



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA

CÓDIGO ASIGNATURA
1065

DEPARTAMENTO: *Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas*

ASIGNATURA: SISTEMAS DE TRANSMISIÓN.

Año 2014

OBJETIVOS:

- 1.- Que el alumno comprenda las bases teóricas en las que se fundamenta el funcionamiento de las líneas de transmisión, los dispositivos de acoplamiento, los dispositivos de adaptación, los instrumentos de medición, los generadores y amplificadores de señal, y las antenas.
- 2.- Que el alumno sepa identificar y valorar las características constructivas, los parámetros funcionales y las aplicaciones prácticas de las líneas de transmisión, de los conectores, y de los diversos dispositivos pasivos y activos que se emplean en asociación con ellas.
- 3.- Que el alumno sepa aplicar en forma sistemática las técnicas analíticas y gráficas de los cálculos de adaptación de impedancias en sistemas de transmisión de energía de radio-frecuencia, compuestos por líneas de transmisión coaxiales, bifilares y de guías de onda.
- 4.- Que el alumno adquiera habilidad en la toma de decisión de cuál es el método y el dispositivo de adaptación de impedancias más adecuado que debe emplearse en cada caso, de acuerdo con el rango de frecuencias de trabajo y con las características de la impedancia de la carga.
- 5.- Que el alumno comprenda el funcionamiento y las aplicaciones de un analizador de espectro, y que adquiera habilidad en el manejo de sus controles y en la interpretación de los resultados obtenidos de las mediciones efectuadas con el instrumento.
- 6.- Que el alumno adquiera habilidad en el manejo de los parámetros de cálculo que definen el funcionamiento de las antenas, y de las pautas de selección y diseño de acuerdo con el rango de frecuencias de trabajo y la aplicación a la que están destinadas.
- 7.- Que el alumno:
 - sea capaz de individualizar las características particulares de las configuraciones de los distintos tipos de enlaces y de aplicar las consideraciones prácticas correspondientes a cada caso;
 - adquiera habilidad en el cálculo de los enlaces y en la selección de sus componentes según la banda de frecuencia empleada, la distancia a cubrir, las características del medio de propagación y las características del terreno sobre el que se lleva a cabo el enlace;
 - adopte una actitud crítica ante los resultados obtenidos.
- 8.- Que el alumno adquiera un sólido conocimiento de las implicancias sociales de la actividad que desarrollará como ingeniero de tal suerte que sepa adoptar una actitud que lo impulse a:
 - decidir la utilización de los recursos disponibles y a optimizar el funcionamiento de los mismos;
 - la generación de bienes, de riqueza y de puestos de trabajo;
 - velar por el resguardo y la conservación del medio ambiente y de los bienes materiales, y de



la seguridad física de las personas que puedan ser afectadas por las irradiaciones electromagnéticas, con el fin de saber adoptar una actitud responsable que haga cumplir las normas de prevención que se disponen para cada caso.

- 9.- Que el alumno adquiera habilidad en el uso de la terminología correspondiente a la disciplina, y que sepa:
- interpretar datos, especificaciones y conceptos contenidos en publicaciones en idioma castellano y en inglés;
 - transmitir con claridad y precisión las ideas, los conceptos y las conclusiones, tanto en forma verbal como escrita.

CONTENIDOS MÍNIMOS:

- **Radiación electromagnética.**
- **Antenas.**
- **Radioenlaces.**
- **Radar.**
- **Comunicaciones vía satélite.**

PROGRAMA ANALÍTICO. CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS:

CONTENIDOS TEÓRICOS

- **Capítulo 1: Ingeniería de las Líneas de Transmisión.**

Adaptación de impedancias en líneas de transmisión. Coeficiente de reflexión. Relación de onda estacionaria. Métodos de adaptación: el transformador de un cuarto de longitud de onda, adaptación mediante uno y dos "stubs". Uso del diagrama circular de Smith.

Métodos especiales de adaptación; adaptación entre cargas balanceadas y líneas desbalanceadas: el "balun"; "balun" tipo "bazooka" o de manguito, "balun" de línea, "balun" de ranura; aplicaciones prácticas del "balun" según la frecuencia de trabajo.

Líneas coaxiales. Tipos: Flexibles, semi-rígidas y rígidas. Características mecánicas y eléctricas de las líneas coaxiales: tipos de blindajes, dieléctricos, impedancia característica, atenuación en función de la frecuencia, ancho de banda. Aplicaciones prácticas. Interpretación de las hojas de datos provistas por el fabricante.

Conectores para líneas coaxiales. Tipos de conectores: BNC, TNC, UHF, N, SMA, APC7, etc.

- **Capítulo 2: Ingeniería de las Guías de Onda.**

Adaptación de impedancias en guías de onda. Dispositivos empleados en guías de onda:

Derivación "T"; derivación tipo "plano E"; derivación tipo "plano H"; derivación en corto-circuito.

Sonda: sonda ajustable; implementación práctica; modificación de los campos eléctrico y magnético; técnica de choque, aplicaciones.

Diafragma o iris; tipos: inductivos, capacitivos, simétricos y asimétricos; diafragmas resonantes;

Cargas resistivas: cargas concentradas y distribuidas; Atenuadores: atenuadores fijos y ajustables; configuraciones; factor de atenuación; aplicaciones.

Acoplador direccional: principio de funcionamiento; parámetros característicos: factor de acoplamiento, directividad y aislación; tipos de acopladores: acoplador coaxial por interacción de campos; acoplador de micro-cinta; acoplador por recorrido de onda; acoplador de dos orificios



para guía de onda; acoplador multi-orificio para guía de onda; ancho de banda; Configuraciones prácticas.

Codo: codo tipo “plano E” y codo tipo “plano H”; ángulo y longitud del codo; aplicaciones.

Torsión: longitud de la torsión; su aplicación en la alimentación de bocinas.

Brida: brida plana y brida que emplea técnica de choque; aplicaciones prácticas.

Pistón de corto-circuito: su aplicación en la inyección de señal a una guía de onda; técnica de choque.

Junta rotativa: principio de funcionamiento; diseño; aplicación en la transferencia de señal entre un radar y una antena giratoria; configuraciones prácticas.

Duplexor: componentes del duplexor, válvula TR y válvula anti-TR; configuración del duplexor; aplicación del duplexor en radares pulsados; consideraciones técnicas.

- **Capítulo 3: Radiación electromagnética.**

Potencial vectorial o vector potencial. Densidad de flujo magnético en relación con la densidad volumétrica de corriente. Potencial vectorial en relación con la distancia a un punto alejado.

Potencial retardado. Aplicación del concepto de potencial vectorial. Perturbación en un punto alejado. Análisis para un dipolo corto. Componentes de los campos eléctrico y magnético en un punto alejado del dipolo. Campos producidos por una antena: campo cercano, campo de transición y campo lejano; consideraciones prácticas. Diagramas de radiación generados por el dipolo. Dipolo con polarización vertical y horizontal. Aplicaciones prácticas. Consideración de la separación entre el dipolo y la tierra: lobulación del diagrama de radiación; rayos directos y rayos reflejados; máximos y mínimos del diagrama de radiación.

- **Capítulo 4: Antenas.**

Antena isotrópica; definición; diagrama de irradiación; relación entre la potencia, la densidad de potencia y la intensidad de irradiación.

Parámetros que definen a una antena: Directividad, rendimiento y ganancia; apertura efectiva, resistencia de radiación, área de dispersión, área de pérdida y área de captura; impedancia.

Dipolo de media longitud de onda: diagrama de irradiación; directividad: concepto.

Relación entre el área de efectiva y la directividad de una antena: fórmula de Friis.

Antenas con elementos parásitos: elementos directores y reflectores; antena Yagi-Uda; lóbulo principal y lóbulos laterales, relación frente-espalda; ancho de banda; método de diseño. aplicaciones.

Antenas independientes de la frecuencia: antena logarítmica periódica dipolar; región activa: ancho de banda de la región activa y de la antena; método de diseño; aplicaciones.

Antena helicoidal: características constructivas; modos de radiación: modo normal y modo axial; expresiones de diseño; ganancia; ancho de banda; impedancia de entrada; adaptación a una línea de transmisión coaxil; polarización circular; su aplicación en comunicaciones satelitales.

Antena con reflector diédrico: reflectores; tipos de reflectores; ganancia; impedancia de entrada; diagrama de irradiación; aplicaciones prácticas.

Antena con reflector parabólico: el reflector; paraboloides de revolución y sector parabólico; características constructivas de la superficie reflectora según la frecuencia de trabajo; directividad, rendimiento y ganancia; iluminadores de una antena con reflector parabólico: dipolos y bocinas; bocina tronco-piramidal, bocina tronco-cónica; iluminador escalar; iluminación de una antena con reflector parabólico; iluminación directa: lóbulo principal y lóbulos laterales, relación frente-espalda, aplicaciones en enlaces de comunicaciones y en radares primarios empleados en el control del tránsito aéreo; iluminación indirecta: uso del sub-reflector; antena tipo Cassegrain y tipo Gregory; sub-reflector conformado; iluminación indirecta centrada y descentrada, aplicaciones en enlaces vía satélite.

Antena tipo “periscopio”: configuraciones; su aplicación en enlaces terrestres.

Antena tipo “conjunto abierto de dipolos”: características constructivas; diagramas de irradiación: canal suma, canal diferencia y canal omni-direccional; aplicación en radares secundarios empleados en el control del tránsito aéreo.

- **Capítulo 5: Radioenlaces.**

Espectro de frecuencias de los radioenlaces. Bandas de frecuencia empleadas.



Enlaces en la banda de alta frecuencia, entre 2 y 30 MHz. Códigos de emisión. Alcance de un enlace de alta frecuencia; onda terrestre, onda espacial y onda ionosférica; propiedades de la ionósfera; capas ionosféricas. Enlaces a distancia: ángulo de disparo de la antena; ángulo de incidencia en la capa ionosférica; máxima frecuencia utilizable. Intensidad de la señal recibida; mínima frecuencia utilizable. Frecuencia óptima de trabajo.

Enlaces punto a punto. Enlaces de muy alta frecuencia, de ultra alta frecuencia y de microondas. Aplicaciones y ventajas.

Radioenlace de canales múltiples. Multiplexado por división de frecuencia. Modulador-demodulador. Banda base: ancho de banda del canal y de la banda base. Sub-banda base. Enlaces unilaterales y bilaterales.

Infraestructura de hiperfrecuencia. Enlace de muy alta frecuencia y ultra alta frecuencia: sistema duplex a filtro. Enlace de microondas: sistema duplex a circulador.

Propagación. Refracción de la onda electromagnética: radio terrestre real y equivalente. Difracción: zonas de Fresnel; obstáculos terrestres. Reflexión de la onda electromagnética en tierra. Despejamiento. Atenuación del espacio libre. Sistemas de diversidad de espacio y de frecuencia.

- **Capítulo 6: Comunicaciones vía satélite.**

Uso de satélites artificiales en radiocomunicaciones.

Rango de frecuencias empleado en comunicaciones satelitales.

Enlace entre tierra y satélite; influencias de la atmósfera; ventanas de operación.

Potencia de transmisión requerida. Potencia de entrada al receptor en función de la frecuencia; incidencias del ancho del haz emitido desde tierra, del ruido atmosférico, del ruido cósmico y del ruido del receptor. Potencia efectiva irradiada por el satélite en función de la frecuencia y de la distancia. Enlace entre satélites.

Satélites de órbita baja o polar: conformación de la huella o pisada del satélite; aplicaciones prácticas: relevamiento de terrenos, estudios meteorológicos; transmisión a tierra: imágenes transmitidas; resolución. Configuración del sistema terrestre de recepción: sistema de seguimiento automático.

Satélites en órbita geoestacionaria: Órbita de Clarke; área de cobertura de la emisión del satélite. Conformación del sistema de satélites para una cobertura integral del planeta: sistemas de tres y cuatro satélites; aplicaciones: enlaces de datos y televisión; configuración del sistema terrestre.

Satélites geoestacionarios empleados en estudios meteorológicos: transmisión a tierra de fotografías satelitales; imágenes parciales; integración de imágenes; configuración del sistema terrestre de recepción.

Antenas empleadas en comunicaciones satelitales: antenas terrestres; conjunto de antenas; antenas de a bordo.

CONTENIDOS PRÁCTICOS

- **Trabajos Prácticos de Laboratorio:**

1. Dispositivos empleados en Sistemas de Micro-ondas:

Reconocimiento de los dispositivos y su aplicación en sistemas de transmisión y recepción.

Documentación y Evaluación de los resultados obtenidos.

Duración: 1 (una) reunión de 4 (cuatro) horas.

2. Analizador de Espectro:

Mediciones de Parámetros en Sistemas de Transmisión. Documentación y Evaluación de los resultados obtenidos.

Duración: 1 (una) reunión de 4 (cuatro) horas.

3. Antenas:

Reconocimiento de los diversos tipos de antenas.

Implementación de Sistemas de Transmisión y Recepción.

Mediciones asistidas por computadora: Trazado de los diagramas de irradiación.

Documentación y Evaluación de los resultados obtenidos.

Análisis de las características constructivas de diversos tipos de antenas.



Duración: 1 (una) reunión de 4 (cuatro) horas.

Resolución de Problemas de Ingeniería:

- Trabajos Prácticos Escritos:
 1. Adaptación de Impedancias:

Los alumnos desarrollan esta actividad fuera del horario de clase, pero son orientados durante el horario de consultas.

 - Selección del método de adaptación más adecuado según la frecuencia de operación.
 - Adaptación mediante el transformador de un cuarto de longitud de onda.
 - Adaptación mediante un “stub”.
 - Adaptación mediante dos “stubs”.
 - Adaptación mediante “balun” con relación de transformación 1:1.
 - Adaptación mediante “balun” con relación de transformación 4:1.
 2. Cálculo de Enlaces en Frecuencias de Micro-ondas:

Los alumnos desarrollan esta actividad fuera del horario de clase, pero son orientados durante el horario de consultas.

 - Cálculo de la Primera Zona de Fresnell.
 - Influencia de las características del terreno: plantaciones, arboledas y accidentes geográficos.
 - Cálculo del despejamiento.
 - Cálculo de la atenuación del espacio libre.
 - Ganancia de las antenas transmisora y receptora.
 - Sensibilidad del receptor.
 - Cálculo de la potencia transmitida.
 3. Cálculo de un Enlace de Radar:

Los alumnos desarrollan esta actividad fuera del horario de clase, pero son orientados durante el horario de consultas.

 - Cálculo de cobertura de un Radar Primario de Pulsos. Influencia de las características del blanco. Potencia transmitida. Sensibilidad del receptor. Ganancia de la antena terrestre. Frecuencia de trabajo. Influencia del estado de la atmósfera.
 - Cálculo de cobertura de un Radar Secundario. Consideración de la potencia de transmisión del transpondedor de a bordo.

BIBLIOGRAFIA :

BIBLIOGRAFÍA BASICA

- Apuntes provistos por la cátedra. SISTEMAS DE MICROONDAS. Autor: Ing. Rubén J. Bernardoni (Jefe de Cátedra).
- Apuntes tomados en clase por el estudiante.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Antennas. John D. Krauss. McGraw-Hill International Editions. 2º Edición. 1988. Impreso en



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA

Singapur. ISBN N° 0-07-100482-3.

- Antenna Theory, Analysis and Design. Constantine Balanis. John Wiley. 2ª Edición. Edición 1997. ISBN N° 0-471-59268-4.
- VHF/UHF Manual. Autores varios. Radio Society of Great Britain, Lambda House. Gran Bretaña. 4º Edición. 1987. ISBN N° 0-900612-63-0.
- UHF/Microwave Manual. Autores varios. American Radio Relay League (ARRL). USA. 2º Edición. 1991. ISBN N° 0-87259-312-6.
- Introduction to Radar Systems. Merrill I. Skolnik. McGraw-Hill Book Company. USA. 2º Edición. 1980. ISBN N° 0-07-057909-1.
- Telecomunicaciones Móviles. Eugenio Rey. Marcombo-Boixareu Editores. Barcelona, España. 2º Edición. 1998. ISBN N° 84-267-1149-9.
- Instalaciones de Fibra Óptica. Bob Chomycz. McGraw-Hill Interamericana de España, S. A. U. Edición 1998. ISBN N° 84-4811467-10.
- Ingeniería Electromagnética 1. Valentino Trainotti, Walter Fano, Luis Dorado. Nueva Librería. Edición 2003. ISBN N° 987-1104-10-3.
- Ingeniería Electromagnética 2. Valentino Trainotti, Walter Fano, Luis Dorado. Nueva Librería. Edición 2004. ISBN N° 987-1104-32-4.
- Circuitos de Micro-ondas con Líneas de Transmisión. Javier B. Temes. Alfaomega Ediciones UPC. Edición 2000. ISBN N° 970-15-0458-5.



METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA.

Las tareas realizadas por los docentes son:

- Dictar las clases teóricas.
- Supervisar el desarrollo de las clases de resolución de problemas.
- El análisis, la discusión y corrección de resultados de los problemas resueltos.
- Supervisar el desarrollo de los Trabajos Prácticos de Laboratorio y de Proyecto.
- El análisis y la discusión de los resultados obtenidos en los Trabajos Prácticos de Laboratorio.
- El análisis y corrección de las presentaciones escritas de los problemas resueltos.
- El análisis y corrección de las presentaciones escritas de los Trabajos Prácticos de Laboratorio.
- Proponer el análisis de problemas que se presentan en la práctica cotidiana.
- Elaborar y actualizar los apuntes de clase, que son de lectura obligatoria.
- Efectuar la corrección de las evaluaciones escritas.
- Analizar junto con cada alumno los resultados de las evaluaciones escritas.

Las tareas realizadas por los alumnos son:

- Analizar, discutir y obtener conclusiones sobre los temas teóricos desarrollados en clase.
- Leer, analizar y discutir en clase los temas teóricos propuestos por el docente.
- Resolver en clase y analizar los resultados de los problemas propuestos por el docente.
- Desarrollar las actividades propuestas para los Trabajos Prácticos de Laboratorio.
- Presentar un informe escrito de los resultados de los problemas propuestos.
- Presentar un informe escrito de los resultados de los Trabajos Prácticos de Laboratorio.
- Analizar y proponer soluciones a problemas que se presentan en la práctica cotidiana.

Los materiales didácticos requeridos para el desarrollo de la actividad curricular son:

- Apuntes de clase provistos por el docente.
- Pizarra y tiza.
- Material fotográfico de dispositivos, sistemas y equipos provisto por el docente.
- Dispositivos de uso profesional provistos por el docente.
- Instrumental de medición de Laboratorio: osciloscopio, analizador de espectro, medidores de potencia de radiofrecuencia, multímetros, fuentes de alimentación, etc.
- Equipos didácticos para el ensayo de sistemas de microondas: dispositivos y generadores.
- Equipos didácticos para el ensayo de antenas de microondas: generador de 1 y 10 GHz, receptor, sistema de adquisición de datos, rotor de antenas, antenas de diversos tipos para 1 y 10 GHz: monopolos, dipolos abiertos y plegados, Yagi, helicoidales, y tipo "patch"
- Computadora y software dedicado al trazado de diagramas de irradiación de antenas.
- Computadora y software dedicado al diseño de radio-enlaces.

Las modalidades de enseñanza son:

- El docente desarrolla en clase los aspectos teóricos de los temas que forman parte del programa de la materia.
- El docente plantea problemas básicos que resuelve en clase para mostrar la forma en que se manejan las herramientas matemáticas y gráficas idóneas para arribar a una solución.
- El docente plantea una serie de problemas de variada complejidad, y problemas de ingeniería, que los alumnos deben resolver en forma grupal. Luego deben entregar un informe escrito con las soluciones propuestas y los resultados.
- Se propone la realización de diversos Trabajos Prácticos de Laboratorio, que los alumnos llevan a cabo bajo la supervisión del docente y del ayudante de trabajos prácticos.



- Se propone la realización de un Proyecto, que los alumnos llevan a cabo bajo la supervisión del docente y del ayudante de trabajos prácticos.

EXPERIENCIAS DE LABORATORIO, TALLER O TRABAJOS DE CAMPO

1. Dispositivos empleados en Sistemas de Micro-ondas:
Reconocimiento de los dispositivos y su aplicación en sistemas de transmisión y recepción.
Documentación y Evaluación de los resultados obtenidos.
Duración: 2 (dos) reuniones de 6 (seis) horas cátedra cada una.
2. Analizador de Espectro:
Mediciones de Parámetros en Sistemas de Transmisión. Documentación y Evaluación de los resultados obtenidos.
Duración: 2 (dos) reuniones de 6 (seis) horas cátedra cada una.
3. Antenas:
Reconocimiento de los diversos tipos de antenas.
Implementación de Sistemas de Transmisión y Recepción.
Mediciones asistidas por computadora: Trazado de los diagramas de irradiación.
Documentación y Evaluación de los resultados obtenidos.
Análisis de las características constructivas de diversos tipos de antenas.
Duración: 2 (dos) reuniones de 6 (seis) horas cátedra cada una.

USO DE COMPUTADORAS

Los alumnos emplean las computadoras en el desarrollo de las siguientes actividades:

- Presentación de las soluciones a los problemas y ejercicios propuestos por la cátedra.
- Presentación de los resultados numéricos, diagramas de irradiación y conclusiones obtenidos en el Trabajo Práctico de Laboratorio sobre Analizador de Espectro.
- Presentación de los resultados numéricos, diagramas de irradiación y conclusiones obtenidos en el Trabajo Práctico de Laboratorio sobre Antenas.
- Empleo de software para el cálculo de un radio-enlace de microondas propuesto por la cátedra.
- Presentación de los mapas topográficos, diagramas de despejamiento, diagramas de irradiación de antenas, resultados numéricos y conclusiones obtenidos en el Trabajo Práctico sobre Cálculo de un Radio-enlace de Microondas.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

- Cada alumno es evaluado por el docente, a lo largo del ciclo lectivo, en base a:
- Los resultados obtenidos en las evaluaciones parciales y sus recuperatorios.
 - La actitud del alumno frente al proceso de enseñanza y aprendizaje, dándose particular importancia a su actividad autodidacta, a la calidad de la propuesta de soluciones a los problemas que se planteen, y a la actitud crítica frente a los resultados obtenidos tanto en la resolución de problemas como en los trabajos prácticos de Laboratorio.
 - La dedicación del alumno a la resolución del Proyecto propuesto por la cátedra.
 - La calidad de la solución propuesta por el alumno para cumplimentar dicho Proyecto.



CALENDARIO DE ACTIVIDADES

De acuerdo con el calendario académico, entre las fecha de iniciación y finalización de clases se dispone de 16 (dieciseis) reuniones, que se distribuyen como se indica a continuación:

- Capítulo 1.- Líneas de transmisión: 1 (una) reunión.
- Capítulo 2.- Guías de onda: 1 (una) reunión.
Analizador de espectro: T. P. de Laboratorio, 1 (una) reunión.
- Capítulo 3.- Radiación electromagnética: 1 (una) reunión.
- Capítulo 4.- Antenas: 4 (cuatro) reuniones.
Diagramas de Irradiación de Antenas: T. P. de Laboratorio, 1 (una) reunión.
- Capítulo 5.- Radio-enlaces: 2 (dos) reuniones.
- Capítulo 6.- Compatibilidad Electromagnética: 1 (una) reunión.

- Primera evaluación parcial: 1 (una) reunión al promediar el cuatrimestre.
- Segunda evaluación parcial: 1 (una) reunión, dos semanas antes del fin del cuatrimestre.
- Primer recuperatorio: 1 (una) reunión, penúltima semana del cuatrimestre.
- Segundo recuperatorio: 1 (una) reunión, última semana del cuatrimestre.

Para efectuar consultas acerca de los temas desarrollados en clase los alumnos dispondrán de los días viernes, en el horario comprendido entre las 18 horas y las 19 horas.



REGLAMENTO DE PROMOCIÓN

Alumnos regulares:

Dentro del marco regulatorio establecido por el Régimen de Cursada y Aprobación de las Asignaturas de la Universidad Nacional de La Matanza, la cátedra fija las siguientes normas:

- 1.- La asignatura se aprueba mediante el régimen de promoción por evaluaciones parciales y evaluaciones recuperatorias. Para acceder a dichas instancias de evaluación se requiere que el alumno asista a no menos de un 75% de las clases en cada cuatrimestre. En el caso en que este requisito no se cumpla, el alumno alcanzará la condición de **“ausente”**.
- 2.- Se efectuarán 2 (dos) evaluaciones parciales, la primera de ellas al promediar el ciclo de clases y la segunda al finalizar el mismo. El alumno que en cada una de las evaluaciones parciales obtenga, dentro de una escala comprendida entre 0 (cero) y 10 (diez) puntos, una nota igual o superior a 7 (siete) puntos habrá **aprobado por promoción** la asignatura, y la calificación final resultará del promedio entre ambas notas parciales. En estas condiciones no es necesario que el alumno se presente a rendir examen final, aunque puede hacerlo en caso de desear obtener una calificación más alta.
- 3.- En el caso en que el alumno obtenga, dentro de una escala comprendida entre 0 (cero) y 10 (diez) puntos, una calificación menor que 7 (siete) puntos en una o en ambas evaluaciones parciales, dispondrá de 2 (dos) instancias recuperatorias de las cuales podrá emplear 2 (dos) instancias para recuperar 1 (una) de las evaluaciones parciales. La calificación obtenida en la evaluación recuperatoria anula y reemplaza absolutamente a la calificación de la evaluación parcial que se recupera.
Si el promedio entre las calificaciones obtenidas en las evaluaciones parciales aprobadas y en las evaluaciones recuperatorias aprobadas es igual o superior a 7 (siete) puntos, el alumno habrá **aprobado por promoción** la asignatura, y la calificación final resultará del promedio entre dichas notas aprobatorias. En estas condiciones no es necesario que el alumno se presente a rendir examen final, aunque puede hacerlo en caso de desear obtener una calificación más alta.
El alumno que no se presente a ninguna de las 2 (dos) evaluaciones parciales será considerado **“ausente”**, por lo que no tendrá la opción de presentarse a las evaluaciones recuperatorias y deberá recurrir a la materia.
- 4.- Las evaluaciones parciales y las evaluaciones recuperatorias que obtengan una calificación igual o menor que 3 (tres) puntos se considerarán **“aplazadas”** y pueden ser recuperadas de acuerdo con el régimen que se expresa en el párrafo 3. Cuando el alumno sea calificado con 3 (tres) aplazos en las evaluaciones parciales y recuperatorias, se considerará que la asignatura está **“aplazada”** y el alumno deberá recurrirla.
- 5.- Las evaluaciones parciales y las evaluaciones recuperatorias que obtengan una calificación de 4 (cuatro), 5 (cinco) ó 6 (seis) puntos se considerarán **“desaprobadas”** y pueden ser recuperadas de acuerdo con el régimen que se expresa en el párrafo 3. En el caso en que el promedio de las evaluaciones parciales o de las evaluaciones recuperatorias resulte ser igual o mayor que 4 (cuatro) puntos y menor que 7 (siete) puntos la materia adopta el carácter de **“cursada”**, y el alumno deberá presentarse a rendir examen final y obtener una calificación igual o superior a 4 (cuatro) puntos para lograr la aprobación de la asignatura.

La validez del carácter de **“asignatura cursada”** posee una duración equivalente a 5 (cinco) turnos consecutivos de examen final, contados a partir de la finalización del ciclo de clases en que el alumno cursó la asignatura. En el caso de no presentarse a rendir el examen final en ninguno de los cinco turnos mencionados, el alumno deberá cursar la asignatura nuevamente. En el caso en que la calificación obtenida en 3 (tres) fechas de examen final resulte menor que 4 (cuatro) puntos, el alumno deberá cursar la asignatura nuevamente.



6.- Los trabajos prácticos de problemas y de Laboratorio son de carácter obligatorio, y el alumno debe presentar un informe por cada trabajo. La aprobación de dichos informes es el requisito para que el alumno pueda rendir las evaluaciones parciales o las evaluaciones recuperatorias.

Alumnos libres:

Los alumnos que deseen rendir el examen final de la asignatura en condición de libres deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- 1.- Al inicio del ciclo lectivo correspondiente, el alumno deberá notificar al Jefe de Cátedra su deseo de rendir el examen final de la asignatura en condición de alumno libre. Inmediatamente el docente indicará al alumno los títulos de las fuentes (apuntes de clase y libros) que éste empleará para efectuar el estudio teórico de la asignatura.
- 2.- El alumno deberá resolver una serie de problemas, cuyos enunciados le serán entregados por el docente, relacionados con los temas que se desarrollan en la asignatura.
- 3.- El alumno deberá entregar al docente un informe por escrito con las soluciones, resultados y conclusiones obtenidos de los problemas descriptos en el punto 2. Esta entrega se deberá efectuar con un mes de antelación a la primera fecha de llamado a examen final del mes de diciembre del ciclo lectivo.
- 4.- El alumno deberá realizar los trabajos prácticos correspondientes a la asignatura en los horarios convenidos con el docente.
- 5.- El alumno deberá entregar al docente un informe por escrito con el análisis de los resultados y conclusiones obtenidas en los Trabajos Prácticos descriptos en el punto 4. Esta entrega se deberá efectuar con un mes de antelación a la primera fecha de llamado a examen final del mes de diciembre del ciclo lectivo.
- 6.- Inmediatamente después de haber recibido de parte del alumno los informes mencionados en los puntos 3 y 5, el docente efectuará el análisis y corrección de los mismos. En el caso en que dichos informes sean aprobados por el docente, el alumno se encontrará en condiciones de rendir el examen final. En el caso en que dichos informes no sean aprobados por el docente, el alumno deberá efectuar las correcciones pertinentes hasta lograr su aprobación.
- 7.- El alumno se presentará a rendir examen final en la fecha designada a tal efecto, acto en el cual será interrogado por el docente sobre los temas de la asignatura que se dictan durante el curso regular. Para lograr la aprobación del examen de la asignatura el alumno deberá obtener una calificación igual o superior a 4 (cuatro) puntos.

“Certifico que el presente programa de estudios de la asignatura MEDIOS DE ENLACE Y SISTEMAS DE TRANSMISIÓN es el vigente para el ciclo lectivo 2014, guarda consistencia con los contenidos mínimos del plan de estudios y se encuentra convenientemente actualizado”

Firma

Aclaración: Ing. Rubén J. Bernardoni

Cargo: Jefe de Cátedra.