



PROGRAMA DE ASIGNATURA

Nombre del curso o actividad	REDES DE COMUNICACIONES MÓVILES
Nombre del programa	Doctorado en Ciencias de la Ingeniería mención Automática
Descripción	<i>Código: 11347, Nivel: 2 o 3, Créditos SCT-Chile: 10, Tipo: Electiva, Plan de Estudios: Resolución N°1118 del 03/04/20.</i> La asignatura Redes de Comunicaciones Móviles aborda los fundamentos teóricos y tecnológicos de los sistemas modernos de comunicaciones móviles, analizando su evolución, regulación y arquitecturas, desde GSM y LTE hasta 5G y proyecciones hacia 6G. El curso estudia técnicas de transmisión, propagación, planificación radio, y tecnologías emergentes como D2D, SDN y NFV, así como su aplicación en ciudades inteligentes y servicios avanzados de telecomunicaciones. Está orientada al análisis avanzado y al desarrollo de capacidades para el diseño, evaluación y planificación de redes móviles en contextos de investigación y práctica profesional.
Objetivos	• Analizar y aplicar los fundamentos teóricos, normativos y tecnológicos de las Redes de Comunicaciones Móviles, considerando su evolución y proyección hacia sistemas avanzados como LTE, 5G y 6G. • Evaluar arquitecturas, protocolos, técnicas de transmisión, propagación y planificación radio, integrando tecnologías emergentes como Device to Device (D2D), Software Defined Networking (SDN) y Network Function Virtualization (NFV), con el fin de diseñar y analizar soluciones de redes móviles aplicables a servicios avanzados, ciudades inteligentes y sistemas inalámbricos de nueva generación, incorporando criterios de eficiencia, innovación, aprendizaje autónomo y responsabilidad profesional.
Contenidos	Unidad 1: Regulación y normativa de las comunicaciones móviles Analiza el marco regulatorio y normativo de las comunicaciones móviles a nivel nacional e internacional, abordando el rol de los organismos de estandarización y la evolución de las recomendaciones técnicas que sustentan los sistemas de radiocomunicaciones móviles. Unidad 2: Fundamentos de señal para LTE. Estudia los principios de las comunicaciones digitales aplicados a sistemas móviles, incluyendo técnicas de modulación, multiacceso, propagación y uso de sistemas multiantena, considerando los fenómenos físicos que afectan el desempeño de los enlaces radio. Unidad 3: Sistemas de comunicaciones móviles Examina la evolución y arquitectura de los sistemas celulares desde GSM hasta LTE y LTE-Advanced, analizando modelos de propagación, tráfico y movilidad, así como los principios de planificación y dimensionamiento de redes móviles. Unidad 4: Wireless Regional Area Network (WRAN) Aborda los fundamentos y arquitectura de las WRAN, considerando el uso eficiente del espectro radioeléctrico, técnicas de detección de espectro, aspectos de las capas física y de acceso al medio, y sus aplicaciones, ventajas y limitaciones. Unidad 5: Redes inalámbricas 5G Y 6G



	Analiza la arquitectura y tecnologías de las redes móviles 5G, incluyendo caracterización de canales, acceso radio, comunicaciones D2D, SDN y NFV, así como su proyección hacia sistemas 6G y su aplicación en ciudades inteligentes y servicios avanzados.
Modalidad de evaluación	Estrategias Metodológicas: La asignatura se desarrolla mediante una combinación de enseñanza directa, aprendizaje activo y trabajo autónomo, coherente con el nivel doctoral. Se consideran las siguientes estrategias metodológicas: • Clases expositivas orientadas al análisis de fundamentos teóricos, normativos y tecnológicos de las redes de comunicaciones móviles. • Análisis crítico de literatura científica y normativa técnica, fomentando la discusión y el pensamiento crítico. • Aprendizaje basado en problemas y casos, aplicados al diseño, planificación y evaluación de redes móviles. • Trabajos de investigación teóricos y aplicados, desarrollados de forma individual y grupal. • Presentaciones orales y debates técnicos, para la comunicación efectiva de resultados y conclusiones. Evaluación: Las Evaluaciones Formativas se aplican durante el proceso de aprendizaje, con el propósito de identificar el nivel de logro de los aprendizajes de los estudiantes y entregar retroalimentación de sus avances y de cómo mejorar. Se consideran entregas y presentaciones de avance de las respectivas investigaciones, informes, exposiciones de los casos analizados y de las soluciones planteadas a los problemas presentados. Evaluaciones Sumativas de tipo teórico – práctico incluye pruebas escritas, trabajos de investigación en forma individual y en equipos, elaboración de informes.
Resultados de aprendizajes esperados	Resultado de Aprendizaje General: Analizar y diseñar soluciones de redes de comunicaciones móviles, integrando fundamentos normativos, teóricos y tecnológicos de sistemas celulares desde LTE hasta 5G y proyecciones hacia 6G, mediante la evaluación crítica de arquitecturas, protocolos, técnicas de transmisión y planificación radio, demostrando capacidad de análisis avanzado, aprendizaje autónomo y responsabilidad profesional en contextos de investigación y aplicación en ciudades inteligentes y servicios de telecomunicaciones. Resultados de Aprendizaje Específicos: • Analizar el marco regulatorio y normativo de las comunicaciones móviles a nivel nacional e internacional, evaluando el rol de los organismos de estandarización y su impacto en el desarrollo de los sistemas móviles. • Aplicar los fundamentos de las comunicaciones digitales y de la propagación radio para analizar el desempeño de sistemas móviles basados en técnicas de modulación, multiacceso y sistemas multiantena. • Analizar la arquitectura, funcionamiento y evolución de los sistemas de comunicaciones móviles desde GSM hasta LTE y LTE-Advanced, considerando modelos de propagación, movilidad y planificación de redes. • Evaluar los principios de diseño y operación de las WRAN, considerando el uso eficiente del espectro, técnicas de detección de espectro y el desempeño de las capas física y de acceso al medio.



	• Analizar las arquitecturas y tecnologías de las redes móviles 5G y sus proyecciones hacia 6G, integrando comunicaciones D2D, SDN y NFV para aplicaciones avanzadas en ciudades inteligentes y servicios de telecomunicaciones.
Bibliografía	Básica: • A. Saad, <i>5G mobile communications: concepts and technologies</i>, Edit. CRC Press, 2019. • H. Holma, A. Toskala, J. Reunanen, <i>LTE Small Cell Optimization: 3GPP Evolution to Release</i>, Edit. Wiley, 2018. • M. H. Rehmani, R. Dhaou, <i>Cognitive Radio, Mobile Communication and Wireless Network</i>, Editorial Springer International Publishing, 2019. • X. Ge, W. Zhang, <i>5G Green Mobile Communications Networks</i>, Edit. Springer Singapore, 2020. • T. J. Penttinen, <i>5G Explained: Security and Deployment of Advanced Mobile Communications</i>, Edit. John Wiley & Sons, Inc., 2019. • J. Wang, <i>Broadband Wireless Communications 3G, 4G and Wireless LAN</i>, Editorial Kluwer Academic Publishers, 2018. • X. Lin, J. Zhang, Y. Liu, J. Kim, <i>Fundamentals of 6G Communications and Networking</i>, Edit. Springer, 2024. Recomendada: ---