



UNIVERSIDAD TÉCNICA  
FEDERICO SANTA MARÍA  
Dirección General de Docencia

## PROGRAMA DE ASIGNATURA

### I. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Asignatura: <b>REDES DE SENSORES</b>		Sigla: <b>TEL-329</b>	Fecha de aprobación <b>14/11/2024</b> <b>(CC.DD. Acuerdo 029/2024</b> 20/08/2020 <b>(CC.DD. Acuerdo 022/2020)</b>		
Créditos UTFSM: <b>3</b>	Prerrequisitos: <b>TEL-241</b> <b>TEL-315</b>	Examen: <b>No</b>	Unidad Académica que la imparte		
Créditos SCT: <b>5</b>			<b>Departamento de Electrónica</b>		
Horas Cátedra Semanal: <b>2,33</b>	Ayudantía: <b>No</b>	Laboratorio: <b>No</b>	Semestre en que se dicta		
			Impar	Par <b>X</b>	Ambos
Eje formativo: <b>Ciencias de la Ingeniería Aplicada.</b>					
Tiempo total de dedicación a la asignatura: <b>138,78 Horas Cronológicas.</b>					

#### Descripción de la Asignatura

El estudiante aborda la nueva era de la innovación asociada al auge de la Internet industrial, es decir la integración de los procesos con redes de sensores y software a través de protocolos de comunicación industriales.

El estudiante utiliza las herramientas que permitirán, a través de una mayor distancia de conectividad, bajo consumo energético y bajas tasas de transmisión, la transformación de la industria en ámbitos tan diversos como la aviación, el transporte, la generación de energía y prestación de servicios.

También, el estudiante integra una visión global de las características propias de una red de sensores (redes ad hoc y redes mesh), con el propósito de diseñar, desarrollar e implementar redes de este tipo en una aplicación específica.

#### Requisitos de entrada

- Aplicar la teoría de redes de computadores, asegurando que la configuración opere en la práctica.
- Analizar los principios de operación de las arquitecturas de red, comparando los niveles de calidad de servicio entregados en cada arquitectura y el costo de la red, para su posterior implementación.
- Comparar arquitecturas de redes inalámbricas utilizadas para distintos propósitos, identificando las diferentes tecnologías y aplicaciones correspondientes a la arquitectura.

#### 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.
- 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.
- Implementar procedimientos de seguridad, disponibilidad, calidad de servicio y confiabilidad en redes de computadores y servicios, para cumplir con los requerimientos de protección, acceso de la información y de calidad de servicio.
- Configurar redes de computadores y servicios ["end to end"] en organizaciones, respetando las especificaciones del diseño, para optimizar la entrega de servicios.



UNIVERSIDAD TÉCNICA  
FEDERICO SANTA MARÍA  
Dirección General de Docencia

- Administrar plataformas y servicios de redes en organizaciones aplicando normas legales, técnicas y procedimentales específicas del área, para asegurar la comunicación, y conexión segura y confiable de los usuarios.

#### **Competencias Transversales Sello USM:**

- **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.
- **Innovación y Emprendimiento:** El/la estudiante -de acuerdo con su nivel formativo- está capacitado (a) para innovar y emprender, distinguiéndose como técnico y/o profesional competente en la comprensión de contextos, la gestión y liderazgo de proyectos individuales y colectivos, con una mirada de transformación o mejora de lo existente y la toma de decisiones que respondan a los requerimientos y necesidades organizativas sociales.

#### **Resultados de Aprendizaje que se esperan lograr en esta asignatura**

##### **Resultados de aprendizaje asociados a Competencias específicas:**

- **Diseña** redes de sensores, **considerando** el mejor esquema para la aplicación en cuestión.
- **Crea** programas computacionales, **utilizando** las aplicaciones de sensado y control.
- **Opera** redes de sensores, **manipulando** herramientas a nivel experimental.

##### **Resultados de Aprendizaje asociados a las CTS:**

- 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.
- Modela soluciones creativas, integrando aspectos técnicos, legales, éticos y medioambientales, para garantizar la innovación responsable y sostenible en su campo.

#### **Contenidos temáticos**

- Estructura y funciones de un nodo de redes de sensores.
- Aplicaciones y casos de uso de redes de sensores.
- Acceso al medio en redes de sensores (S-MAC, L-MAC, Q-MAC)
- Estrategias de ruteamiento en redes mesh ad hoc reactivas y proactivas.
- Protocolos de ruteamiento en redes mesh ad hoc (AODV, GPSR, OLSR, QOLSR).
- Protocolos de transporte en redes de sensores.
- Redes Zigbee.
- Protocolo de comunicación industrial (Process Field Bus, Foundation Fieldbus, Modbus, Devicenet)
- Ubicación y seguimiento de sensores.  
Evaluación de rendimiento en redes de sensores.

#### **Metodología de enseñanza y aprendizaje**

- Trabajo en equipo.
- Clases magistrales.
- Desarrollo de proyectos.



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	<b>El proceso de evaluación y calificación consiste en:</b>														
	<table border="1"><thead><tr><th>Instrumentos de evaluación</th><th>N°</th><th>%</th></tr></thead><tbody><tr><td>Promedio de Tareas (T)</td><td>1</td><td>30</td></tr><tr><td>Presentación Grupal (PG)</td><td>1</td><td>10</td></tr><tr><td>Proyecto Grupal (PyG)</td><td>1</td><td>30</td></tr><tr><td>Certamen (C)</td><td>1</td><td>30</td></tr></tbody></table>	Instrumentos de evaluación	N°	%	Promedio de Tareas (T)	1	30	Presentación Grupal (PG)	1	10	Proyecto Grupal (PyG)	1	30	Certamen (C)	1
Instrumentos de evaluación	N°	%													
Promedio de Tareas (T)	1	30													
Presentación Grupal (PG)	1	10													
Proyecto Grupal (PyG)	1	30													
Certamen (C)	1	30													
	<p>Donde: Promedio semestral (PS) se calcula según:</p> $PS = T*0,30 + PG*0,1 + PyG*0,30 + C*0,30$ <ul style="list-style-type: none"><li>Los estudiantes que obtengan PS mayor o igual a 55 aprobarán la asignatura con nota final (NF): <b>NF = PS</b></li></ul>														

**Recursos para el aprendizaje**

- Plataforma Educativa Virtual AULA-USM.

**Bibliografía:**

Texto Guía	<ul style="list-style-type: none"><li>Obaidat, Mohammad S. (2015). "Principles of Wireless Sensor Networks". Cambridge University Press; 1st edition.</li></ul>
Complementaria u Opcional	<ul style="list-style-type: none"><li>Faludi, R. (2011). "Building Wireless Sensor Networks: with ZigBee, XBee, Arduino, and Processing". O'Reilly Media; 1 edition.</li></ul>



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 <sup>1</sup>	Cantidad de semanas	Cantidad total de horas
<b>PRESENCIAL</b>			
Cátedra o Clases teóricas	2,33	17	39,61
Ayudantía/Ejercicios	-	-	-
Visitas industriales (de Campo)	-	-	-
Laboratorios / Taller	-	-	-
Evaluaciones (certámenes, otros)	1,17	1	1,17
Otras (Especificar)	-	-	-
<b>NO PRESENCIAL</b>			
Ayudantía	-	-	-
Tareas obligatorias.	3	10	30
Estudio Personal (Individual o grupal: Certamen y controles de lectura)	3	16	48
Otras (Preparación Representación de obra seleccionada)	4	5	20
<b>TOTAL (HORAS RELOJ)</b>	-	-	<b>138,78</b>
<b>Número total en CRÉDITOS ACADÉMICOS TRANSFERIBLES<sup>2</sup></b>			<b>5</b>

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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.