



PROGRAMA ANALÍTICO

FACULTAD: INGENIERÍA

DEPARTAMENTO: TELECOMUNICACIONES

CARRERA: INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

PLAN DE ESTUDIO: 2010

MODALIDAD DE CURSADO: PRESENCIAL

ORIENTACIÓN: Radio Comunicaciones y Telecomunicaciones (E1)

Servicios de Datos y Sistemas Multimediales (E2)

Sistemas Embebidos (E3)

ASIGNATURA: METODOS DE ACCESO

CÓDIGO: 0057

DOCENTE RESPONSABLE:

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
Héctor Esteban Carranza	Ingeniero Electricista Electrónico	Profesor Asociado	Semi-Exclusiva

EQUIPO DOCENTE:

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
Héctor Esteban Carranza	Ingeniero Electricista Electrónico	Profesor Asociado	Semi-Exclusiva
Julián Alberto Durigutti	Ingeniero en Telecomunicaciones	Profesor Adjunto	Simple
Joege Federico Aguirre	Magister en Ciencia de la Ingeniería	Ayudante de Primera	Exclusiva

AÑO ACADÉMICO: 2020

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria

RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 1ER. CUATRIMESTRE DE 5TO. AÑO

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
1° y 2° año	0018
	0019
	0020
	0027



ASIGNACIÓN DE HORAS:

Horas Totales		(90 h.)
Semanales		(6 h.)
Teóricas		(60 h.)
Prácticas	Resolución de problemas	(15 h.)
	Laboratorio	(15 h.)
	Proyecto	(0h.)
	Trabajo de campo	(... h.)
Teórico-Prácticas		(... h.)

FUNDAMENTACIÓN DE LOS OBJETIVOS, CONTENIDOS, PROPUESTA METODOLÓGICA Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA:

La asignatura forma parte del bloque de las tecnologías básicas dentro del plan de estudio de la carrera de ingeniería en telecomunicaciones, y como tal busca generar las herramientas básicas que se aplican como técnicas para que múltiples usuarios accedan de manera simultánea a un determinado medio de comunicación a partir del conocimiento impartido en las asignaturas del bloque de las ciencias básicas, para de esta manera luego ser utilizada como herramienta tecnológica básica en el entendimiento, diseño y evaluación de las distintas tecnologías en telecomunicaciones que se imparten en las asignaturas del bloque de tecnología aplicada.

La mediación pedagógica que empleamos es la Clase Expositiva ya que nos permite abordar mayor cantidad de contenidos, comunicarlos a una mayor cantidad de estudiantes, hacer accesible la comprensión de algunos contenidos que podrían resultar complicados de abordar si el estudiante trabajara por sí mismo y nos permite balancear el grado de aprendizaje de toda la clase.

De manera coordinada llevamos adelante Demostraciones y Ejercitaciones con guías prácticas, con el objetivo de enseñar habilidades poniendo a prueba la comprensión de la que se muestra y de lo que se hace.

La metodología para el dictado de las clases prácticas involucra, casi siempre, una introducción teórica de la temática que se busca afianzar mediante la resolución de ejercicios prácticos. Esto nos permite mantener un permanente vínculo entre los conceptos teóricos que el estudiante abordó en las clases teóricas y los ejercicios que seleccionamos y diseñamos con el objetivo que los conocimientos sean apropiados por el estudiante.

Una vez que el estudiante ha comprendido el funcionamiento de las técnicas de Múltiple Acceso más destacadas que son utilizadas en un sistema de comunicaciones, está en condiciones de resolver problemas complejos a través de la mediación pedagógica “Aprendizaje Basado en Problemas”. La evaluación de los resultados de esta última etapa se realizará a través de una exposición permitiendo que los estudiantes pongan en acción diferentes competencias como la comunicación oral.



OBJETIVOS PROPUESTOS:

Los nuevos objetivos generales de la asignatura se plantean desde un punto de vista no solamente de lo que se enseña sino desde lo que se espera que aprenda y sobre todo de lo que es capaz de hacer (desempeño), con lo que aprendió. A partir de esto se plantea proporcionar al estudiante lo siguiente:

- Explicar las técnicas de protocolos y enlaces de acceso múltiple a un medio de comunicación: Protocolos de Particionamiento de Canal (FDMA-TDMA-CDMA-OFDMA) – Protocolos de Acceso Aleatorio – Protocolos de Toma de Turnos.
- Explicar técnicas de generación y análisis de secuencias pseudoaleatorias.
- Tenga la capacidad de aplicar adecuadamente técnicas de acceso múltiple a medios de comunicación digitales, como así también su administración y aplicación de usos comerciales.
- Maneje con destreza distintas herramientas de análisis de performance de las distintas estrategias de protocolos de acceso múltiples.
- Diseñe sistemas de comunicación aplicando, con criterio, las distintas técnicas de acceso múltiple de acuerdo a la problemática planteada.

COMPETENCIAS:

- **Competencias genéricas:**
 - **Competencias tecnológicas**
 - Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
 - Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
 - **Competencias sociales, políticas y actitudinales**
 - Comunicarse con efectividad
- **Competencias específicas:**
 - 1.2.) Conocer, interpretar y emplear técnicas y herramientas para el diseño, modelización, análisis e implementación tecnológica de una alternativa de solución. (pensamiento lógico, crítico y creativo)



EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS:

CAPITULO 1: Multiplexado y Múltiple Acceso

- Recursos de Comunicaciones
- Conceptos básicos de Multiplexado de recurso de comunicaciones: Multiplexado por división de frecuencia, por División de Tiempo, División de Código (CD), por División de Espacio y División de Polaridad
- Acceso Múltiple en Sistemas de Comunicación y Arquitecturas
- Acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA) en sistemas satelitales
- Acceso Múltiple por división de tiempo (TDMA)
- Comparación entre FDMA y TDMA
- Técnicas de Acceso Múltiple en INTELSAT
- Pre asignación de recurso
- Operación SPADE
- Estructuras de Tramas
- Algoritmos de Acceso Múltiple
- Flujo de información en sistemas de múltiple acceso
- Algoritmos de Acceso Determinísticos: Técnicas de Polling
- Algoritmos de Acceso Aleatorios: ALOHA , S ALOHA - CSMA - CSMA/CD — CSMA-CA - ISMA y S-ISMA
- Comparación de preformase entre los algoritmos de Accesos Aleatorios
- Algoritmos de Acceso Híbridos: R-ALOHA y R-ISMA
- Comparación de preformase entre S-ALOHA y R-ALOHA

CAPITULO 2: Referencia Histórica e Introducción a la Técnica de Espectro Ensanchado

- Orígenes de las Técnicas de Espectro Ensanchado
- Definición de la técnica de espectro ensanchado
- Ensanchamiento y Dimensionalidad
- Ganancia de Procesamiento
- Resistencia a la interferencia “Jamming”

CAPITULO 3: Secuencia Pseudoaleatorias

- Generación de secuencias pseudoaleatorias
- Propiedades de las secuencias pseudoaleatorias
- Registro de desplazamiento con realimentación binaria
- Secuencias de longitud máxima
- Secuencia de Gold
- Secuencia de Barker
- Propiedad de correlación cruzada periódica y aperiódica
- Selección de la secuencia



CAPITULO 4: Técnicas de Modulación de Espectro Ensanchado

- Técnica de Espectro Ensanchado por Secuencia Directa (DS-SS)
- Preformase y ganancia de procesamiento
- DS-BPSK-SS
- DS-QPSK-SS
- Técnica de Espectro Ensanchado por Salto de Frecuencia (FH-SS)
- Preformase y ganancia de procesamiento
- Robustez y Diversidad
- FH-MFSK-SS
- Técnicas de codificación para corrección de errores en SS
- Interleaving: efecto de sistema correlacionado a incorrelacionado

CAPITULO 5: Sincronización

- Adquisición inicial del código
- Estrategia de adquisición
 - Adquisición Serie
 - Adquisición paralela
- Análisis de intervalos de adquisición
- Tracking de códigos

CAPITULO 6: Consideraciones de Jamming

- Relación J/S
- Margen anti-Jamming
- Jamming de banda ancha
- Jamming de banda parcial
- Jamming pulsado
- Jamming Repeat-Back

CAPITULO 7: Arquitecturas de Equipos y Aplicaciones de Modulación de Espectro Ensanchado

- Arquitectura del transmisor
 - Diagramas en bloques
 - Componentes
 - Especificaciones
 - Diagramas eléctricos
- Arquitectura del receptor
 - Diagramas en bloques
 - Componentes
 - Especificaciones
 - Diagramas eléctricos
 - Bandas de Espectro Reservadas en la argentina para UMTS (3G)



- Determinación de Distancia con alta resolución
- Comunicación en canales con propagación por trayectorias múltiples
- Reuso de frecuencia
- Acceso Múltiple por División de Código (CDMA)
- Análisis de capacidades de distintas técnicas de acceso FDMA, TDMA y CDMA

CAPITULO 8: Introducción a la Técnica de Acceso Múltiple por División de Frecuencias Ortogonales (OFDMA)

- Efectos en la atenuación de una propagación electromagnética - Fading - MultiCamino: Doppler spread - Tiempo de Coherencia y Delay spread - Ancho de banda de coherencia.
- La Motivación por la cual aparece la técnica de modulación por división de frecuencia ortogonal (OFDM)
- Esquema Básico del Transmisor y receptor OFDM
- Solapamiento de subcanales OFDM
- Implementación de OFDM con la Transformado de Fourier Discreta (DFT)
- La modulación OFDM como una técnica de Acceso Múltiple (OFDMA)
- Tipo de asignación de recursos en OFDMA: Contiguos - espaciamiento regular - espaciamiento Pseudoaleatorios.
- Ventajas y Desventajas de OFDMA
- Tecnologías de Cuarta Generación LTE (4G)
- WiMAX

FORMAS METODOLÓGICAS:

La metodología para el dictado de las clases involucra siempre una introducción teórica de la temática que se busca afianzar mediante la resolución de ejercicios prácticos.

En las Guía de TP N1, N°2, N°3, N°4, N°5 y N°6 se abordan temáticas que tienen por objetivo que el estudiante entienda problemáticas individuales de cada sub sistema o componente de un técnica de acceso múltiple a un medio de comunicación. Las mismas tendrán la característica de ser ejercicios contextualizados a sistemas tecnológicos de telecomunicaciones como el agregado de encontrarse con mayores datos a los necesarios para poder responder la consigna como así también la posibilidad de poder corroborar con los datos adicionales posibles inconsistencias sobre los datos útiles.

En la Guía de TP N°7 se enuncia una situación de la vida real donde algunos datos sean provistos dentro de un conjunto de información más amplia. Será tarea de los estudiantes identificar el problema, extraer los datos útiles del enunciado, identificar información faltante y planificar de donde obtenerla e identificar aquellos datos que podrían servir al problema para generar distintas propuestas o conclusiones creativas, al problema.

Las clases teóricas expositivas, en el caso de mantenerse el aislamiento o distanciamiento social dispuesto por las autoridades competentes, se desarrollaran mediante la herramienta meet de google y complementada con el Classroom de google.



En cuanto al desarrollo de las actividades prácticas, en el caso de mantenerse el aislamiento o distanciamiento social dispuesto por las autoridades competentes, se desarrollaran mediante la herramienta Jamboard de google en complemento con meet de google. El desarrollo de esta actividad se podrá realizar en las aulas con pizarrón y el sistema tecnológico adecuado para la realización de videoconferencia en el caso de estar disponibles. Las evaluaciones parciales se realizaran a través del aula virtual que se tiene en el sistema propio de la Facultad de Ingeniería (<https://cursos.ing.unrc.edu.ar/cursos/>), implementando alguna propuestas pedagógica dentro del paquete de evaluación de la misma.

PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS E INCLUSIVOS:

No se contemplan este tipo de actividades.

CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES Y PARCIALES y NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

Semana	Actividad	Evaluación
1	Capítulo N°1	
	Trabajo Practico N°1	
2	Capítulo N°2	
	Trabajo Practico N°2	
3	Trabajo Practico N°2	
	Capítulo N°3	
4	Evaluación Parcial N°1	Evaluación Parcial N°1: Protocolos de Acceso – FDMA - TDMA
	Trabajo Practico N°3	
5	Trabajo Practico N°3	
	Capítulo N°4	
6	Presentación de Trabajo	Presentaciones del trabajo por grupo – tiempo de exposición 40 min (Guía de Laboratorio de Simulación - Códigos)
	Capítulo N°4- Trabajo Practico N°4	
7	Trabajo Practico N°4	
	Capítulo N°5	
8	Capítulo N°5	
8	Trabajo Practico N°5	
9	Capítulo N°6	
	Trabajo Practico N°6	
10	Trabajo Practico N°6	
	Capítulo N°7	



Semana	Actividad	Evaluación
11	Trabajo Practico N°7	
	Trabajo Practico N°7	
12	Evaluación Parcial N°2	Evaluación Parcial N°2: Métodos Acceso CDMA
13	Capítulo N°8	
	Capítulo N°8	
14	Trabajo Practico N°8	
	Trabajo Practico N°8	
15		Recuperatorio Primer Parcial
		Recuperatorio Segundo Parcial

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA Y DE CONSULTA ESPECIFICANDO EL EJE TEMÁTICO DE LA ASIGNATURA:

Título	Autor/es	Editorial	Año de	Ejemplares
MATLAB/Simulink for digital communication	Yang. Won Y. - Cho, Yong S. - Jeon. Won	A-Jin - Korea	2009	1
Digital communication system using Matlab and Simulink	Silage. Dennis	Bookstand publishing - Gilroy	2009	1
Digital Communications Fundamentals and Applications	Bernard Sklar	Prentice Hall	2001	1

Como referencias bibliográficas complementarias se utilizan las siguientes publicaciones tecnológicas:

- [1] R. Pickholtz, D. Schilling and L. Listein “Theory of Spread-Spectrum Communications – A Tutorial, ” *IEEE. Trans. Communications*, vol. Com 30, no. 5, pp 855-883, May 1982 (0855pick.pdf)
- [2] R. Scholtz “Origin of Spread-Spectrum Communications, ” *IEEE. Trans. Communications*, vol. Com 30, no. 5, pp 822-854, May 1982 (0855pick.pdf)
- [3] J. Meel “Spread Spectrum (SS) Introduction – Sirius Communications

HORARIO DE CLASES:

DIA	HORARIO
Lunes	14 a 17hs.
Jueves	14 a 17hs.

HORARIO Y LUGAR DE CONSULTAS:



DIA	HORARIO	LUGAR
Martes	10 a 12 h.	Meet y Jamboard de google
Miercoles	10 a 12 h.	Meet y Jamboard de google
Viernes	10 a 12 h.	Meet y Jamboard de google

REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN:

Regularidad (virtual)

Para regularizar la asignatura se deben aprobar los dos exámenes teóricos/prácticos parciales y con la entrega de su correspondiente informe de laboratorio de simulación y defensa mediante una presentación de no más de 40 min por grupo de no más de tres estudiantes. Cada instancia de evaluación tendrá su correspondiente recuperatorio.

En la evaluación de los exámenes parciales priorizamos identificar si el estudiante aplica correctamente los conceptos e interpreta los resultados, como así también si es capaz de identificar los datos relevantes los problemas planteados y las posibles inconsistencias que pudieran estar ocurriendo.

Dichas etapas de evaluación estarán enmarcadas dentro de lo definido por el régimen Res. C.S. N°: 120/17 y sus correspondientes reglamentaciones vigentes por parte de la facultad de Ingeniería.

Regularidad (presencial)

Para regularizar la asignatura se deben aprobar dos exámenes parciales teórico-prácticos. En esta instancia el estudiante debe ser capaz de demostrar que comprende los conceptos básicos impartidos en clases y es capaz de aplicarlos en una serie de ejercicios prácticos de complejidad similar a los realizados en clases.

En la evaluación de los exámenes parciales priorizamos identificar si el estudiante aplica correctamente los conceptos e interpreta los resultados, como así también si es capaz de identificar los datos relevantes los problemas planteados y las posibles inconsistencias que pudieran estar ocurriendo.

Dichas etapas de evaluación estarán enmarcadas dentro de lo definido por el régimen Res. C.S. N°: 120/17 y sus correspondientes reglamentaciones vigentes por parte de la facultad de Ingeniería.



CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS, INCLUYENDO EXAMEN FINAL, ESTABLECIENDO TIEMPOS DE CORRECCIÓN DE LAS MISMAS Y LA DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES:

Final

Mesa de examen (virtual)

La evaluación de mesas de exámenes finales mientras los estudiantes no puedan asistir a la universidad por causa de la pandemia se desarrollara de la siguiente manera.

A los estudiantes que se anoten a la mesa de examen se les dará el planteo de un sistema de comunicaciones con aplicación de algunas de las técnicas de acceso y con ciertas características, sobre el cual deberá desarrollar un informe en donde desarrolle los conceptos teóricos que se ven involucrados en el sistema y con la implementación de simulaciones realizadas en simulink o mediante un scrip.m de Matlab que corroboren los temas y conceptos expuestos. Dicho informe lo deberá entregar a la semana de haber recibido la propuesta de la mesa evaluadora y al octavo día se coordina un encuentro virtual a través de la plataforma meet de google en la cual el estudiante expone su presentación mediante un PowerPoint. Al finalizar dicha exposición el jurado podrá realizar preguntas sobre lo expuesto en el trabajo y/o sobre los temas que están planteados en el programa de la asignatura. Al estudiante se le entrega un documento en donde se le explicita por ejemplo lo siguiente:

Mesa de Examen Especial “Métodos de Acceso”

Tema 4 del Trabajo: “Esquema de Acceso Múltiple OFDMA”.

Objetivo del Trabajo: Describir el principio de funcionamiento de la técnica de Acceso Múltiple OFDMA, focalizado en la etapa de recepción, con los siguientes puntos mínimos:

- Principio de funcionamiento, con profundización en la etapa de recepción.
- Técnicas de multiplexación para Acceso de usuarios.
- convolucion circular en el receptor OFDMA.
- Describir los fenómenos que representan los parámetros: Ancho de Banda de coherencia y Tiempo de coherencia.
- Rendimiento vs longitud prefijo cíclico.
- Trade off generales.
- Conclusiones.
- Complementar los anteriores puntos mediante una simulación en Matlab

Pautas para la presentación: La presentación se realizara en PowerPoint en un tiempo máximo de 45 minutos. La presentación debe guardar un orden cronológico a un pensamiento lógico del tema y las diapositivas deben contener la información mínima necesaria para guiar la presentación conteniendo preferentemente gráficos, ecuaciones y párrafos acotados que resalten y/o concluyan lo importante.

Material que se debe Presentar: Se debe presentar



- Un informe en formato word con un índice el cual debe presentar un orden cronológico a un pensamiento lógico del tema que se investiga. (Ver Anexo I – Parámetros de Formato del Documento).
- Un archivo en formato PowerPoint de la presentación del tema.
- En el caso de realizar alguna simulación deberá presentar el paquete de archivos necesarios para poder ejecutar los casos y poder contrastarlos con los resultados presentados en el informe.

Mesa de examen presencial

Para aprobar la asignatura de manera definitiva el estudiante debe aprobar un examen final. El examen final está compuesto en dos etapas.

- Evaluación práctica: El estudiante debe demostrar su capacidad para aplicar conceptos fundamentales de la asignatura para resolver problemas de complejidad similar a la que resuelven a lo largo del cursado. Dicha propuesta respetara la **relevancia** ya que se apunta a evaluar la capacidad de acotar la resolución del problema como así también el planteo de comprensión de la influencia de cada una de las partes sobre el resto y sobre la prestación completa del sistema.
- Evaluación teórica: El estudiante debe demostrar sólidos conocimientos conceptuales mediante una exposición oral. El sistema de evaluación propuesto será **pertinente** de acuerdo a lo impartido en clases desde el punto de vista de contenidos como y de la propuesta de razonamiento sobre cada una de las unidades dadas.

Dichas etapas de evaluación estarán enmarcadas dentro de lo definido por el régimen Res. C.S. N°: 120/17y sus correspondientes reglamentaciones vigentes por parte de la facultad de Ingeniería.

EXÁMENES PARCIALES				
INSTANCIA EVALUATIVA	CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD	TIEMPO DE CORRECCIÓN	TIEMPO DE DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES
Parcial	Teórico/Práctico	Escrito/virtual	Según régimen y reglamentaciones vigentes	Según régimen y reglamentaciones vigentes
Recuperatorio	Teórico/Práctico	Escrito/virtual	Según régimen y reglamentaciones vigentes	Según régimen y reglamentaciones vigentes

EXAMENES FINALES	
CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD
Evaluación práctica	Mixta
Evaluación teórica	Oral



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ingeniería

“Celebrando el Bicentenario de la Declaración de la Independencia Argentina y el 45° Aniversario de la Creación de la Universidad Nacional de Río Cuarto.”

Firma Docente Responsable

Firma Secretario Académico