



Programa de RED DE ACCESO

1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

Red de Acceso

2. CRÉDITOS

8 créditos

3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

El curso tiene como objetivo brindar a los estudiantes una comprensión de los principios, arquitecturas y tecnologías que conforman las redes de acceso en telecomunicaciones, tanto fijas como móviles. Al finalizar el curso, se espera que el estudiante sea capaz de:

- Comprender el rol de la red de acceso dentro del sistema global de telecomunicaciones.
- Analizar arquitecturas y tecnologías de acceso fijo como xDSL y PON.
- Evaluar el diseño y dimensionamiento de enlaces de fibra óptica para aplicaciones de acceso.
- Conocer los principales estándares de redes ópticas pasivas (xPON) y arquitecturas FTTH.
- Entender la evolución tecnológica de las redes móviles desde 2G hasta 5G-NR, incluyendo sus arquitecturas y protocolos de señalización.
- Analizar la arquitectura desagregada y programable de redes móviles abiertas mediante O-RAN.
- Aplicar criterios básicos de planificación de celdas en redes móviles.
- Integrar conceptos mediante prácticas de laboratorio utilizando entornos simulados y emulados.

4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

El curso combinará clases teóricas semanales con sesiones prácticas de laboratorio. Los laboratorios consistirán en prácticas a realizar por los estudiantes en sus casas con una defensa oral luego de cada entrega.



Estimación de horas dedicadas por el estudiante.

- Clases teóricas (3 horas × 15 semanas): 45 horas
- Laboratorios: 30 horas
- Estudio (dedicación no presencial): 45 horas

Total de horas: 120

5. TEMARIO

1. Introducción

Presentación de los docentes y del curso.
Visión general de la red de acceso.

2. Fibra óptica

- a.- Características principales.
- b.- Cálculo de enlace de fibra óptica.

3. Redes fijas

- i.-Conceptos de redes fijas
 - a. Concentración.
 - b. Tecnologías de acceso fijo de datos.
 - c. Redes PON y estándares xPON.
 - d. Arquitecturas de red fibra al hogar.

4. Redes móviles

- Arquitectura, interfaces y protocolos de redes celulares.
- a. Introducción a redes móviles.
 - b. Segunda Generación: GSM / GPRS / Edge.
 - c. Tercera Generación: UMTS / HSPA / HSPA+.
 - d. Cuarta Generación: LTE / LTE-A.
 - e. Quinta Generación: 5G-NR.
 - f. Arquitectura O-RAN y redes abiertas
 - g. Planificación de redes móviles.



6. BIBLIOGRAFÍA

Tema	Básica	Complementaria
Redes fijas – concentración	(1)	
Redes fijas – Tecnologías de acceso fijo de datos	(2)(3)(4)(5)	(8)
Redes Móviles – Segunda Generación	(6)	(9)
Redes Móviles – Tercera Generación	(6)	(10)
Redes Móviles – Cuarta Generación	(6)	(11)
Redes Móviles – Quinta Generación	(6)	(12,13)
Redes Móviles - O-RAN	(7)	(14)

6.1 Básica

1. Freeman, R. L. (2002). Fiber-Optic Systems for Telecommunications. Wiley.
2. Effenberger, F., Cleary, D., Haran, O., Oron, M., Paraschis, L., & Pfeiffer, T. (2007). An introduction to PON technologies. IEEE Communications Magazine, 45(3), 17–25.
3. International Telecommunication Union. (2012). ITU-T Recommendation G.987: 10-Gigabit-capable passive optical network (XG-PON) systems – Definitions, abbreviations and acronyms. Geneva: ITU. <https://www.itu.int/rec/T-REC-G.987>
4. Lam, C. F. (2007). Passive optical networks: Principles and practice. Academic Press.
5. Benítez, G., & Centurión, P. (2008). Cálculo de un enlace de fibra óptica. Facultad Politécnica, Universidad Nacional de Asunción.
6. Sauter, Martin (2017). From GSM to LTE-Advanced Pro and 5G. Reino Unido: John Wiley & Sons, Ltd.
7. I. C. Wong, A. Chopra, S. Rajagopal, and R. Jana, Eds. (2023), Open RAN: The Definitive Guide. Wiley-IEEE Press.

6.2 Complementaria

8. Batagelj, Bostjan & Eržen, Vesna. (2012). NG-PON1: Technology presentation, implementation in practice and coexistence with the GPON system. Elektrotehnikski Vestnik/Electrotechnical Review. 79. 117-122.
9. Eberspacher, Jorg (2009). GSM Architecture, Protocols and Services. Reino Unido: John Wiley & Sons, Ltd.
10. Kappler, Cornelia (2009). UMTS Networks and Beyond. Reino Unido: John Wiley & Sons, Ltd.
11. Holma, Harri (2009). LTE for UMTS OFDMA and SC-FDMA Based Radio Access. Reino Unido: John Wiley & Sons, Ltd.



12. Holma, Harri (2020). 5G Technology. Reino Unido: John Wiley & Sons, Ltd.
13. Dahlman, Erik (2018). 5G NR: The Next Generation Wireless Access Technology. Reino Unido: Academic Press.
14. Wim Rouwe (2022). Open Radio Access Network (O-RAN) Systems Architecture and Design. Academic Press, Elsevier, Londres, UK, 1 edition.

7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS

7.1 Conocimientos Previos Exigidos: conocimientos de redes de datos y procesamiento de señales.

7.2 Conocimientos Previos Recomendados: Conocimientos de comunicaciones digitales y analógicas.



ANEXO A

Para todas las Carreras

A1) INSTITUTO

Instituto de Ingeniería Eléctrica (IIE)

A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

Semana 1	Introducción (1.5h) & Redes Fijas – concentración (1.5h)
Semana 2	Redes Fijas – concentración (3h)
Semana 3	Redes fijas – Tecnologías de acceso fijo de datos (3h)
Semana 4	Redes fijas – Tecnologías de acceso fijo de datos (3h)
Semana 5	Redes fijas – Tecnologías de acceso fijo de datos (3h)
Semana 6	Redes Móviles – Segunda Generación (3h)
Semana 7	Redes Móviles – Tercera Generación (3h)
Semana 8	Redes Móviles – Cuarta Generación (3h)
Semana 9	Redes Móviles – Cuarta Generación (3h)
Semana 10	Redes Móviles – Cuarta Generación (3h)
Semana 11	Redes Móviles – Quinta Generación (3h)
Semana 12	Redes Móviles – Quinta Generación (3h)
Semana 13	Redes Móviles – Ingeniería de Acceso Celular (3h)
Semana 14	Redes Móviles – Ingeniería de Acceso Celular (3h)
Semana 15	Redes Móviles – O-RAN (3h)

A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

La evaluación se realizará en dos partes.

Primero, el módulo de laboratorio constará de una serie de prácticas, por un total de **20 puntos**. Cada práctica será acompañada de una **defensa oral individual o grupal** (dependiendo el número de alumnos), donde se evaluará la comprensión y el dominio del trabajo realizado.

Luego, se llevará a cabo una **prueba teórica final** (preguntas y/o ejercicios práctico), que abarcará los contenidos del curso y tendrá un valor de **80 puntos**.



Según la cantidad total de puntos obtenidos en las evaluaciones, el estudiante podrá:

- **(a) Exonerar el examen.**
Deberá obtener **60 puntos o más** entre las prácticas de laboratorio (con sus defensas) y la prueba teórica final.
- **(b) Ganar el curso (derecho a rendir examen)**
Deberá obtener **25 puntos o más** en total entre las dos instancias.
- **(c) Reprobar el curso.**
No alcanzar los **25 puntos** entre laboratorio y prueba final.

El examen, en el caso de ganancia del curso, será una prueba que totalizará 100 puntos, y para su aprobación se requerirá un mínimo de 50 puntos.

A4) CALIDAD DE LIBRE

No adhiere a Calidad de Libre

A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Cupos mínimos: no tiene
Cupos máximos: no tiene

APROBADO POR RES DE CONSEJO DE FAC DE ING.
Fecha 05/08/2025 EXP: 060180-000098-25