

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS
Redes y Telecomunicaciones

IER-970 / APLICACIONES Y SERVICIOS CONVERGENTES
2017-20

1. Identificación

Número de sesiones: 2 por semana (16 semanas)

Número total de horas de aprendizaje: 64 h presenciales + 96h trabajo autónomo.

Créditos – malla actual: 4

Profesor: Juan Manuel Lema Sevillano

Correo electrónico del docente: juan.lema@udlanet.ec

Coordinador: Angel Gabriel Jaramillo

Campus: Queri

Pre-requisito: IER920

Co-requisito: X

Paralelo: 71

Tipo de asignatura:

Optativa	
Obligatoria	X
Práctica	

Organización curricular:

Unidad 1: Formación Básica	
Unidad 2: Formación Profesional	X
Unidad 3: Titulación	

Campo de formación:

Campo de formación				
Fundamentos teóricos	Praxis profesional	Epistemología y metodología de la investigación	Integración de saberes, contextos y cultura	Comunicación y lenguajes
	X			

2. Descripción del curso

El curso está orientado a la evaluación de las aristas de la convergencia en las redes de telecomunicaciones modernas en lo que se refiere a *Aplicaciones, Servicios y Tecnologías de Transporte*.

3. Objetivo del curso

Evaluar las aristas de la convergencia en las redes de telecomunicaciones en lo que se refiere a *Aplicaciones, Servicios y Tecnologías de Transporte*, mediante la caracterización de los servicios convergentes y el análisis de la evolución del transporte para dar soporte a los distintos tipos de tráfico.

4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de desarrollo (carrera)
1. Analiza la adaptación de las tecnologías de transporte a las características del tráfico de los servicios convergentes. 2. Caracteriza los servicios convergentes en cuanto a códecs, protocolos empleados, necesidades de ancho de banda de transporte y QoS extremo-extremo.	1. Diseña sistemas de telecomunicaciones que permiten satisfacer las condiciones de operación de distintas organizaciones basados en el marco de estándares internacionales de infraestructuras de redes. 2. Implementa enlaces eficientes de telecomunicaciones con criterios técnicos en la transmisión de la información.	Inicial () Medio () Final (X)

5. Sistema de evaluación

De acuerdo al Modelo Educativo de la UDLA la evaluación busca evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje (RdA) enunciados en cada carrera y asignatura, a través de mecanismos de evaluación (MdE). Por lo tanto la evaluación debe ser continua, formativa y sumativa. La UDLA estipula la siguiente distribución porcentual para los reportes de evaluaciones previstas en cada semestre de acuerdo al calendario académico:

Reporte de progreso 1	35%
Examen de progreso	20%
Evaluaciones Orales	10%
Talleres y Foros	5%

Reporte de progreso 2	35%
Examen de progreso	20%
Ejercicios y Análisis de Lectura	10%
Informe Visita Técnica	5%

Evaluación final	30%
Proyecto Final	15 %
Examen Final	15%

Total	100%
--------------	-------------

Puntaje Extra	2%
Participación Activa	2%

Al finalizar el curso habrá un examen de recuperación para los estudiantes que, habiendo cumplido con más del 80% de asistencia presencial a clases, deseen reemplazar la nota de un examen anterior (ningún otro tipo de evaluación). Este examen debe integrar todos los conocimientos estudiados durante el periodo académico, por lo que será de alta exigencia y el estudiante necesitará prepararse con rigurosidad. La nota de este examen reemplazará a la del examen que sustituye. Recordar que para rendir el EXAMEN DE RECUPERACIÓN, es requisito que el estudiante haya asistido por lo menos al 80% del total de las sesiones programadas de la materia. No se podrá sustituir la nota de un examen previo en el que el estudiante haya sido sancionado por una falta grave, como copia o deshonestidad académica.

6. Metodología del curso y de mecanismos de evaluación.

Conforme al modelo educativo de la UDLA, centrado principalmente en el estudiante (aprendizaje), se privilegia una metodología con enfoque constructivista a través de la participación constante, el trabajo cooperativo y la permanente vinculación entre la teoría y la práctica en contextos nacionales e internacionales.

La asignatura se impartirá mediante sesiones de dos horas de duración, 2 sesiones en la semana. El desempeño de las actividades de aprendizaje se realiza con la infraestructura que dispone la universidad tales como proyectores, PC de escritorio para el docente, y sobre todo la utilización de herramientas propias de la materia como computadoras con conexión a internet para los estudiantes.

El desarrollo del curso contempla la presentación de los contenidos, talleres, evaluaciones escritas y orales, foros, resolución de problemas y entrega de proyectos relativos a cada módulo que se estudie, con el propósito que el estudiante asiente sus conocimientos en las diferentes fases del curso.

Escenario de aprendizaje presencial:

- **Examen de Progreso:** El profesor indicará al estudiante sobre el día de evaluación a través de la Plataforma Virtual y los contenidos que serán evaluados.

Escenario de aprendizaje autónomo y presencial:

- **Evaluaciones Orales:** Se conforman grupos de estudiantes, según la cantidad orientada, a los que el profesor les entrega un tema a desarrollar. Estos deben exponerlo en la clase presencial designada con el uso de medios didácticos y serán evaluados siguiendo una rúbrica previamente entregada.
- **Participación Activa:** El estudiante que con sus comentarios, preguntas o cuestionamientos aporte al desarrollo del aprendizaje tiene la oportunidad de investigar y exponer brevemente el tema en una siguiente clase. El profesor también puede generar el tema y dar la oportunidad a un estudiante. Se usa la rúbrica de Evaluaciones Orales. Un estudiante puede obtener un máximo de 2% adicional a la nota final de todo el semestre.

- **Proyecto Final:** Basado en las clases prácticas de las últimas semanas del semestre, se elabora un informe según formato específico y rúbrica previamente entregada.

Escenario de aprendizaje autónomo:

- **Ejercicios:** El profesor entrega un cuestionario de ejercicios conjuntamente con la rúbrica de calificación. El estudiante debe resolver mediante trabajo autónomo los ejercicios y entregar en el plazo acordado.
- **Análisis de Lectura:** El profesor envía documentos de lectura y los estudiantes deben realizar una síntesis y comparación, lo cual plasmarán con sus palabras en un informe con el formato orientado. Se evalúa a partir de una rúbrica de calificación.

Escenarios de Aprendizaje Virtual:

- **Foros:** El profesor propone el desarrollo de un tema para que los estudiantes realicen su debate. Cada estudiante debe participar dos veces como mínimo. En una de las ocasiones el estudiante debe realizar un resumen de lectura de información relevante relativa al tema, ubicando las debidas referencias. La segunda participación debe ser una opinión personal, con fundamento, sobre la información postada por algún compañero.

7. Temas y subtemas del curso

Resultados de Aprendizaje (RdA's)	Tema	Subtemas
Caracteriza los servicios convergentes en cuanto a códecs, protocolos empleados, necesidades de ancho de banda de transporte y QoS extremo-extremo.	1. IP MULTIMEDIA SUBSYSTEM (IMS).	1.1 Introducción NGN y relación con IP Multimedia Subsystem (IMS). 1.2 Introducción al plano de señalización y al plano de medios en IMS. 1.3 Arquitectura de IMS y revisión de protocolos.
	2. Plano de Medios (Codificación y Transporte).	2.1 PCM: Muestreo, Cuantificación, Codificación. 2.2 G.711, Ley μ y A. Aproximación por segmentos y Transcodificación. 2.3 Compresión de la voz. Otros códecs de voz usados en aplicaciones convergentes (IMS). 2.4 Cálculos de Ancho de Banda para varios tipos de Códecs de voz. 2.5 Codificación de Video. 2.6 Codificación de Texto. 2.7 Transporte de Medios en IMS y protocolos: RTP/RTCP/SRTP.

<p>Analiza la adaptación de las tecnologías de transporte a las características del tráfico de los servicios convergentes.</p>	<p>3. Transmisión en PSTN/ISDN.</p>	<p>Trama E1. 3.1 Estructura de Trama. 3.2 Equipo Multiplex E1. 3.3 Estructura de multitrama. 3.4 Alineación de Trama y Multitrama. Jerarquía Digital Plesiócroma. 3.5 Introducción a PDH. 3.6 Conceptos Básicos: Sincronismo en sistemas digitales. Justificación y modos de operación. 3.7 Esquema de Multiplexación. 3.8 Sincronismo en PDH y justificación. 3.9 Tramas de orden superior en la PDH. 3.10 Resumen de características y limitaciones. Jerarquía Digital Síncrona 3.11 Conceptos básicos SDH, Multiplexación y Topologías.</p>
<p>Caracteriza los servicios convergentes en cuanto a códecs, protocolos empleados, necesidades de ancho de banda de transporte y QoS extremo-extremo.</p>	<p>4. Plano de Señalización (Protocolos y Arquitecturas.)</p>	<p>4.1 Conceptos de la Señalización y Protocolos. 4.2 SIP y H.323. 4.3 Conceptos básicos de Megaco e IAX. 4.4 Introducción a la Seguridad y Calidad de Servicios en IMS.</p>
	<p>5. Servicios Convergentes: VoIP y Video/IP.</p>	<p>5.1 Simulación de Servicios PSTN/ISDN y Videoconferencias. 5.2 Implementación de Central Telefónica IP empleando Asterisk: Configuración de Servicios y troncales SIP. 5.3 Implementación de Streaming de Video.</p>

8. Planificación secuencial del curso

Semana	Tema	Subtema	Actividad/metodología/clase	Trabajo autónomo /Producto/ Fecha de entrega
SEMANAS 1-5				
1 Inicio:	IP MULTIMEDIA SUBSYSTEM (IMS).	<ul style="list-style-type: none"> Introducción NGN y relación con IP Multimedia Subsystem (IMS). Introducción al plano de señalización y al plano de medios en IMS. 	<ul style="list-style-type: none"> Bienvenida, Explicación de metodologías y actividades del curso. Charla Magistral Taller sobre importancia de IMS. 	Presentación del docente y los estudiantes. Reglas del Curso.
2 Inicio:		<ul style="list-style-type: none"> Arquitectura de IMS Revisión de Protocolos de IMS. 	<ul style="list-style-type: none"> Conferencia Magistral. Debate estudiante docente. 	Formación de grupos para las exposiciones Orales. Asignación de los Temas.

	Plano de Medios (Codificación y Transporte).		<ul style="list-style-type: none">• Foro presencial entre estudiantes.	
3 Inicio:		<ul style="list-style-type: none">• Estructura de Redes de Telefonía Móvil: Celdas, reúso de frecuencias, handoff, roaming.• CDMA (Code Division Multiple Access).• LTE (Long-Term Evolution)• Redes 4G.	<ul style="list-style-type: none">• Presentación Oral por parte de los estudiantes.• Ronda de preguntas y debate.• Aclaración de dudas y complemento de los temas de exposición por parte del docente.	Foro Presencial sobre “Redes NGN en el Ecuador”. Fecha: Exposición Oral de los temas de clase por parte de los estudiantes. Fecha
4 Inicio:		<ul style="list-style-type: none">• PCM (Pulse Code Modulation): muestreo y cuantificación.• Codificación de Audio: G.711, Ley μ y Ley A.• Codificación de Texto y Video.• Compresión de Voz y Video.	<ul style="list-style-type: none">• Presentación Oral por parte de los estudiantes.• Ronda de preguntas y debate.• Aclaración de dudas y complemento de los temas de exposición por parte del docente.	Exposición Oral de los temas de clase por parte de los estudiantes. Fecha:
5 Inicio:		<ul style="list-style-type: none">• Transporte de Medios en IMS y protocolos: RTP/RTCP/SRTP.	<ul style="list-style-type: none">• Conferencia Magistral.• Debate estudiante docente.• Taller para evaluar comprensión de los protocolos.	Preparación para el examen de Progreso 1.
6 Inicio:	PREPARACION PARA EXAMEN Y EXAMEN DE PROGRESO I (20%) Fecha del Examen:			
SEMANAS 7-12				
7 Inicio:	Transmisión en PSTN/ISDN.	Trama E1. <ul style="list-style-type: none">• Estructura de Trama.• Equipo Multiplex E1.• Estructura de multitrama.• Alineación de Trama y Multitrama.	<ul style="list-style-type: none">• Conferencia Magistral.• Debate estudiante docente.	Entrega de los documentos de estudio (papers) por parte del docente para Análisis de Lectura de los estudiantes. Revisión del Examen del Progreso 1 y entrega de Notas. Fecha Asentamiento Nota Progreso 1:
8 Inicio:		Jerarquía Digital Plesiócrona. <ul style="list-style-type: none">• Introducción a PDH.• Conceptos Básicos: Sincronismo en	8.1 Conferencia Magistral. 8.2 Debate estudiante docente. 8.3 Estudio de Diseño	Lectura, síntesis y comparación de los documentos de estudio.

		<p>sistemas digitales. Justificación y modos de operación.</p> <ul style="list-style-type: none">• Esquema de Multiplexación.• Sincronismo en PDH y justificación.• Tramas de orden superior en la PDH.• Resumen de características y limitaciones.	<p>de Redes Legacy.</p>	
9 Inicio:		Jerarquía Digital Síncrona <ul style="list-style-type: none">• Conceptos básicos SDH, Multiplexación y Topologías.	<ul style="list-style-type: none">• Conferencia Magistral.• Debate alumno profesor.	VISITA TECNICA A PROVEEDOR DE SERVICIOS DE TELEFONIA. Fecha: Por confirmar. Se requiere entrega de Informe.
10 Inicio:		<ul style="list-style-type: none">• Conceptos básicos SDH, Multiplexación y Topologías.• Resolución de Ejercicios SDH.	<ul style="list-style-type: none">• Conferencia Magistral.• Debate alumno profesor.	Entrega del Informe de Visita Técnica por parte de los estudiantes. Modo: Digital a través del Aula Virtual. Fecha Límite:
11 Inicio:	Plano de Señalización (Protocolos y Arquitectura s.)	<ul style="list-style-type: none">• Conceptos de la Señalización y Protocolos.• SIP y H.323.	<ul style="list-style-type: none">• Conferencia Magistral.• Debate Alumno Profesor.	Entrega del Informe de Análisis de Lectura por parte de los estudiantes. Modo: Digital a través del Aula Virtual. Fecha Límite:
12 Inicio:		<ul style="list-style-type: none">• Conceptos básicos de Megaco e IAX.• Introducción a la Seguridad y Calidad de Servicios en IMS.	<ul style="list-style-type: none">• Conferencia Magistral.• Debate Alumno Profesor	Preparación para el examen de Progreso II.
13 Inicio:	PREPARACION PARA EXAMEN Y EXAMEN DE PROGRESO II (20%) Fecha del Examen:			
SEMANAS 14-16				
14 Inicio:	Servicio s Convergentes: VoIP y Video/I P.	<ul style="list-style-type: none">• Simulación de Servicios PSTN/ISDN.	<ul style="list-style-type: none">• Conferencia Magistral.• Talleres de Configuración de Central Telefónica.	Revisión del Examen del Progreso 2 y entrega de Notas. Fecha Asentamiento Nota Progreso 2:
15 Inicio:		<ul style="list-style-type: none">• Implementación de Central Telefónica IP empleando Elastix:	<ul style="list-style-type: none">• Conferencia Magistral Introdutoria.	Implementaciones de Central IP y de Servicios de Streaming de Video.

		Configuración de Servicios y troncales SIP.	<ul style="list-style-type: none"> Talleres de Configuración de Central Telefónica. 	
16 Inicio:		<ul style="list-style-type: none"> Implementación de Central Telefónica IP empleando Elastix: Configuración de Servicios y troncales SIP. 	<ul style="list-style-type: none"> 16.1 Conferencia Magistral Introductoria. Talleres de Configuración de Central Telefónica. 	Implementaciones de Central IP y de Servicios de Streaming de Video.
17 Inicio:		<ul style="list-style-type: none"> Implementación de Central Telefónica IP empleando Elastix: Configuración de Servicios y troncales SIP. 	<ul style="list-style-type: none"> 16.1 Conferencia Magistral Introductoria. Talleres de Configuración de Central Telefónica 	Implementaciones de Central IP y de Servicios de Streaming de Video.
18 Inicio:	SEMANA DE RECUPERACIÓN DE CLASES EXAMEN FINAL Fecha: de 2017			Entrega del Informe del Proyecto Final. Modo: Digital a través del Aula Virtual. Fecha Límite: de 2017 a las 23h59.
19 Inicio:	Entrega de Notas y Retroalimentación: de 2017			
20 Inicio:	EXAMEN DE RECUPERACION Examen de Recuperación: de 2017 Asentamiento Nota Final: de 2017			

9. Normas y procedimientos para el aula

- 1- No se permite el uso de celulares durante las clases, a menos que sea autorizado explícitamente para actividades académicas.
- 2- La asistencia de estudiantes será tomada a cada hora de clase.
- 3- Se permitirá entregar una tarea atrasada hasta después de 48 horas de su fecha y hora de presentación original, se aplicará una penalidad del 50% sobre la nota asignada.
- 4- No se admitirá por ningún motivo la copia de ejercicios, exámenes, proyectos, y todas las actividades de aprendizaje solicitadas por el docente. En caso de copia parcial o total el trabajo del estudiante queda anulado y será calificado con la mínima nota.
- 5- En el caso de inasistencia, es responsabilidad del estudiante igualarse en los contenidos de la materia dictada en dicha clase. El docente no está autorizado para justificar inasistencias de los estudiantes.

- 6- En el caso de que un estudiante falte a un examen, no se le tomará otro y sólo podrá presentarse al examen de recuperación al final del semestre si desea mejorar sus calificaciones.

10. Referencias bibliográficas

Principales.

Plevyak, T., Sahin, V., 2010, Next Generation Telecommunications Networks, Services, and Management, Wiley Online Library. Online ISBN: 9780470594025

Camarillo, Gonzalo y García-Martín, Miguel A. (2008) The 3G IP Multimedia Subsystem (3rd Edition), Wiley & Sons, ISBN: 978-0-470-51662-1.

Referencias complementarias.

Ramaswami, Rajiv., Sivarajan, Kumar. y Sasaki, Galen. (2010).Optical Networks: A practical perspective (3rd Edition), Elseiver. ISBN: 978-0-12-374092-2.

Horak, Ray. (2007) cap 12. Telecommunications and Data Communications Handbook, Jhon Wiley and Sons. ISBN: 978-0-470-04141-3

Martínez, R. (2008) Internet Multimedia Communications using SIP. Elseiver. ISBN: 978-0-12-374300-8.

11. Perfil del docente

Nombre del docente: Juan Manuel Lema

- Master en Sistemas de Redes y Telecomunicaciones de “Swinburne University of Technology” de Melbourne, Australia.
- Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones de la “Escuela Politécnica Nacional” de Quito, Ecuador.

Cuenta con más de diez años de experiencia laboral, lo cual le ha permitido tener una formación integral en Telecomunicaciones. Es especialista de las plataformas de multiplexación y switching (SDH, ATM, TDM, FR, BPON y GPON) y especialista de backbone de redes de transmisión. Sus estudios de posgrado le han permitido expandir sus conocimientos en las áreas de Internetworking, Sistemas Informáticos, Programación, Seguridad Informática, Proyectos Profesionales y Telecomunicaciones.

Ha liderado proyectos como:

- Ampliación del Backbone IP Colombia-Ecuador-Perú de Level 3 S.A.
- Rediseño de la Red de Sincronismo de Ecuador de Global Crossing.
- Expansión de Redes SDH, Wireless Long Haul y Multipunto de Level 3 S.A.
- Expansión de Redes GPON y optimización de redes BPON de Level 3 S.A.

En la mayor parte de su vida profesional ha impartido su conocimiento dictando varios cursos periódicos para el resto de colaboradores y personal nuevo de la empresa donde ha trabajado. Actualmente se desempeña como docente a tiempo parcial en la Universidad de Las Américas y en la Escuela Politécnica del Chimborazo.