

- Fundamentos de las redes ópticas WDM: Contexto histórico, descripción de la tecnología, nomenclatura y restricciones tecnológicas.
- Tecnología: Propagación de señales, componentes, sistemas de transmisión.
- Arquitecturas de red actual - redes ópticas WDM Estáticas:
 - Principio de Operación.
 - Ruteo y Dimensionamiento: Algoritmos de asignación de rutas y dimensionamiento de redes WDM de bajo costo.
 - Modelado y análisis de desempeño.
 - Arquitecturas de red ópticas utilizadas en el núcleo de la red (ATM, MPLS) y en la última milla (PON, GPON, FTTX).
- Arquitecturas de red futuras – redes ópticas WDM Dinámicas:
 - Principio de Operación: Compromiso entre costo y calidad de servicio
 - Ruteo y Dimensionamiento: Algoritmos de asignación de rutas y dimensionamiento de redes WDM de bajo costo.
 - Modelado y análisis de desempeño.
 - Arquitecturas de red ópticas que se espera utilizar en el futuro (EON, SDM, entre otras alternativas).
- Tolerancia a Fallas en Redes Ópticas.

Metodología de enseñanza y aprendizaje

- Aprendizaje Basado en Proyectos
- Metodologías activas en clases.
- Uso de TICs.
- Lectura y análisis de documentos.
- Presentación de trabajos, programación y simulación de algoritmos.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA
Dirección General de Docencia

Evaluación y calificación de la asignatura (Ajustado a Reglamento Institucional-Rglto. N°1).

Requisitos de aprobación y calificación	El proceso de evaluación y calificación consiste en:		
	Instrumentos de evaluación	N°	%
	Certamen (C₁)	1	20
	Certamen (C₂)	1	20
	Promedio de Actividades (PA)	Alrededor de 8	20
	Proyecto Semestral (Proy)	1	40
	Donde: Promedio semestral (PS) se calcula según: $PS = C_1 * 0,2 + C_2 * 0,2 + PA * 0,20 + Proy * 0,4.$ <ul style="list-style-type: none">• Los estudiantes que obtengan PS mayor o igual a 55 aprobarán la asignatura con nota final (NF): NF = PS• Los estudiantes que obtengan PS entre 50 y 54 pueden rendir un Certamen Global (CG). Para estos alumnos la nota final se calcula según: $NF = 0,6 * PS + 0,4 * CG$		

Recursos para el aprendizaje

- Plataforma Educativa Virtual AULA-USM.

Bibliografía:

Texto Guía	<ul style="list-style-type: none">• Sin textos guía.
Complementaria u Opcional	<ul style="list-style-type: none">• Jane M. Simmons, "Optical Network Design and Planning", 2° edición, 2014, Springer• R. Ramaswami, K. Sivarajan, G. Sasaki. (2010). "Optical Networks: A Practical Perspective ", ISBN: 978-0-12-374092-2, 3era Edition, Morgan Kaufmann Publishers Inc.• Mukherjee, Biswanath. (2006) "Optical WDM Networks ", 1era Edition, DOI. 10.1007/0-387-29188-1, Springer US.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA
Dirección General de Docencia

II. CÁLCULO DE CANTIDAD DE HORAS DE DEDICACIÓN- (SCT-Chile)- CUADRO RESUMEN DE LA ASIGNATURA.

ACTIVIDAD	Cantidad de horas de dedicación		
	Cantidad de horas por semana ¹	Cantidad de semanas	Cantidad total de horas
PRESENCIAL			
Cátedra o Clases teóricas	2,33	16	37,28
Ayudantía/Ejercicios	-	-	-
Visitas industriales (de Campo)	-	-	-
Laboratorios / Taller	-	-	-
Evaluaciones (certámenes, otros)	1,17	2	2,34
Otras (Especificar)	-	-	-
NO PRESENCIAL			
Ayudantía	-	-	-
Tareas obligatorias.	3	14	42
Estudio Personal (Individual o grupal: Certamen y controles de lectura)	3	16	48
Otras (Preparación Representación de obra seleccionada)	-	-	-
TOTAL (HORAS RELOJ)	-	-	129,62
Número total en CRÉDITOS ACADÉMICOS TRANSFERIBLES²			5

¹ DECRETO DE RECTORIA N° 325/2020 VALPARAISO, 13 de noviembre de 2020. REF.: Establece duración hora pedagógica de clases en la Universidad Técnica Federico Santa María, a contar del Año Académico 2021.

² DECRETO DE RECTORIA N° 324/2020 VALPARAISO, 13 de noviembre de 2020. REF.: Establece equivalencia de crédito transferible SCT Chile con horas de trabajo cronológicas semestral en la Universidad Técnica Federico Santa María, a contar del Año Académico 2021.