



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE MISIONES



MODELO DE PLANIFICACIÓN POR COMPETENCIAS

ACLARACIÓN: la planificación presentada ha tomado como referencia lo elaborado por el laboratorio MECEK y el modelo de la UTN, así como una revisión de los requerimientos que se encuentran en CONEAU Global para los procesos de Acreditación de carreras de Grado. Esta estructura no reemplaza el modelo aprobado por Resolución CD N°016/22, sino que coexisten en las propuestas de planificación.

ÍNDICE GENERAL

PARTE A

Generalidades académico-administrativas y organizativas.

A1 CONTENIDOS MÍNIMOS

A2 EQUIPO DOCENTE

PARTE B

Encuadre de la Asignatura en la carrera, modelo de Formación por Competencias.

B1 PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA (Opcional)

B2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

B3 MATRIZ DE TRIBUTACIÓN (Opcional para asignaturas de 1er año)

B4 PROGRAMA ANALÍTICO POR UNIDADES

PARTE C

Acciones a llevar para el desarrollo de la asignatura por docentes y estudiantes.

C1 DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

C2 DESARROLLO DE ACTIVIDADES

C3 AULA VIRTUAL (Opcional)

C4 INTENSIDAD DE LA FORMACIÓN PRÁCTICA

PARTE D

Acreditación de los resultados de aprendizaje previstos.

D1 SISTEMA DE EVALUACIÓN

D2 MEDIDAS DE CONTENCIÓN E INCLUSIÓN

D3 ACREDITACIÓN Y SISTEMA DE CALIFICACIÓN

PARTE E

Otros aspectos de la planificación de la asignatura.

E1 CRONOGRAMA SÍNTESIS

E2 LISTADO DE ENTREGABLES

E3 REGLAMENTO DE CÁTEDRA (Opcional)

E4 BIBLIOGRÁFICA

E5 RECURSOS

E6 REUNIONES DE EQUIPO DOCENTE (Opcional)

E7 COMUNICACIÓN A ESTUDIANTES DE PLANIFICACIÓN



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE MISIONES



FACULTAD
DE INGENIERÍA
UNaM

PARTE A

ASIGNATURA: PROPAGACIÓN Y ANTENAS

CICLO LECTIVO 2025

ET 444

PLAN DE ESTUDIO: 2013

CARRERA: INGENIERÍA ELECTRÓNICA Cod. 04

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y COMPUTACIÓN Cod. 04

DICTADO

1er CUATRIMESTRE

2do CUATRIMESTRE: X

ANUAL

DÍAS/HORARIOS DE CLASE: Martes 8.30 a 11 hs, Viernes 16.30 a 20 hs

DÍAS/HORARIOS DE CONSULTA: Martes 11 a 12 hs, Viernes 15.30 a 16.30 hs

CRÉDITO HORARIO TOTAL: 90 hs

CREDITO HORARIO SEMANAL PRESENCIAL: 6 horas

CREDITO HORARIO SEMANAL NO PRESENCIAL:

PARTE A.1

CONTENIDOS MÍNIMOS

Ondas guiadas: líneas de transmisión y guías de onda. Cavidades resonantes. Radiación electromagnética. Antenas elementales. Diferentes tipos de antenas. Características. Parámetros principales. Mediciones. Diagramas de radiación. Impedancia de antenas. Adaptación de líneas de transmisión y antenas. Propagación terrestre.

PARTE A.2

EQUIPO DOCENTE

APELLIDO Y NOMBRE/S: MENDOZA, HORACIO AURELIO

CARGO Y DEDICACIÓN: PTS

CORREO: horacio.mendoza@fio.unam.edu.ar

FUNCIÓN: Profesor Responsable

CEL.:

APELLIDO Y NOMBRE/S: LUGO, MARCOS

CARGO Y DEDICACIÓN: PA SEMI EXCLUSIVO

CORREO: marcos.lugo@fio.unam.edu.ar

FUNCIÓN: Responsable de Trabajos Prácticos

CEL.:

APELLIDO Y NOMBRE/S: FELTAN, PATRICIA

CARGO Y DEDICACIÓN: AYTE SEMI

CORREO: patricia.feltan@fio.unam.edu.ar

FUNCIÓN: INTEGRANTE

CEL.:



PARTE B

MODELO FORMACIÓN POR COMPETENCIAS

PARTE B.1

PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA - opcional ¹

Breve descripción de la importancia de la asignatura dentro de la estructura del plan de estudios de la carrera, y relación de la misma con el Perfil del Egreso

El estudio de las aplicaciones directas de la teoría electromagnética en el campo de la electrónica resulta de suma importancia en la formación del futuro profesional en la especialidad. El trabajo de Maxwell ha sido clave para sentar las bases de su desarrollo, constituyendo un hito importante en el progreso del conocimiento, si se piensa en las innumerables aplicaciones tecnológicas actuales que se derivan de sus aportes.

Por lo tanto, resulta necesario conocer, interpretar y entender los distintos fenómenos físicos que gobiernan la propagación de ondas electromagnéticas en diferentes medios (guiados o el espacio libre), tanto en su generación como en su recepción; para poder establecer cuál es la mejor opción para conducir diferentes ondas electromagnéticas en sus diferentes frecuencias y diseñar los sistemas correspondientes.

Los sistemas que permiten la comunicación y el intercambio de señales e información son fundamentales para el normal desarrollo de todas las actividades humanas en la actualidad. Por lo cual, el Ingeniero Electrónico necesita conocer, interpretar y entender los distintos fenómenos que gobiernan la propagación de ondas electromagnéticas en diferentes medios, tanto en su generación como en su recepción; para poder establecer cuál es el mejor medio para conducir diferentes ondas electromagnéticas en sus diferentes frecuencias. Al finalizar el curso, estará en condiciones de simular, calcular, diseñar e implementar distintos tipos de enlace.

Esta asignatura se relaciona con los conocimientos y capacidades que debe poseer el Ingeniero Electrónico en relación con los sistemas de propagación que se utilizan en las comunicaciones y la transmisión de señales e información en general. En base a esto, los aportes de esta asignatura al perfil de egreso le permiten al ingeniero electrónico ser capaz de interpretar el funcionamiento de este tipo de sistemas y modelarlos matemáticamente para poder, mediante simulación y distintas metodologías de cálculo, con apoyo de software específico, calcular y diseñar todo tipo de enlaces utilizados en el campo profesional. De esta manera, el futuro ingeniero integra conocimientos de tecnologías básicas y tecnologías aplicadas, usando métodos de análisis y habilidades propias desarrolladas en la asignatura, para obtener soluciones tecnológicas para la propagación de ondas EM en las cuales se codifica información.

PARTE B2

¹ Esta presentación **es opcional para el docente**, aunque aporta en la comprensión de la asignatura dentro de la estructura de la carrera.



RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RA 1 [verbo] [objeto de conocimiento] [finalidad(es)] [condición(es)]

[Aplica] [distintos métodos de resolución de radiación EM] [para obtener el campo EM radiado por las Antenas] [más comúnmente utilizadas en la práctica]

RA 2 [verbo] [objeto de conocimiento] [finalidad(es)] [condición(es)]

[Determina] [las características y parámetros de las antenas] [que definen su funcionamiento] [realizando análisis comparativos entre las mismas y desarrollando criterios de selección]

RA 3 [verbo] [objeto de conocimiento] [finalidad(es)] [condición(es)]

[Aplica] [distintos sistemas de propagación de ondas EM guiados] [con el objeto de seleccionar la mejor opción de comunicación] [en enlaces físicos punto a punto]

RA 4 [verbo] [objeto de conocimiento] [finalidad(es)] [condición(es)]

[Diseña] [enlaces en el espacio libre] [para establecer comunicación entre estaciones transmisoras-receptoras] [con un nivel de calidad requerido de acuerdo a las normas establecidas]

PARTE B.3

MATRIZ DE TRIBUTACIÓN - opcional²

Completar las Matrices de Tributación de la asignatura a las competencias específicas y genéricas de egreso, utilizando la escala que se indica.

A (Alto)	La asignatura tributa directamente a la Competencia de Egreso.
M (Medio)	La asignatura sirve de medio o fundamento o relación próxima a la Competencia de Egreso.
B (Bajo)	Cuando la asignatura da cuenta de alguna parte de la Competencia de Egreso.
N (Nulo)	Sin tributación.

Competencias de Egreso Específicas de la Carrera de Ingeniería Electrónica				
AR1. Diseñar, proyectar y calcular sistemas, equipos y dispositivos de generación, transmisión, y/o procesamiento de campos y señales, analógicos y digitales; circuitos integrados; hardware de sistemas de cómputo de propósito general y/o específico y el software a él asociado; hardware y software de sistemas embebidos y dispositivos lógicos programables; sistemas de automatización y control; sistemas de procesamiento y de comunicación de datos y sistemas irradiantes.	A	M	B	N
CE1.1. Diseñar, proyectar y calcular sistemas, equipos y dispositivos de generación, transmisión y/o procesamiento de campos y señales analógicos y digitales; circuitos integrados; hardware de sistemas de cómputo de propósito general y/o específico y el software a él asociado; hardware y software de sistemas embebidos y dispositivos lógicos programables; sistemas de automatización y control; sistemas de procesamiento y de comunicación de datos y sistemas irradiantes, para brindar soluciones óptimas de acuerdo a las condiciones técnicas, legales, económicas, humanas y ambientales.	X			
CE1.2. Plantear, interpretar, modelar y resolver los problemas de ingeniería descriptos.	X			
CE1.3. Plantear, interpretar, modelar, analizar y resolver problemas, diseño e implementación de circuitos y sistemas electrónicos.		X		
CE1.4. Diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas digitales.			X	

² La **Matriz de Tributación** es opcional para las asignaturas del primer año.


**UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE MISIONES**

**FACULTAD
DE INGENIERÍA
UNaM**

CE1.5. Diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas para la generación, recepción, transmisión, procesamiento y conversión de campos y señales para sistemas de comunicación	X			
CE1.6. Diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas de control.			X	
CE1.7. Diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas electrónicos aplicados a la generación, manejo, amplificación, procesamiento, instrumentación y acondicionamiento de energía eléctrica y señales de distinta naturaleza.	X			
AR2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, implementación, mantenimiento y operación de lo mencionado anteriormente.	A	M	B	N
CE2.1. Proyectar dirigir y controlar la construcción, implementación, mantenimiento y operación de lo mencionado anteriormente.	X			
AR3. Validar y certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de los sistemas mencionados anteriormente.	A	M	B	N
CE3.1. Validar y certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de los sistemas mencionados anteriormente.	X			
AR4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional.	A	M	B	N
CE4.1. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en la actividad profesional de acuerdo con la normativa vigente.			X	
Competencias Genéricas Tecnológicas	A	M	B	N
CG1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	X			
CG2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.		X		
CG3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.		X		
CG4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	X			
CG5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones.		X		
Competencias Genéricas Sociales, Políticas y Actitudinales	A	M	B	N
CG6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.	X			
CG7. Comunicarse con efectividad.		X		
CG8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.		X		
CG9. Aprender en forma continua y autónoma.	X			
CG10. Actuar con espíritu emprendedor.		X		

PARTE B.4
PROGRAMA ANALÍTICO
UNIDADES TEMÁTICAS DE LA ASIGNATURA
Explicar el Programa Analítico completo de la asignatura.

UNIDAD I: Radiación electromagnética

Potenciales retardados. Método general de resolución de un problema de radiación electromagnética. Radiación de un dipolo elemental. Potencia radiada. Resistencia de radiación.

UNIDAD II: Antenas dipolos y monopolo

Radiación de un dipolo infinitamente delgado. Radiación de un dipolo de un cuarto y de media longitud de onda. Radiación de monopolos. Resistencia de radiación. Reactancia de antenas. Representación circuital de antenas. Antenas como líneas de transmisión abiertas. Aplicaciones.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE MISIONES



UNIDAD III: Antenas y sus parámetros

Propiedades y parámetros característicos de las antenas. Patrones de radiación tridimensional. Lóbulos de patrones de radiación. Ancho del lóbulo principal. Directividad. Ganancia. Eficiencia de antenas. Ancho de banda. Polarización. Impedancia. Área equivalente y área efectiva de una antena.

UNIDAD IV: Distintos tipos de antenas

Sistematización de Schelkunoff. Antena de cuadro. Diferentes tipos de antenas y sus características. Antenas con reflector pasivo. Antenas Helicoidales. Antenas Logoperiódicas. Antenas Yagi. Medición de impedancias de antenas. Adaptación de líneas de transmisión y antenas. Balunes. Aplicaciones.

UNIDAD V: Arreglos de antenas

Arreglo de antenas: distribución con varios elementos. Diagramas de radiación. Modelos de antenas y arreglos de antenas. Parámetros característicos. Casos de uso.

UNIDAD VI: Radiopropagación

Propagación de onda terrestre. Propagación de onda ionosférica y troposférica. Propagación en muy alta frecuencia. Impacto de la longitud de onda en la propagación. Atenuaciones troposféricas y meteoros. Cuantificación e impacto en la radiopropagación. Centelleo.

UNIDAD VII: Radioenlaces

Ecuación de transmisión de FRIIS. Impacto del ruido en los cálculos de radio enlace. Ruido equivalente. Temperatura de ruido de antena. Modelos de atenuación de canal. Modelos Okumura-Hata, Walfish-Ikegami y Lognormal. Modelos Empíricos. Casos de uso y criterios de selección.

UNIDAD VIII: Líneas de transmisión

Aplicaciones de líneas de transmisión. Líneas de transmisión como elementos de circuitos. Líneas abiertas y líneas en cortocircuito. Líneas de un cuarto y media longitud de onda. Q de líneas. Diagrama circular de Smith y sus aplicaciones. Adaptación de impedancias. Stubs simples y dobles. Cálculo de tensiones y corrientes. Relación de onda estacionaria. Mediciones. Aplicaciones.

UNIDAD IX: Ondas guiadas

Propagación de ondas en el espacio libre. Ondas guiadas entre planos paralelos. Modos transversales eléctricos. Modos transversales magnéticos. Velocidad de propagación. Impedancia de onda. Atenuación. Guías de onda rectangular. Modos TE y TM. Guías circulares. Solución de la ecuación de ondas en coordenadas cilíndricas. Modos TE y TM en guías cilíndricas. Impedancia característica. Atenuación. Q de líneas. Cavidades resonantes. Aplicaciones.

UNIDAD X: Fibras ópticas

Fundamentos de la Fibra Óptica. Teoría de Ondas para Guías de Ondas Ópticas. Redes de Fibra Óptica. Pruebas de Redes de Fibra Óptica. Casos de uso.



PARTE C

ACCIONES

Acciones a llevar adelante durante el desarrollo de la asignatura por **docentes y estudiantes** para asegurar la formación de los **resultados de aprendizaje previstos**.

PARTE C.1

DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

Describir brevemente el desarrollo de la asignatura a lo largo del periodo acreditado (cuatrimestral o anual). **Argumentar** el enfoque adoptado, así como las modalidades de trabajo que se seleccionarán considerando el **Aprendizaje Centrado en el Estudiante**.

Las actividades se diseñaron teniendo en cuenta las características y especificidad del contenido abordado, lo que determina que la construcción metodológica es única en ese sentido y solo puede ser realizada con éxito por docentes con amplio conocimiento del mismo y que, a su vez, tengan formación respecto a las metodologías didácticas factibles de ser utilizadas. Se procedió a desarrollar una metodología de trabajo, con la consigna de realizar una transformación gradual y no traumática de los procesos educativos, para lograr una formación en donde el trabajo activo de los estudiantes defina las actividades.

Diseño de las actividades:

Teniendo en cuenta los criterios precedentes se procedió a diseñar el conjunto de actividades a desarrollar en la asignatura, tendientes a lograr la participación activa de los estudiantes en su propio aprendizaje, guiados y mediados por la acción tutorial de los integrantes de la cátedra.

Estas pueden dividirse en cuatro bloques:

Actividades de Resolución de Problemas de Ingeniería.

Actividades Prácticas de Laboratorio.

Trabajo Grupal Integrador

Trabajo Final Integrador Individual

Se diferencian además, de acuerdo a la forma de trabajo:

Grupo completo, trabajo en el aula: resolución de problemas de Ingeniería demostrativos y posterior resolución de casos propuestos en conjunto en el pizarrón, con la guía de los profesores.

Grupos pequeños. Resolución de problemas de ingeniería propuestos. Trabajo en el laboratorio con experiencias que reproducen, dentro de lo posible, las actividades en el campo profesional: funcionamiento de equipos e instrumentos, mediciones, ensayos, simulaciones, etc.).

Grupos pequeños: Trabajo integrador grupal referido a distintos tipos de antenas y sus características; definiendo la participación de cada estudiante en la defensa.

Individual: las actividades individuales están estrechamente ligadas a los procesos de evaluación.

Parciales teórico-conceptuales, parciales prácticos y trabajo final integrador, con su respectiva defensa.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE MISIONES



Actividades de resolución de problemas de Ingeniería:

En estas actividades los estudiantes trabajan sobre casos que están concebidos para que adquieran la destreza necesaria en resolver las situaciones más comunes que se presentan en el campo profesional. Desarrollo de habilidades técnicas y profesional de mediana complejidad. Según el criterio de Schön, practicums de primer y segundo tipo. La dinámica de trabajo para estas actividades consiste en separar a los alumnos en equipos de trabajo, improvisados en la misma clase, para que luego cada uno identifique las partes componentes del problema en cuestión y presente a la clase los lineamientos que siguieron para delimitar y contextualizar el ejercicio en cuestión. Luego se habilita un pequeño espacio para argumentar sobre los planteos realizados y debatir entre los presentes alternativas de solución o discrepancias en resultados. De esta forma se logra resolver la totalidad de los ejercicios propuestos para cada trabajo práctico en el pizarrón. Se proponen además, problemas para su resolución fuera del aula.

Actividades prácticas de Laboratorio:

Estas actividades están concebidas para lograr un abordaje del punto de vista práctico activo de los estudiantes en aplicaciones más complejas e integradoras del campo profesional en los distintos temas desarrollados en las clases teóricas y de resolución de problemas, y que requieren la utilización de equipamiento tecnológico específico y procedimientos propios de la especialidad. La dinámica en este tipo de actividades, donde los grupos son más numerosos consiste en plantear roles para cada uno de los alumnos para luego proceder al desarrollo de las distintas acciones, en las cuales son los estudiantes quienes emplean los distintos elementos e instrumentos y realizan las mediciones.

De esa manera se pretende generar en los mismos la capacidad, no solo en la manipulación de los distintos elementos de medición, sino también el procedimiento e interpretación de los resultados, la comparación de los mismos con los resultados esperados y en algunos casos la introducción forzada de algunas desviaciones (errores) para su interpretación y posterior corrección. Según el criterio de Schön, practicums del segundo tipo, con algunos rasgos del tercero.

Trabajo integrador grupal:

Se trabaja en grupos pequeños, de dos a tres integrantes. Consiste en el abordaje de un Sistema Radiante (Antena), analizando sus características constructivas, fundamentación de funcionamiento, aplicaciones e investigación referida al estado del arte de cada una.

Trabajo final integrador de la asignatura:

El trabajo final de la asignatura consiste en la resolución de un pequeño "Proyecto de Ingeniería Encubierto" donde se busca que los alumnos unifiquen los conocimientos vistos en la materia y los condensen en una "Solución de Ingeniería" acorde a la formación y visión que poseen hasta ese momento no solo en la asignatura, sino también en la carrera.

Puede ser planteado por la cátedra o por el estudiante, este consiste en el abordaje de una temática o problemática de la disciplina en campo de la práctica profesional que requiere para su realización actividades de investigación, desarrollo, simulación, resolución o presentación de casos, diseño y en definitiva soluciones propuestas con sus respectivas conclusiones. La acción

Rosario A. Mendoza



de los docentes es tutorial, que van guiando a cada estudiante hasta alcanzar la consistencia necesaria para su presentación y defensa.

La consigna es de por sí simple, pero lleva implícita varias cuestiones como planificación de los tiempos de desarrollo del trabajo a los fines de cumplir con los requisitos propuestos, confección de la presentación de manera de comunicar de forma eficiente los aportes que realiza el trabajo en un contexto general.

Por otro lado para la realización del trabajo el alumno debe “encajar las piezas” que se les fue brindando en el cursado, en torno a un tema específico, de esta forma se impulsa al estudiante a lograr una autonomía en el aprendizaje para acreditar la asignatura. Dado que para alcanzar el éxito, el estudiante debe integrar actividades de investigación (estado del arte del tema abordado), diseño, desarrollo, simulación y aplicación; el trabajo presenta situaciones de incertidumbre y/o soluciones múltiples que permiten su encuadre dentro del concepto de practicum del tercer tipo.

PARTE C.2

DESARROLLO DE ACTIVIDADES

Indicar en una **tabla³** identificar **actividades y Resultados de Aprendizaje**, cantidad de clases, con un orden secuenciado, estimación de tiempo (horas) de trabajo presencial (HP) y no presencial (HNP) del estudiante. Considerar situaciones de Integración. Indicación de la carga total de trabajo del estudiante.

RA	Actividades	Cantidad de clases	Horas presenciales	Horas no presenciales
RA1	Encuadre. Presentación del equipo docente y de la planificación de la asignatura. Objetivos de la asignatura y metodología de trabajo. Potenciales retardados. Método general de resolución de un problema de radiación electromagnética. Radiación de un dipolo elemental. Potencia radiada. Resistencia de radiación. Radiación de un dipolo infinitamente delgado. Radiación de un dipolo de un cuarto y de media longitud de onda. Radiación de monopolos. Resistencia de radiación. Reactancia de antenas. Representación circuital de antenas. Antenas como líneas de transmisión abiertas. Aplicaciones.	4	24	24
RA2	Propiedades y parámetros característicos de las antenas. Patrones de radiación tridimensional. Lóbulos de patrones de radiación. Ancho del lóbulo principal. Directividad. Ganancia. Eficiencia de antenas. Ancho de banda. Polarización. Impedancia. Área equivalente y área efectiva de una antena. Sistematización de Schelkunoff. Antena de cuadro. Diferentes tipos de antenas y sus características. Antenas con reflector pasivo.	4	24	24

³ Cada docente optará por diseñar su propia tabla o utilizará los ejemplos que existen de la primera planificación.



	Antenas helicoidales. Antenas logoperiódicas. Antenas yagi. Medición de impedancias de antenas. Adaptación de líneas de transmisión y antenas. Balunes. Aplicaciones. Arreglo de antenas: distribución de dos elementos y distribuciones lineales. Modelos de antenas y arreglos de antenas. Parámetros característicos. Casos de uso.			
RA3	Líneas de transmisión. Aplicaciones de líneas de transmisión. Líneas de transmisión como elementos de circuitos. Líneas abiertas y líneas en cortocircuito. Líneas de un cuarto y media longitud de onda. Q de líneas. Diagrama circular de Smith y sus aplicaciones. Adaptación de impedancias. Stubs simples y dobles. Cálculo de tensiones y corrientes. Relación de onda estacionaria. Mediciones. Aplicaciones. Fibras ópticas. Fundamentos. Teoría de Ondas para Guías de Ondas Ópticas. Redes de Fibra Óptica. Pruebas de Redes de Fibra Óptica. Guías de onda rectangulares. Modos TE y TM. Características y aplicaciones. Guías circulares. Solución de la ecuación de ondas en coordenadas cilíndricas. Modos TE y TM en guías cilíndricas. Impedancia característica. Atenuación. Q de líneas. Cavidades resonantes. Aplicaciones.	4	24	24
RA4	Propagación de onda terrestre. Propagación de onda ionosférica y troposférica. Propagación en muy alta frecuencia. Impacto de la longitud de onda en la propagación. Atenuaciones troposféricas y meteoros. Cuantificación e impacto en la radiopropagación. Centelleo. Ecuación de transmisión de FRIIS. Impacto del ruido en los cálculos de radio enlace. Ruido equivalente. Temperatura de ruido de antena. Seminario de modelos de atenuación de canal. Modelos Okumura-Hata, Walfish-Ikegami y Lognormal. Modelos Empíricos. Casos de uso y criterios de selección.	3	18	18

PARTE C.3

AULA VIRTUAL - opcional⁴

Breve descripción de la estructura del Aula Virtual especificando las actividades mediadas a través de la misma.

⁴ **Aula Virtual es opcional** ya que no es una exigencia el uso del SIED, aunque es importante quede el registro en aquellas asignaturas que en la actualidad están trabajando con esta modalidad.



PARTE C.4

INTENSIDAD DE LA FORMACIÓN PRÁCTICA

Indicación y descripción de las actividades destinadas a la **formación práctica**, haciendo referencia a las **competencias** que contribuyen al desarrollo de este tipo de actividades.

Esquema General de Clases Prácticas

Objetivos Generales de las Clases Prácticas

Los objetivos generales de las clases prácticas se encuadran dentro de los siguientes lineamientos:

- Soporte para la interpretación de los distintos conceptos vistos en las clases teóricas a través de resolución de ejercicios de distinta complejidad.
- Relacionar los conceptos vertidos en la materia con la realidad cotidiana del alumno a través del análisis o problemas ricos en contexto.
- Desarrollar competencias genéricas y específicas de acuerdo al perfil del egresado.
- Incentivar a los alumnos en tareas de investigación y producción científica acordes al nivel de la carrera en el que se encuentran.

Para llevar adelante estos objetivos las clases prácticas se dividirán en dos tipos de clases distintas:

1. **Clases Prácticas con Desarrollo de Ejercicios:** En estas clases se desarrollarán ejercicios, cuya finalidad es, correlacionar a través de los mismos los conceptos presentados en las clases teóricas con situaciones prácticas concretas y problemas de aplicación reales.
2. **Clases Prácticas con Desarrollo de Laboratorios:** En estas clases se desarrollarán actividades que permitan validar experimentalmente los distintos modelos y postulados presentados en el transcurso de la materia.

Al finalizar cada clase práctica se prevé la utilización de la técnica del "One Minute Paper" a los fines de obtener una pronta realimentación del desarrollo de las mismas.

Resultados Esperados al Finalizar el Cursado de las Clases Prácticas

Al finalizar el cursado de las clases prácticas se espera que el alumno haya obtenido las siguientes competencias específicas

1. Identifica, plantea y resuelve problemas sencillos vinculados al fenómeno de radiación electromagnética para su correcta implementación en el campo de acción a distancia.
2. Interpreta e identifica cabalmente los fenómenos involucrados en la radiación electromagnética en distintos ámbitos de aplicación.
3. Interpreta e identifica cabalmente las relaciones existentes entre los distintos tipos de antenas y propiedades características para su correcta explotación.
4. Interpreta e identifica las variables intervinientes en un radio enlace para su correcta implementación.
5. Interpreta e identifica las variables intervinientes en la propagación de ondas electromagnéticas en fibras ópticas para su correcta implementación.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE MISIONES



6. Desarrolla habilidad en el manejo de los instrumentos básicos de medición de variables relacionadas a la radiación de ondas electromagnéticas para su correcta utilización.

Desarrollo y Material Utilizado en las clases Prácticas

Clases Prácticas con Desarrollo de Ejercicios

El desarrollo de estas clases se realizará mediante la siguiente modalidad:

1. Análisis y resolución de ejercicios tipo.
2. Presentación por parte de los alumnos de los resultados obtenidos.
3. Análisis y presentación de problemas ricos en contexto.
4. Presentación de artículos técnicos o científicos vinculados al tema en desarrollo.
5. Trabajos prácticos de investigación por parte de los alumnos.

En estas clases se prevé la utilización de:

1. Enunciados con los siguientes ítems:
 - Objetivos.
 - Conceptos Involucrados
 - Dinámica de trabajo.
 - Pautas para presentación y aprobación del mismo.
 - Ejercicios propuestos.
2. Materiales de apoyo didáctico:
 - Pizarrón.
 - Proyector.
 - Presentaciones interactivas, entre otras.

Clases Prácticas con Desarrollo de Laboratorios:

El desarrollo de estas clases se realizará mediante la siguiente modalidad:

1. Presentación e introducción a la actividad a realizar.
2. Realización por parte de los alumnos de las actividades de laboratorio.
3. Análisis y presentación de problemas ricos en contexto.
4. Presentación de artículos técnicos o científicos vinculados al tema en desarrollo.

En estas clases se prevé la utilización de:

1. Enunciados con los siguientes ítems:
 - Objetivos.
 - Conceptos Involucrados.
 - Dinámica de trabajo.
 - Pautas para presentación y aprobación del mismo.
 - Ejercicios propuestos.
2. Instrumentos de medición, accesorios, software de simulación, manuales, tutoriales, etc.
3. Materiales de apoyo didáctico:
 - Pizarrón.


**UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE MISIONES**

**FACULTAD
DE INGENIERÍA
UNaM**

- Proyector.
- Presentaciones interactivas, entre otras.

TIPO DE ACTIVIDAD DE FORMACIÓN PRÁCTICA DENTRO DE ESPACIOS Físicos DE FI UNaM	CANTIDAD Hs
Espacio Físico: Aula laboratorio de PB del Dpto. de Ing. Electrónica	42
Actividades de diseño y resolución de problemas de ingeniería	
Instrumental propio del laboratorio con apoyo de programas de simulación y cálculo	
Describir los aspectos relativos a la seguridad: reglamento de seguridad del laboratorio	
Para esta actividad se requiere un espacio con mesas, sillas y computadoras personales de los estudiantes, las cuales se utilizan para auxiliar a los alumnos que necesiten utilizar el software de soporte de la asignatura y el aula virtual. También se requiere de cañón para proyección audiovisual de la información suministrada por la cátedra y de los videos tutoriales preparados por el equipo de cátedra. Estas actividades son las siguientes: Trabajo Práctico N°1: Principios Básicos de Radiación Electromagnética: Dipolos. Trabajo Práctico N°2: Parámetros Característicos de las Antenas. Trabajo Práctico N°3: Líneas de Transmisión. Trabajo Práctico N°4: Adaptación de Impedancias. Trabajo Práctico N°5: Arreglo de Antenas. Trabajo Práctico N°6: Fibra Óptica. Trabajo Práctico N°7: Propagación de Ondas Terrestres. Radioenlaces. Trabajo Práctico N°8: Guías de Onda. Etc..	

TIPO DE ACTIVIDAD DE FORMACIÓN PRÁCTICA DENTRO DE ESPACIOS Físicos DE FIUNaM	CANTIDAD Hs
Espacio Físico: Aula laboratorio de PB del Dpto. de Ing. Electrónica	10,5
Actividades experimentales de laboratorio	
Instrumental propio del laboratorio con apoyo de programas de simulación y cálculo	
Describir los aspectos relativos a la seguridad: reglamento de seguridad del laboratorio	
Para esta actividad se requieren mesas para ensayos experimentales equipadas con tomas de alimentación de energía eléctrica, con las correspondientes protecciones térmicas, magnéticas y diferenciales; buena iluminación banquetas y computadoras de escritorio, las cuales se utilizan para auxiliar para que los alumnos utilicen los programas de simulación matemática y herramientas de programación específicas de propagación y antenas. También se requiere de cañón para proyección audiovisual de la información suministrada por la cátedra o videos tutoriales. Estas actividades son las siguientes: Actividad de Laboratorio N°1: Orientación de Antenas Parabólicas Actividad de Laboratorio N°2: Medición de Parámetros de Antenas. Actividad de Laboratorio N°3: Medición de parámetros de Fibra óptica. Actividad de Laboratorio N°4: Radioenlaces.	

TIPO DE ACTIVIDAD DE FORMACIÓN PRÁCTICA FUERA DE LA FI UNaM	CANTIDAD Hs
Actividades en el campo laboral, actividades extracurriculares, solidarias, ciudadanas, u otras.	4
Requerimientos y/o instrumental propio o no (instrumental Físico, virtual, remoto o simulación)	
Visita a una empresa de Telecomunicaciones de la Provincia de Misiones.	
PARTE D	
ACREDITACIÓN DE LOS RA	



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE MISIONES



PARTE D.1

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Describir en forma general el sistema de evaluación que se utilizará en la asignatura para certificar el alcance por parte de los/las estudiantes de los resultados de aprendizaje.

El sistema de evaluación consiste de las siguientes instancias:

Participación en los trabajos prácticos y de las actividades de laboratorio. Presentación de los informes correspondientes:

Por cada trabajo práctico y actividad de laboratorio, los alumnos deberán presentar un informe, en tiempo y forma, según el cronograma establecido en la planificación. En los mismos serán evaluados la metodología de desarrollo, los resultados (experimentales y de simulación), los análisis realizados, las conclusiones y la presentación del informe en cuanto a cumplimiento del formato; redacción; calidad de los gráficos y figuras utilizadas; entre otros ítems. En el caso que sean necesarias correcciones, únicamente los informes de los trabajos prácticos serán devueltos a los alumnos para que efectúen los cambios necesarios para su aprobación.

Evaluaciones Parciales Conceptuales:

A lo largo de las 15 semanas de duración del cursado de esta asignatura, se implementan dos instancias de evaluaciones parciales en forma escrita-oral teórico conceptuales. Se busca evaluar el grado de conocimiento, la coordinación y articulación de los distintos conceptos que rigen la materia en cuestión y que sirven de base para la formulación de las actividades prácticas e integradoras; por lo cual deben ser acreditados en primera instancia. Para su evaluación se tendrá en cuenta la forma en la que se presentan, articulan entre sí, el lenguaje utilizado, la pertinencia de los ejemplos y las conclusiones a las que arribe. Pueden ser escritos, orales o combinación de ambos. Para regularizar la asignatura se requiere un mínimo de 4, y de 6 para promocionar, en ambos parciales. Existen instancias de recuperación, así como clases de consulta previas, para facilitar que todos los estudiantes alcancen un nivel de conocimientos conceptual adecuado requerido en la asignatura.

Evaluaciones parciales prácticas:

A lo largo de las 15 semanas de duración del cursado de esta asignatura, se implementan dos instancias de evaluaciones parciales en forma escrita de tipo práctico, en la cual se le pide al alumno que resuelva dos o tres problemas de ingeniería similares a los realizados en las guías de trabajos prácticos.

Cada evaluación parcial tiene su propia instancia de recuperación para aquel que haya desaprobado o para el que haya aprobado, pero desea obtener una calificación más alta a la obtenida.

Actividades integradoras:



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE MISIONES



A las instancias anteriores, se suman actividades integradoras, como mínimo una durante el cursado, de carácter grupal y otra final, de carácter individual; debiendo presentar el informe correspondiente y realizar la defensa en forma oral.

Para regularizar la asignatura se tendrán en cuenta los siguientes elementos:

- Alcanzar un mínimo de cuatro en la parte teórica de todos los parciales
- Aprobación de la parte práctica de todos los parciales.
- Presentación y aprobación de trabajos prácticos.
- Asistencia del 80 %.
- Asistencia 100 % a los trabajos prácticos de laboratorio.

La regularización de la asignatura implica la promoción de los trabajos prácticos.

Los alumnos que aprueben los parciales teóricos con mínimo de seis, promocionarán la teoría de la asignatura.

Finalmente, para aprobar la asignatura, cada estudiante deberá presentar y defender dos trabajos:

Un trabajo integrador en el área de Antenas durante el cursado.

Un trabajo integrador en el área Propagación al finalizar el cursado o en fecha de examen final.

EVALUACIONES DE APRENDIZAJES DE RECURSOS

Indicar técnicas e instrumentos para evaluar el aprendizaje de **recursos (saberes conocer, saberes hacer y saberes ser, en forma individual)**. Se debe recordar que estas evaluaciones son previas a las evaluaciones integradoras de resultados de aprendizaje que incluyen situaciones de integración

RA 1:

Saberes conocer: Comprende el fundamento de los métodos de resolución de sistemas para la radiación de ondas EM, teniendo en cuenta su soporte matemático y su justificación física. Interpreta las fuentes de radiación EM y su relación con las ondas EM generadas por los sistemas radiantes. Conoce las expresiones que permiten calcular los potenciales retardados según Lorentz, y a partir de ellos, el Campo Eléctrico y Magnético. Conoce la forma de calcular parámetros tecnológicos como la Potencia Radiada y la Resistencia de Radiación.

Saberes hacer: Determina los campos EM radiados por antenas simples. Determina para estos casos la potencia radiada y la Resistencia de Radiación. Analiza las características de los campos radiados, desde el punto de vista físico, tecnológico y medio ambiental.

Saberes ser: Desempeño en las actividades de trabajos prácticos y de laboratorio pautadas. Cumplimiento del formato de presentación de informes y principalmente de la calidad de presentación de los resultados y el análisis correspondiente de los mismos. Claridad y precisión en la comunicación oral y escrita. Presentación de los informes de trabajos prácticos y de laboratorio en las fechas establecidas al inicio del cursado. Se adecua al trabajo en equipo. Utilización correcta del equipamiento, tanto para el cuidado del mismo como para la seguridad de la persona que lo manipula.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE MISIONES



RA 2:

Saberes conocer: A partir de las características del campo EM radiado, define y conoce los parámetros tecnológicos que caracterizan a los distintos tipos de antenas, como ser: impedancia de antena, ancho de banda, diagrama de radiación, intensidad de radiación, directividad, ganancia, área efectiva, etc.

Saberes hacer: Utiliza los métodos de cálculo de los distintos parámetros tecnológicos que definen el comportamiento de las antenas para su determinación analítica. Realiza ensayos de laboratorio para la determinación de los parámetros mencionados anteriormente. Compara los resultados obtenidos y analiza causas de posibles diferencias. Analiza y diseña, a través de un Trabajo Integrador Grupal, una antena de amplia utilización en la práctica.

Saberes ser: Criterios de comparación y selección de antenas en base a los requerimientos de calidad de una determinada aplicación y su relación con los parámetros de las antenas factibles de ser utilizadas. Claridad y precisión en la comunicación escrita del informe de trabajos prácticos y de laboratorio, y presentación de los mismos en la fecha establecida al inicio del cursado. Se adecua al trabajo en equipo. Consecución de las actividades de laboratorio pautadas, demostrando condiciones actitudinales y aptitudinales en relación a los mismos. Cumplimiento del formato de presentación del informe y principalmente de la presentación de los resultados y el análisis correspondiente de los mismos. Utilización correcta del equipamiento, tanto para el cuidado del mismo como para la seguridad de la persona que lo manipula. Defensa del Trabajo Integrador Grupal.

RA 3:

Saberes conocer: Conoce la fundamentación de la propagación de ondas EM en los distintos medios físicos que se utilizan en las comunicaciones punto a punto: dos o más conductores, cables coaxiales, conductores huecos de sección rectangular o circular, fibras ópticas, etc.; con sus rangos de frecuencia de utilización. Conoce las características de la propagación en cada uno de ellos y sus ventajas y desventajas desde el punto de vista tecnológico. Conoce los fundamentos de los distintos métodos de adaptación de impedancias.

Saberes hacer: Selecciona, diseña y calcula distintos tipos de enlace punto a punto, a través de medios guiados, para cumplir las especificaciones de calidad en distintas aplicaciones prácticas. Plantea diferentes soluciones posibles, analizando ventajas y desventajas de cada una de ellas. Resuelve problemas de adaptación de impedancias.

Saberes ser: Criterios de comparación y selección de enlaces punto a punto en base a las condiciones establecidas por una determinada aplicación. Claridad y precisión en la comunicación oral y escrita del informe de trabajos prácticos y presentación del mismo en la fecha establecida al inicio del cursado. Se adecua al trabajo en equipo. Consecución de las actividades de laboratorio pautadas, demostrando condiciones actitudinales y aptitudinales en relación a los mismos. Cumplimiento del formato de presentación del informe y principalmente de la presentación de los resultados y el análisis correspondiente de los mismos. Utilización correcta del equipamiento, tanto para el cuidado del mismo como para la seguridad de la persona que lo manipula.

RA 4:

Saberes Conocer: Conoce la fundamentación de los sistemas que se utilizan en la práctica, para la comunicación entre estaciones transmisoras y receptoras, integrando los conceptos de propagación y radiación abordados en el curso. Conoce los modelos que representan al sistema propuesto. Interpreta los fenómenos que producen atenuación en la propagación y la influencia de distintas fuentes de ruido.

Saberes hacer: Modela y diseña distintos sistemas de comunicación en el espacio libre, con adecuado nivel de calidad de transmisión, entre estaciones transmisoras y receptoras. Determina las atenuaciones provocadas por distintas fuentes. Analiza la influencia del ruido en la propagación. Utiliza software específico para simulación, diseño y cálculo de enlaces. Utiliza aplicaciones comerciales de fabricantes

Roxio A. Mendoza



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE MISIONES



de equipamiento específico. Desarrolla un Trabajo Final Integrador (TFI) individual en relación a la temática.

Saberes ser: Integración de conocimientos de propagación y antenas aplicados a los tipos de enlaces utilizados en la práctica. Claridad y precisión en la comunicación oral y escrita. Defensa del TFI individual.

EVIDENCIAS PARA CADA RA

Indicar técnicas e instrumentos de evaluación mediante los cuales se recogerán las **evidencias para determinar el nivel de logro de cada resultado de aprendizaje**, completando una tabla por cada resultado de aprendizaje según el modelo que se presenta a continuación.

Indicar para cada rúbrica las evidencias auxiliares (normas, documentos, informaciones recabadas por la o el estudiante, entrevistas, relevamientos previos de distintos tipos, etc.).

Es importante destacar la articulación de esta asignatura con los conocimientos y RA desarrollados en su correlativa anterior: Electromagnetismo. En base a esta formación anterior, los estudiantes se inician en esta asignatura adquiriendo y comprendiendo los saberes fuertemente encadenados entre sí, mediante las clases suministradas por el docente responsable, el profesor adjunto y complementadas por el jefe de trabajos prácticos en algunos temas específicos. Todo el material de las clases mencionadas y las presentaciones correspondientes, las cuales son acompañadas por material de apoyo y software de aplicación, está disponible en el aula virtual. Además, la cátedra tiene a disposición en el aula virtual distintos videos relacionados con cada unidad temática, como así también de otros temas adicionales que el docente incorpora con el objetivo de complementar conocimientos. El objetivo específico de estas clases grabadas, es que los estudiantes puedan consultarlas en el momento que dispongan y puedan volver a analizar con más tiempo lo presentado en la clase presencial y obtener una mejor comprensión de los temas abordados.

Las clases van siempre acompañadas de ejemplos prácticos de aplicación en el campo tecnológico, en la medida de lo posible de casos reales que pueden encontrar en la práctica profesional, los cuales son analizados y evaluados utilizándose software de aplicación orientados al área de propagación y antenas. Se trata siempre de obtener una participación de los estudiantes mediante preguntas, en cuanto a poder verificar el grado de comprensión que van adquiriendo con los conceptos vertidos. Además, se fomenta la exposición oral de los problemas de ingeniería abordados y resueltos en la práctica, en forma grupal o individual, dependiendo del caso.

En cuanto a las clases de trabajos prácticos (o resolución de problemas) y actividades de laboratorio, siempre se hace una exposición previa sobre los problemas presentados en una guía que deben ser abordados, la metodología de desarrollo, de análisis y de presentación de la información. Se incentiva a una participación de cada alumno, haciendo que desarrolle una parte de uno de los problemas planteados, tarea que puede tener que hacerla utilizando el pizarrón o la computadora utilizando el software de simulación específico, mostrándole a sus compañeros los pasos del desarrollo, siempre bajo la guía tutorial de los docentes de la cátedra. De esta forma se consigue que aprovechen mejor el tiempo presencial en el aula y logran avanzar mucho más que si se los deja trabajando solos.

Tanto en las actividades de resolución de problemas como en las actividades de laboratorio, el trabajo es en forma grupal (mínimo 2 alumnos y máximo 4, lo cual dependerá de la cantidad de alumnos que cursen en forma regular) tratándose de que los grupos estén conformados siempre que sea posible, por 2 alumnos, para un mejor aprovechamiento de la actividad.

Las guías de problemas a resolver para una determinada guía de trabajos prácticos y las guías de las actividades de laboratorio, se encuentran en formato PDF en el aula virtual. Se les pide a los estudiantes la presentación de un informe para ambos tipos de actividades, informes para los cuales la cátedra posee una plantilla modelo disponible también en el aula virtual. Tales informes tienen indicadas las correspondientes fechas de presentación, en las cuales, una vez cumplidas, el



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE MISIONES



estudiante debe subirlos al aula virtual a través de una tarea creada para tal fin; con el objetivo de que el cuerpo docente pueda evaluarlos.

Las actividades de resolución de problemas, no se basan únicamente en la resolución propiamente dicha, sino que también va acompañada de interrogantes o cuestiones que deben responderse en función del análisis obtenido de la resolución y de la evaluación que el alumno hace de los resultados obtenidos. El planteo de tales cuestionamientos (los cuales se formulan también en las actividades de laboratorio) tiene el objetivo de que el alumno desarrolle su capacidad de emitir una opinión de forma clara, precisa y sucinta; relatando los resultados de la resolución del problema, identificando y justificando valores esperados, errores que puedan haber surgidos y mejoras que puedan realizarse. De esta forma el cuerpo docente puede valorar el conocimiento que el estudiante va incorporando de los temas tratados en las clases teórico-prácticas; la forma de redactar y las formas en la que se expresa para transmitir una idea, o sea, el nivel de la comunicación oral y escrita que posee; obteniendo una evaluación conceptual de su desempeño.

Todo lo anterior se complementa en la medida de lo posible, con una visita a una empresa de Comunicaciones de la zona, en la cual los estudiantes pueden incorporar algunos conocimientos adicionales relacionados a los sistemas de propagación y antenas; así como el tipo de equipamiento comercial utilizado y sus características; que permiten complementar con situaciones reales, los temas tratados en la asignatura.

En cuanto a la evaluación del desempeño del estudiante, una parte de la misma, se realiza en base a los conceptos provistos por los informes de resolución de problemas y los informes de actividades experimentales en laboratorio. En cuanto a los informes, ya se mencionó en detalle en los párrafos anteriores qué es lo que se evalúa. La evaluación se complementa, además, con pruebas parciales las cuales en algunos temas son puramente de carácter práctico y en otros temas son una conjunción de temas teórico-prácticos. Además, se tiene en cuenta la participación de cada estudiante en las clases prácticas y de laboratorios, el porcentaje de asistencia a las mismas y el cumplimiento en la entrega de los informes antes descritos.

Resta indicar que las actividades no presenciales que los estudiantes deben realizar, están relacionadas básicamente con el autoaprendizaje realizado en base al material suministrado por la cátedra y disponible en el aula virtual y en base a las clases en video anteriormente mencionadas. A esto se le suma el tiempo de desarrollo en la resolución de los ejercicios que no hayan conseguido plantear en la clase presencial y la realización de los informes ya descritos. También el alumno está sustentado por la tutoría que ofrece el cuerpo docente, responsable de cátedra, jefe de trabajos prácticos y auxiliares alumnos, rentados y ad-honorem. Estos intervalos de tiempo que el alumno puede utilizar para realizar consultas sobre las actividades prácticas y de laboratorio, deben ser tenidas en cuenta como actividad no presencial, porque se dan fuera del horario asignado a la carga horaria de la asignatura en el plan de estudio. Finalmente, es de destacar la importancia de los trabajos integradores, el primero, de características grupales durante el cursado, orientado al análisis completo de una antena de uso difundido; y el segundo, el TFI individual, en donde cada estudiante deberá realizar el estudio completo de un radioenlace con criterios de calidad y disponibilidad, para alcanzar la integración de conocimientos y competencias objetivo del curso; con el apoyo tutorial ya mencionado.

UTILIZACIÓN DE RÚBRICAS -opcional⁵

Explicitar cada uno de los criterios de evaluación según el formato [verbo] [objeto] [condición]
Explicitar el o los desempeños específicos a graduar para cada uno de los criterios
Explicitar los pesos porcentuales de los criterios.
Presentar las Rúbricas analíticas; con cada uno de los descriptores (indicar aquellos que sea obligatorios)

⁵ Cada docente **optará por la utilización de rúbricas** como modalidad de evaluación de las competencias.



PARTE D.2

MEDIDAS DE CONTENCIÓN E INCLUSIÓN

Describir las estrategias para el análisis de los errores que eventualmente puedan cometer las y los estudiantes en las evaluaciones. Y las **principales medidas tutoriales y remediales para la contención y la inclusión** a llevar adelante con los/las estudiantes que tienen dificultades, particularmente a partir del análisis de los resultados de las evaluaciones de los resultados de aprendizaje.

El cuerpo docente de la cátedra busca a lo largo del cursado y durante las etapas de evaluación, acompañar el aprendizaje de los estudiantes y alcanzar la comprensión adecuada de conceptos con el objetivo de que todos los alumnos regulares que se inscriben a la asignatura consigan alcanzar los estándares mínimos exigidos para la aprobación de la misma. En este sentido, los errores que puedan presentar los estudiantes en el desarrollo de las actividades, se consideran parte natural del aprendizaje y como una instancia que hay que superar para alcanzar el nivel correcto en las competencias a desarrollar; a través del aporte tutorial de los docentes. Las medidas que se toman son las siguientes:

- ✍ En cuanto a la evaluación de los informes de los trabajos prácticos (resolución de problemas acompañadas con el uso de programas de simulación) se realiza una primera corrección detallada de todos los pasos realizados por el alumno, las explicaciones y conclusiones obtenidas y de la presentación de la información y se le da un concepto mediante una nota del 1 al 10. Si el alumno obtiene una nota mayor o igual a 6 tiene aprobado el informe. En este caso se le brinda al alumno la posibilidad de corregir los errores y mejorar su informe con el objetivo de aumentar la nota para mejorar su promedio cuatrimestral.
En el caso de que el alumno no apruebe el informe (nota menor a 6) también tiene la posibilidad de presentar nuevamente el informe con todas las correcciones y sugerencias realizadas por los docentes para mejorar su nota.
- ✍ En cuanto a la evaluación de los informes de las actividades de laboratorio, estos se evalúan una sola vez y no tienen posibilidad de una segunda corrección, con el objetivo de que el alumno demuestre la disposición que tiene para la tarea de realizar un informe y las capacidades que posee para la redacción y presentación adecuada de la información. En la evaluación se le da también un concepto con una nota del 1 al 10 y se les hace ver al alumno cuáles son las mejoras a tener en cuenta en sus próximos informes como así también se lo congratula cuando ha hecho una muy buena presentación y análisis de los resultados obtenidos.
- ✍ En cuanto a las evaluaciones parciales de conocimientos, el alumno tiene derecho a un examen de recuperación para poder mejorar su promedio y/o no quedar libre. Inclusive, los casos en los cuales los alumnos que demuestran un desempeño promedio en el cursado, se los contempla dándoles una segunda etapa de recuperación brindándoles la posibilidad de que puedan cumplir con los objetivos pautados en la asignatura y alcance las competencias establecidas.
- ✍ El alumno tiene un acompañamiento constante a lo largo del cuatrimestre por parte de todo el cuerpo docente, desde el profesor responsable de cátedra hasta el alumno auxiliar adscripto, atendiendo las consultas durante los horarios de consulta establecidos o inclusive en horarios diferentes. Se les brinda todo el material que necesitan para el aprendizaje incluidos los archivos de las simulaciones que necesitan para tal fin. La información que brinda la cátedra garantiza el aprendizaje y el logro de las competencias que esta asignatura pretende lograr.
- ✍ La cátedra es muy flexible con las fechas pautadas tanto para la entrega de informes como para las evaluaciones parciales, considerando que durante el cursado hay actividades (entre ellas las evaluaciones parciales) de otras asignaturas que se les pueden superponer y dependiendo del avance de las clases en el cronograma y de los tiempos de corrección de los informes, el cuerpo docente puede establecer nuevas fechas de entrega de informes y de evaluaciones parciales o de evaluaciones de recuperación. En el caso de las evaluaciones de recuperación suelen realizarse en días diferentes a



los asignados a la asignatura con el objetivo de no perder dictado de clases o avances en el desarrollo de las actividades prácticas o de laboratorio y, a su vez, brindarle la posibilidad al alumno de que pueda prepararse bien para poder aprobar la evaluación.

La cátedra tiene como regla estricta, realizar la corrección de los informes de trabajos prácticos y entregarlos a los alumnos al menos 2 días antes de una evaluación parcial, para que puedan tener una realimentación de lo que han hecho bien y de lo que han hecho mal y así evitar cometer errores en la evaluación. Esto también les da tiempo a realizar las consultas respectivas para corregir sus errores.

PARTE D.3

ACREDITACIÓN Y SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Describir y argumentar el sistema de acreditación directo y sistema de acreditación no directo, considerando los criterios del Aprendizaje y de la Evaluación Centrados en el Estudiante.

Describir estrategias a seguir con los/las estudiantes que **no alcanzan los niveles de Principiante** en ninguno de los criterios de evaluación de los resultados de aprendizaje de la asignatura, considerando los criterios del Aprendizaje y de la Evaluación Centrados en el Estudiante.

Descripto en las partes D.1 y D.2 anteriores.

PARTE E

CRONOGRAMA, RECURSOS, REGLAMENTO Y BIBLIOGRAFÍA

Contiene otros aspectos necesarios en la planificación.

PARTE E.1

CRONOGRAMA SÍNTESIS

Listado de cada una de las actividades (con fechas) que se desarrollarán en cada encuentro presencial (docentes y estudiantes), **Tiempo insumido** por actividad, **momentos de evaluación de recursos** y de situaciones de integración; **recuperación de actividades incumplidas, presentado en formato de tabla.**⁶

Cronograma de clases teórico conceptuales

Clase	Fecha	Tema	Resp.
1	19/08	Fundamentos de radiación Electromagnética (I). Potenciales retardados. Método general de resolución de un problema de radiación electromagnética. Radiación de un dipolo elemental.	Mendoza
2	22/08	Trabajo Práctico - Principios Básicos de Radiación Electromagnética: Dipolos.	Lugo/Feltan

⁶ El modelo de tabla queda a criterio del docente, puede tomar ejemplos, adaptarlos o generar uno nuevo.



3	26/08	Fundamentos de radiación Electromagnética (II). Potencia radiada. Resistencia de radiación. Radiación de un dipolo infinitamente delgado. Radiación de un dipolo de un cuarto y de media longitud de onda. Radiación de monopolos. Resistencia de radiación. Reactancia de antenas. Representación circuital de antenas. Antenas como líneas de transmisión abiertas. Aplicaciones.	Mendoza
4	29/08	Presentación de trabajos integradores de análisis	Mendoza / Lugo / Feltan
5	02/09	Antenas (I). Patrones de radiación tridimensional. Lóbulos de patrones de radiación. Ancho del lóbulo principal. Directividad. Ganancia. Eficiencia de antenas. Ancho de banda. Polarización. Impedancia.	Mendoza
7	05/09	Trabajo Práctico – Parámetros Característicos de las Antenas.	Lugo/Feltan
6	09/09	Antenas (II). Antena de cuadro. Diferentes tipos de antenas y sus características. Antenas con reflector pasivo. Antenas helicoidales. Antenas logoperiódicas. Antenas yagi. Medición de impedancias de antenas. Adaptación de líneas de transmisión y antenas. Balunes. Aplicaciones.	Mendoza
	12/09	Trabajo Práctico – Arreglo de Antenas.	
8	16/09	Antenas (III). Arreglo de antenas: distribución de dos elementos y distribuciones lineales. Modelos de antenas y arreglos de antenas. Sistematización de Schelkunoff. Parámetros característicos. Casos de uso.	Mendoza
9	19/09	Trabajo Práctico – Arreglo de Antenas.	Lugo/Feltan
10	23/09	Antenas (IV). Líneas de transmisión. Aplicaciones de líneas de transmisión. Líneas de transmisión como elementos de circuitos. Líneas abiertas y líneas en cortocircuito. Líneas de un cuarto y media longitud de onda. Q de líneas. Diagrama circular de Smith y sus aplicaciones.	Lugo
11	26/09	Trabajo Práctico – Líneas de Transmisión.	Mendoza / Lugo / Feltan
12	30/09	Antenas (V). Líneas de transmisión. Adaptación de impedancias. Stubs simples y dobles. Cálculo de tensiones y corrientes. Relación de onda estacionaria. Mediciones. Aplicaciones.	Mendoza
13	03/10	Trabajo Práctico – Adaptación de Impedancias.	Lugo/Feltan
14	07/10	Consulta de trabajos integradores	Mendoza
15	10/10	Presentación de trabajos integradores de análisis	Lugo/Feltan
16	14/10	Radiopropagación y Radioenlaces (I). Propagación de onda terrestre. Propagación de onda ionosférica y troposférica. Propagación en muy alta frecuencia. Impacto de la longitud de onda en la propagación. Atenuaciones troposféricas y meteoros. Cuantificación e impacto en la radiopropagación. Centelleo.	Mendoza
17	17/10	Trabajo Práctico – Propagación de Ondas Terrestres: Radioenlace.	Lugo/Feltan
18	21/10	Radiopropagación y Radioenlaces (II). Ecuación de transmisión de FRIIS. Impacto del ruido en los cálculos de radio enlace. Ruido equivalente. Temperatura de ruido de antena. Seminario de modelos de atenuación de canal. Modelos Okumura-Hata, Walfish-Ikegami y Lognormal. Modelos Empíricos. Casos de uso y criterios de selección.	Mendoza



19	24/10	Presentación de trabajos integradores de análisis - Trabajo Práctico de ruido	Lugo/Feltan
20	28/10	Ondas Guiadas (I). Guías de onda rectangulares. Modos TE y TM. Características y aplicaciones. Guías circulares. Solución de la ecuación de ondas en coordenadas cilíndricas. Modos TE y TM en guías cilíndricas. Impedancia característica. Atenuación. Q de líneas. Cavidades resonantes. Aplicaciones.	Mendoza
21	31/10	Trabajo Práctico – Guía de Ondas y Fibra óptica	Lugo/Feltan
22	04/11	Ondas Guiadas (II). Fibras ópticas. Fundamentos. Teoría de Ondas para Guías de Ondas Ópticas. Redes de Fibra Óptica. Pruebas de Redes de Fibra Óptica.	Lugo
23	07/11	Trabajo Práctico – Guía de Ondas y Fibra óptica	Lugo/Feltan
24	11/11	Consulta de trabajos integradores	Mendoza / Lugo / Feltan
25	14/11	Trabajo Práctico Laboratorio – Orientación de antenas y Medición de Parámetros.	Lugo/Feltan
26	18/11	Consulta de trabajos integradores	Mendoza / Lugo / Feltan
	21/11	Feriado	
27	25/11	Trabajo Práctico Laboratorio – Medición de Parámetros F.O.	Lugo/Feltan
28	28/11	Presentación de trabajos integradores de análisis	Mendoza / Lugo / Feltan
29	02/12	Presentación de trabajos integradores de análisis	Mendoza / Lugo / Feltan
30	05/12	Cierre de cuatrimestre	

PARTE E.2

LISTADO DE ENTREGABLES

Explicitar toda producción que los/las estudiantes deban entregar para acreditar los resultados de aprendizaje de la asignatura, presentando un listado por cada uno.

Para acreditar los resultados de aprendizaje, los estudiantes deben entregar la siguiente producción:

Informes de los trabajos prácticos.

Informes de las actividades de laboratorio.

Informe de Trabajo Integrador de Investigación grupal.

Informe de Trabajo Final Integrador.

PARTE E.3



REGLAMENTO DE CÁTEDRA - Opcional⁷

Describir brevemente las **normas** de trabajo, de honestidad personal e intelectual, etc.; los **formatos y condiciones de las producciones** de los/las estudiantes (ejercicios y/o problemas resueltos, proyectos, informes de prácticas de laboratorio, etc.) tipos de archivos/videos, etc.

Describir las condiciones bajo las cuales se desarrollarán las evaluaciones (uso de libros, apuntes u otros materiales auxiliares, consultas y diálogos entre pares y docentes, acceso a internet, etc.)

PARTE E.4

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica / Bibliografía Complementaria / Artículos científicos / Sitios web / Otros.

Obligatoria

- Puliafito, Salvador. *El Campo Electromagnético -P1*. Idearium, Universidad de Mendoza, 1987.
- Jordan, Edward y Balmain, Keith. *Ondas electromagnéticas y sistemas radiantes*. Paraninfo, 1978.
- Zahn, Markus. *Teoría Electromagnética*. McGraw-Hill, 1991.
- Puliafito, Salvador. *Radiación electromagnética-PIII*. Idearium, Universidad de Mendoza, 1980.
- Balanis, Constantine A. *Antenna theory: analysis and design*. John Wiley & Sons, 2016.

Complementaria (opcional):

- Belotserkovki. *Fundamentos de antenas*. Marcombo, 1983.
- García Domínguez, Armando. *Cálculo de Antenas*. Marcombo, 2010.
- Hooton, Harry. *Antenas para Radioaficionados*. Arbó, 1969.
- Kraus, John D. *Antennas*. McGraw-Hill, 1988.
- Johnson, Richard. *Antenna Engineering Handbook*. McGraw-Hill, New York.

PARTE E.5

⁷ El **Reglamento de Cátedra es opcional**, aunque consideramos que es un recurso solicitado en planificaciones anteriores y ofrece información relevante.



RECURSOS (Elaborados por el Equipo Docente)

Guías de ejercicios y/o problemas (presenciales / no presencial), Guías de laboratorio (indicar el repositorio). Videos de clases grabadas (indicar el repositorio: YouTube®, Drive, etc.) / Otros.

En el aula virtual Moodle, los estudiantes disponen de las presentaciones de todas las clases teórico-conceptuales, todos los trabajos prácticos de problemas, tanto para la resolución en clase o no presencial, y las guías de los laboratorios a ser realizados durante el cursado. Además se publican guías orientadoras para el estudio e importante cantidad de material bibliográfico adicional.

PARTE E.6

REUNIONES EQUIPO DOCENTE - Opcional⁸

Citar estrategias para el **análisis del desarrollo del curso** (participación en las clases de los/las estudiantes, cumplimiento de las funciones, comunicación con los/las estudiantes, otros)

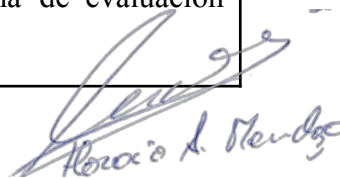
Plantear **estrategias para mejora continua** luego de aplicado el modelo (revisión de mediación pedagógica, tiempo del estudiante, evaluaciones formativas, rúbricas, etc.)

PARTE E.7

COMUNICACIÓN A ESTUDIANTES DE LA PLANIFICACIÓN

Citar acciones para lograr una correcta comprensión por parte de los/las estudiantes acerca del significado de los **resultados de aprendizaje**, tipos de **mediación pedagógica** y particularmente el **sistema de evaluación**.

Durante la primera clase, en el proceso denominado encuadre, se presenta la planificación de la asignatura, se explican los resultados de aprendizaje a alcanzar al finalizar el curso y la metodología prevista para cumplir con los objetivos. Se explica el sistema de evaluación utilizado. Además, periódicamente se refrescan estos parámetros.


Horacio A. Mendoza
DNI: 27574977

⁸ Reuniones del equipo docente es opcional, pero es interesante registrar acciones que se realizan y no se plasman en las planificaciones.