



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

Lanús, 24 de JUNIO de 2020

VISTO, el Expediente N° 720/20 correspondiente a la 4ª Reunión del Consejo Superior año 2020, y la Resolución del Consejo Superior N° 175/17.

CONSIDERANDO

Que, a través de lo actuado mencionado en el visto se tramita la modificación del plan de estudios de la Ingeniería en Telecomunicaciones aprobado por Resolución del Consejo Superior N° 175/17 presentada por el Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico;

Que, el Consejo Departamental en su reunión del día 16 de junio, ha evaluado y aprobado la propuesta;

Que, esta modificación se sustenta en los requerimientos realizados por los pares evaluadores de la CONEAU en el marco del proceso de evaluación de proyecto de carrera;

Que, dicha modificación consiste en revisar el sistema de correlatividades de las materias del último año, cambio de denominación de una asignatura e inclusión de contenidos en nuevas materias;

Que, la Secretaría Académica tras analizar la propuesta considera que la misma responde a los lineamientos académicos de la Institución;

Que, a efectos de unificar en un solo texto normativo se propone dejar sin efecto la Resolución del Consejo Superior N° 175/17, que aprobó el plan de estudios de la Ingeniería en Telecomunicaciones;

Que, en su 4ª Reunión el Consejo Superior ha tratado la mencionada propuesta y la misma ha sido objeto de tratamiento específico por parte de la Comisión de Asuntos Académicos y no han formulado objeciones;

Que, es atributo del Consejo Superior resolver sobre el particular, conforme lo establecido en el Art. 34, inciso 7) del Estatuto de la Universidad Nacional de Lanús;

Por ello;

**EL CONSEJO SUPERIOR
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LANÚS
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1º: Aprobar las modificaciones al Plan de Estudios de la Ingeniería en Telecomunicaciones aprobado por Resolución del Consejo Superior N° 175/17, presentada por el Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico tal como se detalla en el Anexo I en un total de doce (12) fojas, que se adjuntan y forman parte de la presente Resolución.

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

ARTÍCULO 2º: Dejar sin efecto la Resolución del Consejo Superior N° 175/17 y aprobar el plan de estudios conforme se detalla en el Anexo II en un total de treinta y ocho (38) fojas, que se adjuntan y forman de la presente Resolución.

ARTÍCULO 3º: Regístrese, comuníquese. Cumplido, archívese.

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

ANEXO I

Fundamentación de la propuesta de modificación

La presente propuesta de modificación del plan de estudios de Ingeniería en Telecomunicaciones, aprobado por Resolución CS 175/17, responde a las observaciones y recomendaciones formuladas por la evaluación CONEAU respecto del proyecto de carrera presentado en octubre 2019.

En este sentido, la actual presentación apunta a dar cumplimiento a los déficits indicados en esas observaciones a fin de realizar los ajustes requeridos.

Cambios propuestos

- 1) Se ha incorporado al área de Ciencias Básicas la asignatura 25-Electromagnetismo (64 hs) en virtud de la pertenencia disciplinar de sus contenidos mínimos, con lo cual la carga horaria total de la disciplina Física alcanza a 256 hs superando el estándar (225 hs).
- 2) Se ha eliminado del plan la asignatura 04-Módulo 15: Bibliotecas Digitales y Acceso a Sistemas de Información Académica (32 hs) perteneciente al área de complementarias.
- 3) Se ha incorporado una nueva asignatura 04-Introducción a la Informática (64 hs) integrada al área de Ciencias Básicas. Con esta incorporación se supera el mínimo establecido por el estándar de 75 hs para Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática ya que, la nueva asignatura referida, conjuntamente con Sistemas de Representación Gráfica, alcanzan un total de 128 hs. Estas modificaciones implican incrementar en 32 horas el total correspondiente a la carrera que alcanza así a 3904 horas.
- 4) Se incorporan nuevos contenidos a los contenidos mínimos de algunas asignaturas con el fin de ajustarlos estrictamente a los establecidos a través de la Resolución Ministerial de estándares vigente N° 1456/06.
 - se incluyeron en la asignatura 23-Control y Protocolos de Comunicaciones los siguientes contenidos: Protocolo IPv4, IPv6, interconexión de redes. Modelo TCP. Topología. Métodos de acceso y Protocolos.
 - en la asignatura 48-Sistemas y Servicios de Telecomunicaciones se incorporaron los contenidos de Tecnologías y Protocolos sobre sistemas de radio y/o de fibra óptica que soportan los sistemas de transporte
 - las asignaturas 16- Inglés Técnico (64 hs), 19-Economía y Organización Industrial (64 hs), 28-Seguridad, Higiene y Medio Ambiente (64 hs), 40- Formulación y Evaluación de Proyectos (64 hs) e 44-Ingeniería Legal (64 hs) incorporan contenidos incluidos en los estándares
 - En la asignatura 48- Sistemas y Servicios de Telecomunicaciones se incorporaron contenidos mínimos referidos a Redes de acceso industriales. Sistemas de transporte. Redes Satelitales. Redes de fibra óptica

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

De acuerdo con las inclusiones referidas, los contenidos mínimos revisados de las asignaturas indicadas son los siguientes:

04.- INTRODUCCIÓN A LA INFORMÁTICA 64 hs. teórico-prácticas

Expresión de problemas. Resolución de problemas y algoritmos. Conceptos de algoritmos y programación. Modelo de máquina abstracta. Modularización. Representación de datos en memoria. Algoritmos fundamentales: Recorrido, búsqueda, ordenamiento, actualización. Estrategias de diseño de algoritmos. Análisis de Problemas. Relevamiento de la información e identificación de lo que debe resolver. Concepto de Algoritmo. Modelación de Algoritmos como solución a un problema. Modularización. Reconocimiento de los posibles escenarios de prueba que debe resolver la solución algorítmica planteada. Variables y tipos predefinidos. Operador de asignación. Operadores aritméticos. Reglas para formar un identificador. Operaciones y relaciones. Expresiones aritméticas y lógicas. Valores enteros y reales. Múltiplos. Conceptos de Lógica. Operadores lógicos NOT, AND, OR integrados en el modelado de algoritmos. Estructuras lógicas, condicional simple, compuesta. SI (condición) FINSI. SI (condición) SINO FINSI. Estructuras lógicas repetitiva. MIENTRAS (condición) FINM. HACER MIENTRAS (condición). PARA HASTA Inc. FINPARA. Contadores y acumuladores. Concepto de Arreglo unidimensional (vector) y bidimensionales (matriz). Recorrido de arreglos unidimensionales y bidimensionales. Algoritmos de búsqueda. Máximos y mínimos. Promedios. Porcentajes. Algoritmos de ordenamiento.

23- CONTROL Y PROTOCOLOS DE COMUNICACIONES: 64 hs teórico-prácticas

Concepto de Sistema de Control. Clasificación de Sistemas: Lazo abierto y cerrado, Mono y multivariable, Lineales y no lineales, continuos y muestreados. Modelos matemáticos para sistemas SISO. Funciones de Transferencia. Álgebra de Bloques. Componentes de sistemas de control. Análisis clásico de sistemas continuos. Sistemas de primer y segundo orden. Polos dominantes. Error de estado estacionario. Tipos de sistema. Coeficientes estáticos de error. Coeficientes generalizados. Índices de performance (IAE, ITAE, etc.). Estabilidad de sistemas continuos. Métodos de Routh y Lugar geométrico de raíces. Métodos de estabilidad: Nyquist y Bode. Márgenes de estabilidad. Controladores industriales. Compensación de sistemas continuos. Sistemas lineales Sistemas combinados. Diseño de controladores digitales. Diseño de compensadores. Controladores digitales. Sistemas numéricos. Cuantificación, redondeo y truncado. Protocolos y normas de comunicación de señales. Interfases. Protocolos IPv4 e IPv6. Interconexión de redes. Modelos TCP. Topología. Métodos de acceso y Protocolos.

35-MÉTODOS DE MODULACIÓN: 64 hs teórico-prácticas

Transmisión en redes lineales. La función de transferencia. Respuestas al impulso y a señales aleatorias. Ruido. Sistemas de modulación lineal. Manipulación de portadora. Modulación de amplitud. Transmisión y Recepción de banda lateral doble y única. Transmisores y receptores. Sistemas de modulación exponencial. Modulación angular sinusoidal. Modulación angular multitono. Generación y detección de señales con modulación angular. Modulación de impulsos codificados. Cuantificación. Codificadores y decodificadores. Requerimiento de ancho de banda. Multiplexado por división de tiempo. Técnicas de modulación digital. Espacios vectoriales y de señal. Teoría estadística de la decisión. Comunicaciones digitales en banda base. Secuencias sincrónicas de señales. Comunicaciones discretas en banda limitada. Comunicaciones digitales con señales pasabanda. Comunicaciones sincrónicas y asíncronas. Teoría de la información. Codificación de fuente y codificación de canal. Aprovechamiento de la capacidad del canal. Codificación de canal eficiente. Sistemas de gran dimensión y baja complejidad. Análisis del desempeño de sistemas de comunicaciones de datos. Sistemas eficientes.

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

Modulación Codificada en Trellis (TCM). Acceso Múltiple por División de Código (CDMA) y transmisión con espectro ensanchado ("spread spectrum").

43.- TELECOMUNICACIONES MÓVILES: 64 hs teórico-prácticas

Servicios de telecomunicaciones móviles: móvil terrestre, aéreo, marítimo y espaciales; Telefonía móvil celular; Banda Ancha Móvil; Atribución de bandas de frecuencias para móviles, mundial y nacional. Móvil terrestre; estándares mundiales y nacionales; Entidades mundiales de estándares; GSM; GSMA; CDMA. Generaciones tecnológicas para móvil celular: 2G; 3G; 4G (LTE); 5G; Velocidades y servicios en cada generación; Grupos de estudio a nivel Regional y en UIT; Operadores nacionales y servicios; Operadores Mviles Virtuales (OMV); Roaming (itinerancia) nacional e internacional; Planificación de los sistemas, repetidoras y distribución de frecuencias; teléfonos multibanda; Uso del protocolo IP para control y señalización del sistema; Calidad de audio y video. Bluetooth. Terminales inteligentes, smartphones y tablets.

48.- SISTEMAS Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES: 64 hs. teórico-prácticas

Servicios de Telecomunicaciones. Públicos y Privados. Planificación del Espectro para los servicios de Radiocomunicaciones incluyendo Radiodifusión. Servicio Fijo y móvil terrestre. Servicio móvil Marítimo y Aeronáutico. Servicios de ayuda a la navegación. Servicios Espaciales. Servicio Fijo y Móvil por Satélite. Servicio de Radioaficionados. Servicios de comunicación Audiovisual. Servicio de Telefonía. Servicio de Televisión Satelital Directa al Hogar. Servicios de transporte de Radiodifusión. Servicio de transmisión de datos. Internet, servicios y aplicaciones asociadas.

Sistemas para servicios Fijos y móviles. Alámbricos e inalámbricos. Sistemas de Transporte. Sistemas analógicos y digitales. Comparación entre sistemas. Eficiencia. Casos de aplicación en sistemas digitales.

Redes de Acceso Industriales – Internet de las Cosas (IoT), Redes Satelitales, Redes de Fibra Óptica

Redundancia y códigos de corrección de errores. Mejoras en los sistemas de comunicaciones espaciales.

Sistemas de telecomunicaciones de propagación terrestre, ionosférica, troposférica, en el espacio libre.

Integración de sistemas complejos y combinados con diferentes modos de propagación. Cálculo e integración de sistemas considerando: transmisores, líneas de alimentación, antenas, acoplamientos, multiplexores, moduladores y demás elementos componentes de la cadena de transmisión y recepción.

Criterios aplicados en la integración de los sistemas. Validación y verificación de los parámetros de los sistemas mediante la aplicación de cálculos de enlaces en los diferentes modos de propagación.

Incidencia de costos en el diseño de sistemas. Diseño de un sistema complejo y evaluación de costos de implementación, operación y mantenimiento.

- 5) Cambio en el orden de las asignaturas. La asignatura "Telecomunicaciones Móviles" pasa del orden de la grilla N° 35 al 43 (del 1° cuatrimestre al 2° cuatrimestre del cuarto año) y la asignatura "Métodos de Modulación" pasa del orden N° 43 pasa al N° 35 (del 2° cuatrimestre al 1° cuatrimestre de cuarto año). Debido a este cambio de ubicación de de "Métodos de Modulación" se elimina como correlatividad la asignatura orden N° 37 "Señales y Sistemas".

A continuación se presentan la grilla comparada entre el plan de estudios aprobado por res CS 175/17 y la versión modificada que se presenta en el Anexo II de la presente:

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

PLAN RES. 175/17				PLAN MODIFICADO				
Cd	UNIDAD CURRICULAR	TOTAL	CORRELAT.	Cd	UNIDAD CURRICULAR	TOTAL	CORRELAT.	Modificaciones
PRIMER AÑO		736		PRIMER AÑO		768		Aumenta carga horaria en 32 hs.
	1° Cuat.	352			1° Cuat.	384		
1	Matemática I	128		1	Matemática I	128		s/c (sin cambios)
2	Química General	64		2	Química General	64		s/c
3	Introducción a la Ingeniería en Telecomunicaciones	64		3	Introducción a la Ingeniería en Telecomunicaciones	64		s/c
4	Módulo de Informática 15: Bibliotecas digitales y acceso a sistemas de información académica	32						Se elimina la asignatura

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

				4	Introducción a la Informática	64		Nueva asignatura
5	Inglés I	64		5	Inglés I	64		s/c
	2° Cuat.	384			2° Cuat.	384		
6	Matemática II	128	1	6	Matemática II	128	1	s/c
7	Física I	64	1	7	Física I	64	1	s/c
8	Sistemas de Representación Gráfica	64	1	8	Sistemas de Representación Gráfica	64	1	s/c
9	Seminario de Justicia y Derechos Humanos	64		9	Seminario de Justicia y Derechos Humanos	64		s/c
10	Inglés II	64	5	10	Inglés II	64	5	s/c

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

SEGUNDO AÑO		768		SEGUNDO AÑO		768		
	1° Cuat.	384			1° Cuat.	384		
11	Matemática III	64	6	11	Matemática III	64	6	s/c
12	Física II	64	6 y 7	12	Física II	64	6 y 7	s/c
13	Probabilidades y Estadística	64	1	13	Probabilidades y Estadística	64	1	s/c
14	Seminario de Pensamiento Nacional y Latinoamericano	64		14	Seminario de Pensamiento Nacional y Latinoamericano	64		s/c
15	Historia de las Telecomunicaciones	64	3	15	Historia de las Telecomunicaciones	64	3	s/c
16	Inglés Técnico	64	10	16	Inglés Técnico	64	10	s/c
	2° Cuat.	384			2° Cuat.	384		
17	Seminario Política de las Telecomunicaciones	64	15	17	Seminario Política de las Telecomunicaciones	64	15	s/c

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

18	Física III	64	11 y 12	18	Física III	64	11 y 12	s/c
19	Economía y Organización Industrial	64	6	19	Economía y Organización Industrial	64	6	s/c
20	Materiales y Componentes Electrónicos	64	2 y 12	20	Materiales y Componentes Electrónicos	64	2 y 12	s/c
21	Matemática IV	64	11	21	Matemática IV	64	11	s/c
22	Administración del Espectro Radioeléctrico	64	12	22	Administración del Espectro Radioeléctrico	64	12	s/c
TERCER AÑO		768		TERCER AÑO		768		
	1° Cuat.	384			1° Cuat.	384		
23	Control y de Protocolos de Comunicaciones	64	21	23	Control y de Protocolos de Comunicaciones	64	21	Se modifican contenidos mínimos
24	Matemática V	64	21	24	Matemática V	64	21	s/c
25	Electromagnetismo	64	18-21-22	25	Electromagnetismo	64	18-21-22	s/c

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

26	Física de semiconductores	64	2 y 18	26	Física de semiconductores	64	2 y 18	s/c
27	Teoría de Circuitos I	64	11 y 12	27	Teoría de Circuitos I	64	11 y 12	s/c
28	Seguridad, Higiene y Medio Ambiente	64	2	28	Seguridad, Higiene y Medio Ambiente	64	2	s/c
	2° Cuat.	384			2° Cuat.	384		
29	Sistema Multimedia, Audio y Video Digital	64	20	29	Sistema Multimedia, Audio y Video Digital	64	20	s/c
30	Mediciones Electrónicas	64	22-25	30	Mediciones Electrónicas	64	22-25	s/c
31	Introducción a los Sistemas Lógicos y Digitales	64	23	31	Introducción a los Sistemas Lógicos y Digitales	64	23	s/c
32	Teoría de Circuitos II	64	21-27	32	Teoría de Circuitos II	64	21-27	s/c

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

33	Dispositivos Electrónicos y de Telecomunicaciones	64	25-26-27	33	Dispositivos Electrónicos y de Telecomunicaciones	64	25-26-27	s/c
34	Programación, Algoritmos y Estructuras de Datos	64	23-24	34	Programación, Algoritmos y Estructuras de Datos	64	23-24	s/c
CUARTO AÑO		768		CUARTO AÑO		768		
	1° Cuat.	384			1° Cuat.	384		
35	Telecomunicaciones Móviles	64	22	35	Métodos modulación de	64	31	Cambio de ubicación en la grilla pasa del orden N° 43 al orden N° 35, se modifican contenidos mínimos y se elimina como correlatividad la asignatura orden N° 37 debido al cambio de ubicación de la esta asignatura..

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

36	Electrónica integrada y Microprocesadores	64	26-33	36	Electrónica integrada y Microprocesadores	64	26-33	s/c
37	Señales y Sistemas	64	13-23-24	37	Señales y Sistemas	64	13-23-24	s/c
38	Circuitos Electrónicos I	64	32-33	38	Circuitos Electrónicos I	64	32-33	s/c
39	Propagación y Antenas	64	33	39	Propagación y Antenas	64	33	s/c
40	Formulación y Evaluación de Proyectos	64	19-28	40	Formulación y Evaluación de Proyectos	64	19-28	s/c
	2° Cuat.	384			2° Cuat.	384		
41	Mediciones Electromagnéticas	64	30-33-37	41	Mediciones Electromagnéticas	64	30-33-37	s/c
42	Circuitos Electrónicos II	64	38	42	Circuitos Electrónicos II	64	38	s/c
43	Métodos de Modulación	64	31-37	43	Telecomunicaciones Móviles	64	22	Cambio de ubicación en la grilla pasa del orden N° 35 a orden N° 43, se modifican contenidos

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

								mínimos.
44	Ingeniería Legal	64	15-28	44	Ingeniería Legal	64	15-28	s/c
45	Convergencia Tecnológica	64	29-35	45	Convergencia Tecnológica	64	29-22	Cambio de correlatividades
46	Planeamiento y Regulación de las Telecomunicaciones	64	22-40	46	Planeamiento y Regulación de las Telecomunicaciones	64	22-40	s/c
QUINTO AÑO		832		QUINTO AÑO		832		
	1° Cuat.	384			1° Cuat.	384		
47	Práctica Profesional Supervisada	256	40-44	47	Práctica Profesional Supervisada	256	40-44	s/c
48	Sistemas y Servicios de Telecomunicaciones	64	33-37-45-46	48	Sistemas y Servicios de Telecomunicaciones	64	33-37-45-46	Se modifican contenidos mínimos
49	Trabajo Final Integrador	256	39-45-46	49	Trabajo Final Integrador	256	39-45-46	s/c

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

50	Optativa I	64		50	Optativa I	64		s/c
	2° Cuat.	448			2° Cuat.	448		
51	Cálculos de enlaces	64	39-48	51	Cálculos de enlaces	64	39-48	s/c
52	Optativa II	64	45-46	52	Optativa II	64	45-46	s/c
53	Optativa III	64	45-46	53	Optativa III	64	45-46	s/c
Carga horaria total		3872		Carga horaria total		3904		

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

**ANEXO II
INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES**

Denominación de la Carrera: **Ingeniería en Telecomunicaciones**

Título a Otorgar: **Ingeniero/a en Telecomunicaciones**

Modalidad de la carrera: La carrera tiene la modalidad presencial y se extiende a cinco años (diez cuatrimestres)

Ubicación en la estructura institucional: La carrera se ubica en el Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico de la UNLA, campo epistemológico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's)

Carga Horaria Total: 3904 horas

1-Fundamentación de la carrera.

La creación de la carrera en Ingeniería en Telecomunicaciones resulta de especial relevancia para la Universidad Nacional de Lanús (UNLa) que asume el desafío de desarrollar actividades académicas en esta materia. La incorporación de esta carrera fue incluida en los Planes de Acción 2015-2016 y 2017 aprobados por la Asamblea Universitaria

La humanidad desde sus orígenes ha manifestado la necesidad de comunicarse. En su proceso de crecimiento y evolución hasta llegar al mundo actual esa necesidad ha encontrado en la tecnología el aliado indispensable para su desarrollo dando lugar a las telecomunicaciones como expresión que aglutina ambos conceptos, comunicación más tecnología. Es por eso que los cambios tecnológicos se traducen en el desarrollo de nuevos productos que se incorporan rápidamente en la vida cotidiana generando cambios en los hábitos sociales y mejoras en la calidad de vida al posibilitar nuevas formas de satisfacer necesidades humanas.

A manera de síntesis cronológica de hitos de las telecomunicaciones se pueden señalar como significativos los siguientes aportes. Su inicio está asociado a la invención del telégrafo (1834), el teléfono (1877) y casi simultáneamente la radio (1896). En 1925 comienzan las primeras experiencias sobre televisión que culminan en 1937 con la habilitación del primer servicio público de TV y prosiguen con la televisión por cable (1972) y con la televisión digital (2009).

Las tecnologías vinculadas con las telecomunicaciones han tenido en los últimos años un comportamiento extremadamente dinámico, con una elevada velocidad de desarrollo y con alto impacto en las conductas y expectativas sociales.

A la innovación tecnológica, a partir de la aplicación masiva del uso del transistor (1951) y posteriormente de los circuitos integrados en equipos de telecomunicación, le siguió la aplicación de la fibra óptica (1955) como medio de transmisión en redes que permite el envío de gran volumen de datos a grandes distancias y con alta velocidad y las comunicaciones mediante la utilización de satélites geoestacionarios

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

(1965) que permiten el envío de señales de video, audio, televisión, telefonía y datos en general, a muy grandes distancias.

La aparición de Internet (1969) como conjunto de redes de comunicación interconectadas es el medio de transmisión que años más tarde (1990) da lugar a la web y posibilita el correo electrónico entre otros usos.

La telefonía móvil que se inicia a comienzos de la década de 1980 es una de las actividades del sector que más se ha desarrollado estando, en la actualidad, el diseño de productos de quinta generación. Es tal la velocidad de la innovación en los productos de telefonía celular que ella se traduce en una alta tasa de obsolescencia de los mismos que son rápidamente descartados y se transforman en residuos urbanos.

Las Telecomunicaciones se muestran como un factor estratégico en temas de soberanía, y es por ello la necesidad de contar con recursos humanos que actúen y desarrollen el sector. Cabe aquí un rol esencial de la universidad en la formación de profesionales de grado en ingeniería para el sector en cuestión.

En la actualidad, a nivel local y de la zona de influencia de la Universidad, no se ofrece la formación de profesionales de grado en la especialidad de telecomunicaciones, y a nivel nacional es escasa la oferta. En el conjunto de universidades argentinas apenas existen ocho ofertas que titulan en ingeniería en telecomunicaciones y no se encuentran concentradas territorialmente.

A su vez, la UNLa establece conceptual y estatutariamente en su Proyecto Institucional la determinación de responder a las necesidades de la sociedad local, regional y nacional, como parte del ejercicio de la responsabilidad que le cabe a la Universidad pública en su carácter de integrante del Estado Nacional.

Por otra parte, como consecuencia de las modificaciones implementadas con la Ley de Educación Nacional, la Ley de Financiamiento Educativo y la Ley de Educación Técnico Profesional, se abre un panorama muy propicio para el desarrollo de carreras basadas en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs¹) y en particular en la rama que nos ocupa. Se observa una demanda de graduados que respondan a las exigencias del mundo del trabajo y que estén debidamente capacitados en las tecnologías que a nivel mundial se están aplicando en las Telecomunicaciones.

Los avances sistemáticos y sostenidos en las Tecnologías de la Información y en los soportes de infraestructura de la Comunicación que han dado lugar al desarrollo de las TICs y dado paso principalmente a la convergencia de las mismas en plataformas capaces de brindar conjuntamente servicios que antiguamente se prestaban por separado, son un factor significativo a la mejora de la calidad de vida de nuestra sociedad.

El sector de las telecomunicaciones como productor de bienes y servicios se enfrenta a profundas modificaciones que se generan por un creciente desarrollo científico tecnológico en un marco de globalización, que rompe no sólo las fronteras de los mercados económicos sino las de las relaciones sociales y culturales. Cada sociedad se inserta diferencialmente de acuerdo a la respuesta que pueda dar a las exigencias de productividad y competitividad que este contexto exige.

¹ TICs: Tecnologías de la Información y la Comunicación.



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

Para mostrar la evolución, nuestra economía, ha movilizó el mercado de las TICs dando entre los años 2003 y 2014 un crecimiento del 1022%. Entre 2013 y 2014 creció 21,02%.

Estas transformaciones, en gran medida tecnológicas, conllevan nuevos tipos de organización de los procesos de producción de las comunicaciones, del trabajo y de formas inéditas de estructuración de las relaciones sociales. Esto supone la aparición de nuevos conocimientos y habilidades, de modelos innovadores de organización y gestión productiva y socio laboral, de lógicas diferentes de relación social y de nuevos requerimientos de formación de los ingenieros.

Se hace necesaria la formación de ingenieros capaces de desarrollar la legislación propia del sector y la administración del espectro electromagnético, generar y participar de los emprendimientos nacionales de TICs y de planes satelitales, desarrollar el soporte del control del tráfico de información y la interconexión de redes, la televisión digital, las redes de fibra óptica, intervenir en la gestión de las TICs en el orden nacional e internacional. Sobretudo ingenieros capaces de comprender la complejidad y profundidad de las problemáticas sociales, económicas y tecnológicas que se resuelven a través de las TICs. En este sentido abundan los ejemplos de los beneficios socio-económicos resultantes del uso de Internet, la telefonía celular, correo electrónico, aplicaciones en educación, electromedicina y seguridad, etc. y que respaldan la importancia que hoy en día tienen las comunicaciones, en particular las telecomunicaciones, y que requieren disponer de dispositivos, equipos, sistemas de transmisión y de recepción de tecnología actualizada, con especificaciones técnicas confiables, adecuados a cada necesidad, y fiel cumplimiento de las normas de seguridad para el usuario.

Esta abrupta incorporación de las Tics a la vida cotidiana ha generado una dependencia de las telecomunicaciones que exige disponer de profesionales con la formación adecuada para asegurar la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de redes y equipos y para participar activamente en actividades de investigación, adecuación, adaptación, desarrollo e innovación tecnológica y en la definición, aplicación y defensa del marco normativo que asegure la regulación de las actividades del sector de acuerdo con los intereses nacionales. Resulta por lo tanto imprescindible que tales profesionales reciban en su formación los conocimientos que les permitan participar responsablemente en la formulación, administración y aplicación de la normativa regulatoria de las problemáticas derivadas de la defensa, asignación y uso del espectro radioeléctrico, la prevención ante las radiaciones no ionizantes y el tratamiento de los residuos electrónicos vinculados a los equipos de telecomunicación.”

2-Alcances del título.

2.1.- A modo de alcances, conforme a la Res. ME Nro. 1456/06 y de acuerdo con lo acordado por la Comisión de Acreditación del Consejo Interuniversitario Nacional (Documento del 14.11.2015) el Ingeniero/a en Telecomunicaciones posee las siguientes actividades profesionales reservadas a su título:

- 1.- Diseñar, calcular y proyectar sistemas y equipos de telecomunicaciones, de radiocomunicaciones, de comunicación de datos, sistemas irradiantes y de control.
- 2.- Dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.
- 3.- Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.
- 4.- Proyectar, dirigir y evaluar lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional
- 5.- Realizar y dirigir pericias y arbitrajes relacionados con lo mencionado anteriormente.

2.2.- Complementariamente competen al Ingeniero/a en Telecomunicaciones las siguientes actividades:

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

a) Planificación, dirección, construcción, instalación, puesta en marcha, operación, ensayos, mediciones, mantenimiento, reparación, modificación, transformación e inspección. Estudios de fiabilidad, control de calidad y certificación. Estudios de factibilidad y evaluación de proyectos de inversión. Diseños de marcos regulatorios. En todo relativo a:

Servicios de Telecomunicación.

Servicios de Radiocomunicaciones.

Sistemas de Telecomunicaciones para Procesos y Automatización Industrial.

Servicios Telemáticos.

Sistemas de Sonido e Imagen.

Sistemas de recepción y transmisión, procesamiento y utilización de señales de comunicación en todas las frecuencias y potencias, audio, video, datos y otros tipos de señales.

Radiodeterminación

Sistemas de ayuda a la navegación aérea, terrestre y marítima.

b) Estudios, tareas y asesoramientos relacionados con:

Asuntos de Ingeniería Legal, Económica y Financiera relacionados con los incisos anteriores.

Arbitrajes, auditorías, pericias y tasaciones relacionados con los incisos anteriores.

Higiene, Seguridad Industrial y contaminación Ambiental relacionados con los incisos anteriores.

3-Perfil del/la Ingeniero/a en Telecomunicaciones

El perfil profesional del Ingeniero/a en Telecomunicaciones describe desempeños principalmente en la Industria de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Sus actividades corresponden a los roles y funciones de proyecto, montaje, instalación, operación, mantenimiento y gestión dentro de dicha industria.

Durante la carrera, el/la egresado/a habrá adquirido las capacidades profesionales analíticas, de síntesis, de modelización, gestionales y psicomotrices necesarias que le permitirán resolver las situaciones problemáticas propias de su área ocupacional, poniendo en juego los conocimientos, las habilidades y destrezas, los valores y actitudes conformes a su profesión.

Específicamente al finalizar su carrera el/la egresado/a de la UNLA deberá poseer:

Una sólida formación físico-matemática y en ciencias de la ingeniería que le permitan realizar formulaciones analíticas válidas en aquellas actividades que emprenda.

Un acabado conocimiento de la problemática de las Telecomunicaciones, su generación, utilización y manejo.

Un buen soporte en Electrónica y sus aplicaciones que complementen su formación como Ingeniero en Telecomunicaciones.

Un cabal conocimiento de tecnologías de avanzada en su especialidad, herramientas informáticas, procedimientos de cálculo y diseño.

Formación orientada hacia el diseño y proyecto.

Una destacada formación para el gerenciamiento de tecnologías, recursos humanos, administración empresarial, manejo de normas legales.

Con la formación obtenida este Ingeniero/a deberá ser capaz de:

Analizar, evaluar y decidir sobre asuntos vinculados con su especialidad.

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

Calcular, diseñar y proyectar, dirigir y construir sistemas vinculados al manejo y aprovechamiento de las Comunicaciones, medios audiovisuales, telemática, multimedia, radiocomunicaciones, sistemas de control, sistemas de comunicación de datos, equipos y sistemas irradiantes

Utilizar las tecnologías existentes en la resolución de problemas vinculados a su especialidad.

Participar en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en temas vinculados con las Telecomunicaciones.

Participar y coordinar equipos de trabajo interdisciplinario.

Asimilar nuevos conocimientos de la especialidad y adaptarse a los avances tecnológicos y el manejo de nuevas herramientas de trabajo.

Participar en estudios de factibilidad y evaluación de proyectos de inversión, relacionados con las tecnologías de su especialidad

Participar en procesos de Planificación, dirección, construcción, instalación, puesta en marcha, operación, ensayos, mediciones, mantenimiento, reparación, modificación, transformación e inspección, de sistemas relacionados con su especialidad.

Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.

Participar de Diseños de marcos regulatorios, en todo lo relativo a:

Servicios de Telecomunicación.

Servicios de Radiocomunicaciones.

Sistemas de Telecomunicaciones para Procesos y Automatización Industrial.

Servicios Telemáticos.

Sistemas de Sonido e Imagen.

Sistemas de recepción y transmisión, procesamiento y utilización de señales de comunicación en todas las frecuencias y potencias, audio, vídeo, datos y otros tipos de señales

Participar en el Estudios, tareas y asesoramientos relacionados con:

Asuntos de Ingeniería Legal, Económica y Financiera relacionados con los incisos anteriores.

Arbitrajes, auditorias, pericias y tasaciones relacionados con los incisos anteriores.

Higiene, Seguridad Industrial y Ambiental relacionados con los incisos anteriores.

A fin de desarrollar el aspecto profesional y de compromiso con la comunidad, durante la carrera se fomentarán todas aquellas acciones que tiendan a lograr en el/la egresado/a las siguientes actitudes:

Interés por la actualización de sus conocimientos con el convencimiento de que es un condicionante de su progreso personal.

Inclinación a enfocar su trabajo con un espíritu crítico y creador.

Tendencia a analizar los problemas desde una perspectiva integradora.

Vocación por el trabajo en equipo.

Atención a las demandas sociales, desde su trabajo profesional, como integrante de una comunidad, y como egresado de una Universidad Nacional.

Responsabilidad profesional en su trabajo.

4-Líneas de investigación previstas que se desarrollarán en el marco de la carrera de la Ingeniería en Telecomunicaciones

Acorde al perfil previsto de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones se determinaran las siguientes líneas de investigación, las que se interpretan como de importancia relevante en consideración a la demanda que la industria nacional e internacional y en el desarrollo de los servicios de telecomunicaciones.

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

La importancia de formar ingenieros/as para capacitarse y capacitar, con especialización en dichas líneas, permitirá la innovación y generación de técnicas específicas las que redundaran en beneficio no solo para la industria de las telecomunicaciones sino también para la economía nacional y en definitiva de toda la sociedad.

El desarrollo intensivo de las líneas de investigación que aquí se definen permitirá una profunda y necesaria transformación del sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) que se manifestará en forma creciente en los próximos años.

El modelo que se adopta en estas líneas de investigación se desarrollará en el marco de la investigación aplicada a fin de obtener beneficios inmediatos en los campos de la industria, de la economía y del mejoramiento profesional y social en contraposición a la investigación cerrada de claustros la que persigue otros objetivos, no menos importantes, pero sin utilidad perceptible en el corto plazo.

Cabe destacar asimismo que estas líneas de investigación son parte de una planificación global en la evolución de las telecomunicaciones y por ende se articulan unas con otras de manera tal de generar un desarrollo sinérgico del conjunto.

4.1- Industria de los satélites de telecomunicaciones.

La industria de los satélites de telecomunicaciones en la República Argentina tiene una relevancia importante en el mundo de la ciencia y la tecnología aplicada.

Dado el gran avance producido en el diseño, construcción y lanzamiento de los satélites Geoestacionarios y no Geoestacionarios iniciándose con las series de satélites SAC de fabricación Nacional y recientemente con los satélites Geoestacionarios Arsat 1 y 2 y la capacidad y experiencia adquirida por Ingenieros y técnicos de formación profesional específica, han ido enriqueciendo esta pujante industria que en Argentina ha logrado un grado de maduración que tan solo 8 países han logrado en el contexto mundial.

La industria satelital necesita incrementar la capacidad de diseño y producción de tres rumbos fundamentales en el contexto general de la planificación y desarrollo de satélites, a saber:

Desarrollo de plataforma: computadoras de a bordo, paneles solares, baterías, ruedas de inercia, sistemas y subsistemas térmicos y de potencia, sensores, etc.

Desarrollo de Carga útil de telecomunicaciones: amplificadores, antenas, líneas de alimentación, filtros, sistemas de conmutación de abordaje, sistemas de orientación y direccionamiento de antenas, etc.

Desarrollo de propulsión: sistemas de propulsión y combustible, motores convencionales, híbridos y eléctricos.

Estos tres segmentos que básicamente definen esta industria satelital de telecomunicaciones necesitan mejorarse e incorporar innovaciones que permitan al país ir generando la independencia tecnológica necesaria para el manejo integral de la industria satelital. Por lo expuesto esta línea de investigación contribuirá y operará como un elemento sustentador de innegable necesidad no cubierto suficientemente por otras Universidades o entidades de investigación.

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

4.2.-Nano y micro tecnología aplicada al desarrollo de dispositivos inteligentes para telecomunicaciones móviles y receptores de televisión digital terrestre, modem para diversos sistemas y terminales para servicios de telecomunicaciones convergentes de múltiples servicios.

Las telecomunicaciones inalámbricas como las telecomunicaciones mediante vínculos físicos son complementarias unas con otras. En el caso de las inalámbricas las terminales móviles inteligentes o Smartphone son las de mayor expansión en el consumo masivo y con una cada vez mayor incorporación de elementos y componentes nacionales provenientes de la industria de la microtecnología y nanotecnológica, por lo que la formación de profesionales dedicados a este segmento resulta de fundamental importancia.

Los próximos años se destacarán por la expansión de los servicios 4G y 5G no solamente en Argentina sino en toda la región, por lo que la producción de terminales móviles inteligentes que ronda los 13 millones, se estima se incrementará en el orden del 15 % anual, razón suficiente como para abrir líneas de investigación en el uso, aplicación mejoramiento y expansión de estas tecnologías específicas. Las líneas de investigación actuales no resultan suficientes como para promover la aplicación de metodologías e innovaciones que aprovechen la expansión mencionada de las terminales móviles, particularmente Smartphone o equipos similares. La creación de líneas de investigación de este segmento de la Ingeniería en Telecomunicaciones contribuirá al aprovechamiento y satisfacción de las oportunidades que se presenten.

De igual forma Argentina ya produjo en los últimos tres años más de 2 millones de receptores de televisión digital en la norma ISDB-t, su expansión continua no solo a nivel nacional sino también para países del continente. En tal sentido todas las mejoras que incorporen elementos microtecnológicos como nanotecnológicos a estos terminales contribuirán en forma directa al mejoramiento de los servicios y al abaratamiento de las terminales. Cabe destacar que los sistemas de televisión analógica actuales deberán migrar íntegramente al sistema digital antes del año 2019, por lo que la expansión de los receptores de tv digital irá incrementando su demanda en los próximos años.

De manera similar las terminales interactivas destinadas a los servicios de Internet, y datos en general con gran contenido de audio y video (módem domésticos, distribuidores ópticos y otros equipos y sistemas para la distribución de los servicios domiciliarios), promoverá la fabricación en Argentina de mas de 20 millones de terminales solo en la Republica Argentina en los próximos cinco años.

Esta línea de investigación estará en línea con servicios de telecomunicaciones de gran demanda como los que aquí se mencionan.

4.3.-Planificación y desarrollo de Redes de Fibra Óptica

El modelo convergente de telecomunicaciones generó en los últimos cinco años la conformación y topología de nuevos modelos de redes de fibra óptica nacionales e internacionales.

De igual forma la expansión de los servicios de transporte de audio y video y la necesidad de llegar con este medio físico de comunicación hasta los hogares como punto de destino final, crea la necesidad de planificar y diseñar más y mejores redes de fibra óptica.

La investigación y capacitación de técnicos y profesionales respecto a estos sistemas de telecomunicaciones impone la necesidad imprescindible de desarrollar líneas de investigación que tengan en consideración las necesidades nacionales por razones de cobertura y acceso. Asimismo estas líneas de investigación una vez desarrolladas podrán ser aplicadas como modelos exportables en otros países de la región o del mundo.

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

Esta línea de investigación prevé una fuerte interacción con pequeñas y medianas empresas abocadas actualmente a desarrollos de equipos de red los que serán elementos imprescindibles en todas las nuevas redes de Fibra Óptica.

Las inversiones previstas como resultado del desarrollo de estas nuevas redes de Fibra Óptica superan el orden de los cuatro mil millones de dólares en los próximos 5 años solo en materia de fabricación nacional de equipo electrónico.

La fabricación de Fibra Óptica Argentina quintuplica la inversión de lo previsto para la electrónica destinado a nuevas fábricas de Fibra física y mejoramiento y expansión de las existentes.

4.4.-Regulación y Normativa Nacional e Internacional de las Telecomunicaciones

La normativa y regulación genera una dedicación específica que permita entender y resolver la adecuada posición que el país deba tomar en cuanto a su necesidad interna de dar satisfacción a tecnologías de equipos y sistemas y a los servicios de telecomunicaciones que por ellos se presten, asimismo considerar la importancia de su proyección internacional.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), órgano rector de las Telecomunicaciones a nivel mundial, mediante las dos grandes vertientes de este máximo organismo la UIT-R (Radiocomunicaciones) y la UIT-T (Telecomunicaciones) contempla en su organización diferentes comisiones de estudio (CE1/7: Normas, satélite, espectro, banda ancha, medio ambiente, etc.).

De forma similar a nivel continental la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (CITEL) tiene su correlato a nivel regional.

Por lo que las líneas de investigación que puedan desarrollarse en materia de regulación y normativa en Argentina tendrán como destino no solo la aplicación nacional, sino también contribuciones a las Comisiones de Estudio de estos organismos, las que posteriormente serán las que definan los futuros modelos industriales y tecnológicos mundiales.

5 -Infraestructura para la docencia y la investigación

5.1 Biblioteca

En la Universidad existe la Biblioteca “Rodolfo Puigros”, de uso común para todas las actividades académicas que se llevan a cabo en la UNLa. La misma depende de la Secretaría Académica y cuenta con puestos de trabajo distribuidos en cinco salas de consulta en la planta baja del edificio Scalabrini Ortiz : una sala silenciosa; una sala de consulta de materiales de referencia, la sala parlante y de acceso a computadoras; una sala externa para trabajos grupales; y la sala de consulta de material audiovisual. El fondo documental comprende libros, revistas, publicaciones y demás materiales en distintos formatos y soportes (hemeroteca, videoteca, cdteca, dvdteca, etc.). A través de los portales MCyT, Cielo y Redalib los docentes y los estudiantes pueden consultar materiales de las diferentes disciplinas. Cabe señalar que además la Biblioteca de la UNLa permite el acceso al servicio de la Biblioteca Digital **e-libro** que posibilita consultar toda edición que se encuentre en formato digital.

5.2 Laboratorio de físico-química:

Cuenta con dos sectores, uno para alumnos y docentes-investigadores y otro para trabajos a terceros.

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

Equipamiento: Campana extractora de gases, Microscopios, Estufas de secado, Mufflas, Freezer, heladeras, Balanzas granatarias, analíticas, Equipos para determinación de oxígeno disuelto, Refractómetros, Espectrofotómetros, Equipo Soxhlet, Equipo Kjeldhal, HPLC, Desecadores, Ph-metros, Agitadores, Baños térmicos, Planchas calefactores, Centrifuga Gerber, Material de vidrio diverso, lactodensímetros, etc .

5.3 Laboratorio Universitario de Información Geográfica (LUIG)

Se trata de un laboratorio creado para:

a) brindar formación en el manejo y gestión de Información Geográfica, cartografía, fotogrametría, teledetección, geomática, procesamiento digital de imágenes, sistemas de información geográfica (SIG), sistemas de posicionamiento global (GPS).

b) gestionar información geográfica relacionada con la Región Metropolitana de Buenos Aires y la Cuenca Matanza-Riachuelo siendo el lugar de asiento y de acompañamiento de diferentes proyectos de investigación.

5.4 Laboratorio Ambiental de Gestión Ambiental Urbana (LabAMB)

Este laboratorio tiene por objetivo fundamental generar conocimiento en ciencias básicas y aplicadas que contribuyan a la comprensión de las propiedades y comportamientos de los distintos factores ambientales y su incidencia en las problemáticas específicas en ámbitos urbanos.

Se llevan adelante actividades de investigación participando en el desarrollo de técnicas, instrumentos y métodos integradores aplicables a la gestión ambiental urbana y se brinda asesoramiento y asistencia técnica a instituciones públicas y privadas en temas como prevención, reducción y remediación de la contaminación del agua, aire y suelos, promoción del uso racional y sustentable de los recursos naturales y la fundamentación de lineamientos técnicos para el establecimiento de políticas ambientales.

5.5 Plan de Infraestructura

5.5.1 Laboratorio de Matemática:

Apertura prevista para el segundo cuatrimestre de 2017

5.5.2 Laboratorios de la Escuela Técnico-Profesional “Profesor F. Vallese”

En proceso de construcción. Apertura prevista para el 2019

5.5.3 Laboratorios de la Escuela Ferroviaria “Gral José Valle”

En proceso de licitación por parte del M.E y D. de la Nación

5.5.4 Laboratorio de Radiofrecuencia (RF)

En el marco de un acuerdo con el INVAP se ha proyectado la habilitación de un Laboratorio para efectuar mediciones de:

- **Tasa de Absorción Radioeléctrica (SAR)** producida por la radiación de los teléfonos celulares, smartphones, estaciones de televisión y de radio y demás elementos generadores de emisiones de radiofrecuencia, y
- **Radiaciones no ionizantes (RNI)** producidas por distintas fuentes de radiación electromagnética como factor de contaminación ambiental y su incidencia sobre los seres vivos.

Con el objetivo de:

- 1.- Preservación de la Vida Humana
- 2.- Homologación de Equipos y Sistemas de Telecomunicaciones

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

El Laboratorio dispondrá de Generadores de Radio Frecuencia (RF), Amplificadores de RF de Amplio Espectro (hasta 40 Ghz), Sondas de Monitoreo Específico de RF, Interfaces operativas e interpretativas, Medidores de Intensidad de Campo, Software específico de Procesamiento y Estadísticas de Resultados, Cámara Anecoica de RF y Sonido de 10x10x5, Accesorios.

5.5.5. Taller de Telecomunicaciones

Habilitación de un aula con capacidad para 30 estudiantes (120 m²) que posibilite el desarrollo de las actividades prácticas vinculadas con las telecomunicaciones.

El aula-taller dispondrá de un pizarrón, y computadora con cañón para la proyección de material apoyo de las tareas de enseñanza-aprendizaje.

Se estima disponer de:

- a) Instrumentos y herramientas comunes: LCR Meter, Fuente regulada de CC, Generador de funciones, Multímetro analógico, Osciloscopio analógico,
- b) Instrumentos especiales: Multímetro digital, Osciloscopio digital, Pinza amperométrica, Analizador de espectro, Analizador lógico, Analizador de redes, Medidor de puesta a tierra, Sintetizador de funciones, Taquímetro de contacto.

5.5.6. Laboratorios y talleres de la Escuela Superior de Educación Técnico Profesional dependiente del Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico

Se ha gestionado ante el INET la inclusión en el Plan de Mejoras del Fondo Nacional para la Educación Técnico Profesional que permitirá, durante el año 2018, la adquisición de equipamiento para el desarrollo, entre otras, de prácticas en Ciencias Básicas, Electrónica y Telecomunicaciones.

5.6 Laboratorios de Informática

5.6.1 Laboratorio de Ingeniería de Explotación de Información (UNLa GISI LIDIEI)

Se desarrollan programas cuya directriz es construir conocimiento aplicable a problemáticas del área sobre los procesos, las metodologías y las técnicas utilizadas para: ordenar, controlar y gestionar la tarea de encontrar patrones de conocimiento en grandes masas de información.

5.6.2 Laboratorio de Espacios Virtuales de Trabajo (UNLa GISI LIDEVT)

Tiene a su cargo actividades dirigidas a construir conocimiento aplicable a problemáticas del área sobre los procesos, las metodologías y las técnicas utilizadas para: ordenar, controlar y gestionar la tarea de mediar sincrónicamente vía tecnología web las interacciones entre personas con ubicaciones espaciales discontiguas.

5.6.3 Laboratorio de Sistemas de Inteligencia Artificial (UNLa GISI LIDSIA)

Su objetivo es construir conocimiento aplicable a problemáticas del área sobre los procesos, las metodologías y las técnicas utilizadas en la construcción de artefactos de software con sistemas inteligentes embebidos para toma de decisiones autónomas.

5.6.4 Laboratorio de Ingeniería del Software (UNLa GISI LIDIS)

Su propósito es construir conocimiento aplicable a problemáticas del área sobre los procesos, las metodologías y las técnicas utilizadas en la construcción de artefactos de software que manipulen información.

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

5.7. Radio UNLa

Entre la Dirección del Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico y la Secretaría General de la UNLa se ha acordado el formular y formalizar planes de acción conjunta orientados a la formación de los estudiantes. Los planes que se acuerden serán ejecutados entre la Dirección de la Carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y la Dirección de Comunicación Institucional y se actualizarán anualmente en función de la incorporación de nuevos equipamientos y tecnología y las actividades que los docentes prevean en los diferentes cursos. Entre otras actividades dichos planes comprenderán el:

Colaborar técnicamente en la operación y mantenimiento de la transmisión de la radio de la UNLa.

Asistir en la definición de las especificaciones de elementos técnicos y de equipamiento y en el diseño de la infraestructura física necesaria para el funcionamiento de la radio.

Formular el proyecto técnico y su gestión para las necesidades del sistema de radio que se adopte y su actualización a los sistemas digitales de transmisión.

Realizar toda otra labor que se le encomiende para desarrollar sus fines.

5.8. Televisión UNLa

Entre la Dirección del Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico y la Secretaría General de la UNLa se ha acordado el formular y formalizar planes de acción conjunta orientados a la formación de los estudiantes. Los planes que se acuerden serán ejecutados entre la Dirección de la Carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y la Dirección de Comunicación Institucional y se actualizarán anualmente en función de la incorporación de nuevos equipamientos y tecnología y las actividades que los docentes prevean en los diferentes cursos. Entre otras actividades dichos planes comprenderán el:

Colaborar técnicamente en la operación y mantenimiento de la transmisión televisiva del sistema de televisión digital que implemente la UNLa.

Asistir en la definición de las especificaciones de elementos técnicos y de equipamiento y en el diseño de la infraestructura física necesaria para el funcionamiento de TV UNLa.

Formular los proyectos de transmisión, de estudios y de producción ajustados a la normativa del servicio de audio y video digital.

Proveer el soporte técnico y la organización funcional para el desarrollo de los diversos sistemas de transmisión digitales de TV, sean estos por aire, vínculos físicos y/o generación de streaming

Realizar toda otra labor que se le encomiende para desarrollar sus fines.

Proveer el soporte técnico y la organización funcional para el desarrollo de los diversos sistemas de transmisión digitales de TV, sean estos por aire, vínculos físicos y/o generación de streaming

Realizar toda otra labor que se le encomiende para desarrollar sus fines.

5.9 Convenios

5.9.1 Convenios vigentes

En esta nómina se incluyen solamente aquellos que pueden ser considerados más significativos para la Carrera propuesta

a) Instituciones Nacionales

Código	Institución
01/96	Universidades del Conurbano

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

26/97	Foro de Ciencia y Tecnología para la Producción
08/98	Confederación Económica Provincia de Buenos Aires
34/98	Televisión Federal S.A. (Telefé)
23/99	Telefonía Argentina S.A.
12/02	Fundación Favalaro
17/02	Universidad Tecnológica Nacional (F.R. Avellaneda)
38/03	Comisión Nacional de Energía Atómica
76/04	Red Intercable S.A.
08/06	Instituto Nacional Tecnología Industrial
13/06	Instituto Investigaciones Científicas y Técnicas FFAA-CITEFA
64/06	Comisión Investigaciones Científicas –Pcia Bs.As. (CIC)
05/12	Unión Industrial de Lanús
26/13	Facultad de Ingeniería –UBA
46/14	Universidad Nacional ,Arturo Jauretche
32/15	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

b) Instituciones Extranjeras

Código	Institución
12/97	Universidad de la Habana
13/97	Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño
32/97	Universit� de Shorbrooke
06/99	Universidad de La República – Uruguay
77/04	Universidad Miguel Hernández de Elche
61/05	Universidad de Cádiz
81/10	Universidad de Limoges (Francia)
22/11	Universidad Nacional de Río de Janeiro
35/11	Universidad Católica de Brasilia
57/11	Universidad Católica Nta. Sra. De la Asunción
62/11	Sciences Po Toulouse
63/11	Universidad Rey Juan Carlos
66/11	Universidad de Córdoba – España
73/11	Universit� di Pisa
74/11	Instituto Politécnico de México
08/12	Universitat Rovira/Virgili
10/13	Universidad de Antioquía
28/13	Universidad del Este
51/14	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)

5.9.2 Se ha previsto además la celebración de acuerdos o convenios, entre otros, con las siguientes instituciones:

- a) Centro Argentino de Ingenieros (CAI)
- b) Consejo Profesional de Electrónica, Telecomunicaciones y Computación (COPITEC),
- c) Cámara Argentina de Internet (CABASE)),
- d) Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)
- e) INVAP

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

- f) Instituto Balseiro
- g) Empresas (ALCATEL, CISCO, ERICSSON, etc)

Las dimensiones desarrolladas hasta aquí fundamentan la estructuración curricular que se presenta a continuación.

6-Organización del plan de estudios.

El presente plan de estudios se organiza en el marco de los lineamientos institucionales y curriculares establecidos por el Ministerio de Educación de la Nación para las carreras de ingeniería, y en particular, lo establecido en la Resolución ME Nro. 1456/06 para Ingeniería en Telecomunicaciones.

En este sentido se consideran los procesos de aplicación de las Ciencias Básicas y Tecnologías Básicas para proyectar y diseñar sistemas, componentes o procedimientos que satisfagan necesidades y metas preestablecidas. Se incluyen aspectos formativos referidos a los elementos de diseño de la Ingeniería, abarcando temáticas tales como desarrollo de la creatividad, empleo de problemas abiertos, metodología de diseño, factibilidad, análisis de alternativas, factores económicos, ambientales y de seguridad, estética e impacto social, a partir de la formulación de los problemas básicos de la Ingeniería. La propuesta curricular para la troncalidad de la carrera indica los contenidos mínimos de dichos aspectos formativos.

La carrera considera los cuatro grupos básicos de espacios curriculares establecidos, es decir, los de Ciencias Básicas, los de Tecnologías Básicas, los de Tecnologías Aplicadas y los de temáticas Complementarias, en cuanto a mínimos de carga horaria y distribución.

Asimismo la trayectoria formativa del ingeniero posee formación práctica en cuanto a formación experimental, resolución de problemas de ingeniería, proyecto y diseño, y práctica profesional supervisada, según lo establecido en la Res. ME Nro. 1456/06.

Los aspectos formativos de las Ciencias Básicas, las Tecnologías Básicas, las Tecnologías Aplicadas, las Complementarias, y la Práctica Profesional Supervisada se articulan, secuencialmente entre sí y en forma progresiva, y con complejidad creciente.

Asimismo en el último año se ubica la Práctica Profesional Supervisada de 256 horas en sectores productivos de bienes y/o de servicios, o bien en proyectos concretos desarrollados por la UNLA para estos sectores o en cooperación con ellos.

En el plan de estudios de esta carrera, la UNLA, considera de importancia contar con el espacio de orientación de la formación en Telecomunicaciones, denominado de asignaturas optativas, con el propósito de profundizar distintas temáticas de la especialidad. Es así que en relación con los avances que se proyectan para el sector se han propuesto desarrollar los espacios curriculares vinculados a las problemáticas de Instrumentación y Comunicaciones Industriales, Televisión Digital, Tecnologías para Radar y Sistemas satelitales, entre otros.

El desarrollo del plan de estudios incentiva a los estudiantes a participar en seminarios, charlas, y eventos organizados por la UNLA como por las organizaciones, asociaciones, fundaciones y entidades del sector y que enriquezcan su formación.

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

6.1-Estructura curricular.

Se presenta seguidamente una estructura por años y cuatrimestres de las unidades curriculares con su codificación, denominación, formato, régimen de cursada, cargas horarias y correlatividades

Cd	UNIDAD CURRICULAR	FORMATO	RÉGIMEN DE CURSADA	CARGA HORARIA		CORRELA TIVIDAD
				SEMANAL	TOTAL	
PRIMER AÑO					768	
	Primer Cuatrimestre			24	384	
01	Matemática I	Asignatura	Cuatrimestral	8	128	
02	Química General	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	
03	Introducción a la Ingeniería en Telecomunicaciones	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	
04	Introducción a la Informática	Módulo	Cuatrimestral	4	64	
05	Inglés I	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	
	Segundo Cuatrimestre			24	384	
06	Matemática II	Asignatura	Cuatrimestral	8	128	01
07	Física I	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	01
08	Sistemas de Representación Gráfica	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	01
09	Seminario de Justicia y Derechos Humanos	Seminario	Cuatrimestral	4	64	
10	Inglés II	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	05
SEGUNDO AÑO					768	
	Primer Cuatrimestre			24	384	
11	Matemática III	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	06
12	Física II	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	06-07
13	Probabilidades y Estadística	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	01
14	Seminario de Pensamiento Nacional y Latinoamericano	Seminario	Cuatrimestral	4	64	
15	Historia de las Telecomunicaciones	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	03
16	Inglés Técnico	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	10
	Segundo Cuatrimestre			24	384	
17	Seminario Política de las Telecomunicaciones	Seminario	Cuatrimestral	4	64	15
18	Física III	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	11-12
19	Economía y Organización Industrial	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	06
20	Materiales y Componentes Electrónicos	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	02-12
21	Matemática IV	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	11
22	Administración del Espectro Radioeléctrico	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	12
TERCER AÑO					768	
	Primer Cuatrimestre			24	384	
23	Control y Protocolos de Comunicaciones	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	21
24	Matemática V	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	21
25	Electromagnetismo	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	18-21-22
26	Física de semiconductores	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	02-18
27	Teoría de Circuitos I	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	11-12
28	Seguridad, Higiene y Medio Ambiente	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	02
	Segundo Cuatrimestre			24	384	
29	Sistema Multimedia, Audio y Video Digital	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	20
30	Mediciones Electrónicas	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	22-25
31	Introducción a los Sistemas Lógicos y Digitales	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	23
32	Teoría de Circuitos II	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	21-27
33	Dispositivos Electrónicos y de Telecomunicaciones	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	25-26-27
34	Programación, Algoritmos y Estructuras de Datos	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	23-24
CUARTO AÑO					768	
	Primer Cuatrimestre			24	384	

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

35	Métodos de Modulación	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	31
36	Electrónica integrada y Microprocesadores	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	26-33
37	Señales y Sistemas	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	13-23-24
38	Circuitos Electrónicos I	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	32-33
39	Propagación y Antenas	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	33
40	Formulación y Evaluación de Proyectos	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	19-28
Segundo Cuatrimestre				24	384	
41	Mediciones Electromagnéticas	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	30-33-37
42	Circuitos Electrónicos II	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	38
43	Telecomunicaciones Móviles	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	22
44	Ingeniería Legal	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	15-28
45	Convergencia Tecnológica	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	29-22
46	Planeamiento y Regulación de las Telecomunicaciones	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	22-40

QUINTO AÑO					832	
Primer Cuatrimestre				24	384	
47	Práctica Profesional Supervisada	Práctica Profesional	Anual	8	256	40-44
48	Sistemas y Servicios de Telecomunicaciones	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	33-37-45-46
49	Trabajo Final Integrador	Taller	Anual	8	256	39-45-46
50	Optativa I	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	
Segundo Cuatrimestre				28	448	
51	Cálculos de enlaces	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	39-48
52	Optativa II	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	45-46
53	Optativa III	Asignatura	Cuatrimestral	4	64	45-46

HORAS TOTALES	3904
----------------------	-------------

Práctica Profesional Supervisada: 256 horas prácticas

Práctica supervisada a desarrollarse en sectores productivos y/o de servicios vinculados a las telecomunicaciones, o bien en proyectos concretos desarrollados por la institución para estos sectores o en cooperación con ellos. Se focalizará sobre procesos complejos y combinados que incluyan resolución de una situación problemática real en laboratorio o industria, incluyendo actividades de supervisión, planificación, diseño, y presentación de proyectos e informes.

Asimismo y en concordancia con los espacios curriculares cursados se propiciarán ámbitos de trabajo en los cuales, se haga uso de utilitarios informáticos para la simulación de circuitos electrónicos y de sistemas de telecomunicaciones que permitan la representación gráfica, la conformación de circuitos esquemáticos y planos, y se pongan en práctica las técnicas de laboratorio. Se priorizarán los laboratorios de mediciones electrónicas y las oficinas técnicas donde se desarrollan planos y circuitos esquemáticos de equipos de telecomunicaciones como también de sistemas y enlaces. En todos los casos se aplicarán las precauciones eléctrica, mecánica y ambiental y toda otra Norma de cuidado del ambiente y protocolos vigentes.

Los estudiantes asistirán técnicamente en la operación y mantenimiento de la transmisión televisiva de UNLa TV y de la transmisión de la radio de la UNLa así como en la definición de las especificaciones de elementos técnicos y de equipamiento y en el diseño y actualización de la infraestructura física necesaria para el funcionamiento de las mismas

Materias Optativas

Optativa I:

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

El estudiante deberá elegir libremente, para ampliar su formación integral, una (1) materia o seminario interdepartamental según la oferta académica disponible anualmente.

Optativas II y III:

El estudiante deberá elegir dos (2) asignaturas entre la siguiente nómina. El listado de materias que la conforman, así como sus contenidos, podrán renovarse periódicamente según los avances de desarrollo e innovación tecnológica.

Cod	UNIDAD CURRICULAR	FORMATO	RÉGIMEN DE CURSADA	Carga horaria semanal	Carga horaria total
A	Instrumentación y Comunicaciones Industriales	Asignatura	Cuatrimestral	4	64
B	Televisión Digital	Asignatura	Cuatrimestral	4	64
C	Tecnologías para Radar	Asignatura	Cuatrimestral	4	64
D	Sistemas Satelitales	Asignatura	Cuatrimestral	4	64
E	Redes de Fibra Óptica	Asignatura	Cuatrimestral	4	64
F	Análisis y Ensayos de Radio Frecuencia	Asignatura	Cuatrimestral	4	64
G	Servicios de Valor Agregado e Internet	Asignatura	Cuatrimestral	4	64
H	Nanotecnología Aplicada	Asignatura	Cuatrimestral	4	64
I	Inteligencia Artificial	Asignatura	Cuatrimestral	4	64

6.2- Contenidos Mínimos

01.- MATEMÁTICA I: 128 hs Teórico-prácticas

Funciones: Funciones numéricas y sus gráficas. Límites. Cálculo de Límites. Derivada. Reglas de derivación. Continuidad y derivabilidad. Asíntotas verticales. Estudio de funciones. Teorema del valor medio. Intervalos de crecimiento y decrecimiento. Concavidad, puntos de inflexión. Comportamiento asintótico. Estudio de una función racional. Funciones inversas. Funciones trascendentes. Funciones circulares. Funciones exponenciales y logarítmicas. Funciones vectoriales. Vectores. Ecuaciones de las rectas y los planos. Curvas parametrizadas. Funciones de varias variables. Secciones cónicas. Superficies en el espacio. Funciones de varias variables y sus gráficas. Derivadas parciales. Plano tangente. Regla de la cadena. Optimización en una variable. Extremos de funciones de varias variables. Multiplicadores de Lagrange.

02.- QUÍMICA GENERAL: 64 hs teóricas- prácticas

Sistemas materiales y estados de la materia. Cambios de estado. Propiedades generales de sólidos, líquidos y gases. Estructura atómica. Tabla periódica. Número másico y número atómico. Nomenclatura de compuestos inorgánicos. Estructura de Lewis: uniones químicas. Fuerzas intermoleculares. Concepto de masa atómica. Número de Avogadro. Mol y volumen molar. Ecuaciones químicas. Estequiometría. Leyes de los gases ideales. Mezcla de gases. Gases reales. Propiedades de sólidos y líquidos. Electrolitos y no electrolitos. Soluciones: concentración y solubilidad. Propiedades coligativas. Sistemas coloidales. Equilibrio químico. Equilibrios iónicos, concepto de pH, ácidos y bases fuertes. TP de Laboratorio: Soluciones: Solubilidad. Preparación de soluciones. Titulación ácido – base. Dispersiones coloidales. Equilibrio Químico. Equilibrio Iónico: pH. Uso de Indicadores

03-INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES: 64 hs

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

La ingeniería como profesión. Funciones de la ingeniería. Perspectivas futuras de la profesión. Habilidades del ingeniero. El ingeniero como ser social. Especialización y generalización.

Los problemas generales de la ingeniería. Problemas particulares de la ingeniería en telecomunicaciones. Aporte de la ingeniería en telecomunicaciones a la resolución de los problemas generales. Conformación de equipos interdisciplinarios. Metodología del trabajo en ingeniería. El proceso de proyecto. Proyectar con el objeto de atender satisfacciones humanas. La economía en el proyecto. Modelos.

El ingeniero en Telecomunicaciones y la tecnología. La tecnología como respuesta a las necesidades sociales. Conocimiento científico y conocimiento tecnológico.

La economía globalizada, influencia sobre la sociedad. La estrategia global. El desarrollo local y regional. La cadena de valor. Proyecto y desarrollo de nuevos productos en ese marco.

La ética profesional. Ética, ciencia y técnica. La ética ingenieril. Estudio de casos sobre ética en la ingeniería en Telecomunicaciones

04.- Introducción a la Informática 64 hs - teórico-prácticas

Expresión de problemas. Resolución de problemas y algoritmos. Conceptos de algoritmos y programación. Modelo de máquina abstracta. Modularización. Representación de datos en memoria. Algoritmos fundamentales: Recorrido, búsqueda, ordenamiento, actualización. Estrategias de diseño de algoritmos. Análisis de Problemas. Relevamiento de la información e identificación de lo que debe resolver. Concepto de Algoritmo. Modelación de Algoritmos como solución a un problema. Modularización. Reconocimiento de los posibles escenarios de prueba que debe resolver la solución algorítmica planteada. Variables y tipos predefinidos. Operador de asignación. Operadores aritméticos. Reglas para formar un identificador. Operaciones y relaciones. Expresiones aritméticas y lógicas. Valores enteros y reales. Múltiplos. Conceptos de Lógica. Operadores lógicos NOT, AND, OR integrados en el modelado de algoritmos. Estructuras lógicas, condicional simple, compuesta. SI (condición) FINSI. SI (condición) SINO FINSI. Estructuras lógicas repetitiva. MIENTRAS (condición) FINM. HACER MIENTRAS (condición). PARA HASTA Inc. FINPARA. Contadores y acumuladores. Concepto de Arreglo unidimensional (vector) y bidimensionales (matriz). Recorrido de arreglos unidimensionales y bidimensionales. Algoritmos de búsqueda. Máximos y mínimos. Promedios. Porcentajes. Algoritmos de ordenamiento.

05.- INGLÉS I: 64 hs teóricas

Vocabulario específico básico por área departamental. Desarrollo de estrategias de comprensión (relacionar, inferir, adivinar, resumir, analizar, etc.). Variedad de discursos / géneros discursivos.

Anticipación: trabajo de identificación de géneros textuales.

Estrategias: videos, canciones, presentaciones, motores de búsqueda, TIC's, etc.

Enfoque comunicativo con énfasis en la comunicación escrita.

06.- MATEMÁTICA II: 128 hs teórico-prácticas

Integral definida: definición y propiedades. Teorema fundamental del cálculo integral. Integral indefinida. Propiedades. Métodos de integración. Integración de funciones racionales y de funciones trigonométricas. Aplicaciones de la integral. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Aplicaciones de la integral doble: cálculo de volúmenes y áreas. Integral triple: definición, propiedades. Aplicaciones. Sistemas de coordenadas polares, cilíndricas y esféricas. Aplicaciones. Representación paramétrica de curvas en el plano y en el espacio. Campos vectoriales. Rotor y divergencia. Campo gradiente. Teorema de Green. Campos conservativos. Representación vectorial de superficies. Dirección normal, superficies orientables. Integral de flujo. Teoremas de Stokes y Gauss. Integrales impropias. Sucesiones y series numéricas.

07.- FÍSICA I: 64 hs Teórico-Prácticas

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

Estática. Fuerza. Composición de fuerzas. Cinemática. Movimiento rectilíneo. Velocidad y aceleración. Leyes de Newton. Impulso y cantidad de movimiento. Movimiento circular. Movimiento de un proyectil. Leyes de Kepler. Movimientos periódicos. Movimiento armónico simple. Equilibrio. Energía y Trabajo. Energía potencial. Potencia. Energía cinética. Momento de una fuerza. Momento de inercia. Movimiento armónico. Resonancia. Péndulo físico y de torsión. Elasticidad estática. Módulo de elasticidad. Ley de Hooke. Módulo de torsión. Módulo de compresibilidad. Fluidos. Principio de Pascal. Teorema General de la Hidrostática. Principio de Arquímedes. Barómetro y manómetro. Tensión superficial. Hidrodinámica. Flujo estacionario. Teorema de Bernoulli. Movimiento turbulento. Número de Reynolds. Viscosidad. Flujo laminar. Ley de Poiseuille. Ley de Stokes. Temperatura. Escalas termométricas. Calor y trabajo. Energía interna. Primer Principio de la Termodinámica. Dilatación de sólidos y líquidos. Calorimetría. Modelo de gas ideal. Ley de Boyle-Mariotte y Gay-Lussac. Transformaciones de gases ideales. Ecuación de estado de un gas ideal. Cambios isotérmicos y adiabáticos. Modelo de gas real. Isotermas de un gas real. Diagrama de Andrews. Superficie PVT para un gas real. Ecuación de Van der Waals. Procesos reversibles e irreversibles. Máquinas térmicas. Ciclo de Carnot. Rendimiento. Enunciados del Segundo Principio de la Termodinámica. Teorema de Carnot. Noción de Entropía.

08.- SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA: 64 hs 40 hs teóricas – 24 hs prácticas

Representación de objetos. Normas del Dibujo Técnico. Normas IRAM. Sistema de Representación. Proyección ortogonal (Monge). Vistas. Interpretación de cuerpos a partir de sus vistas. Representación de elementos fundamentales: punto, recta y plano. Abatimiento de planos, abatimiento lateral. Representación de figuras planas. Giro. Cambio de planos de proyección. Representación de vistas auxiliares secundarias. Representación de cuerpos geométricos elementales. Desarrollos de cuerpos. Trazado de planos tangentes. Intersección entre conductos. Perspectiva axonométrica ortogonal. Perspectiva isométrica, dimétrica y trimétrica. Perspectiva caballera. Superficies de revolución: generación y propiedades. Interpretación de planos. Introducción al Dibujo asistido por computadora. Conceptos básicos. Condiciones iniciales, ingreso de datos, formato de coordenadas, ayudas para el dibujo. Criterios a tener en cuenta al confeccionar dibujos hechos con computadora.

09.- SEMINARIO DE JUSTICIA Y DERECHOS HUMANOS: 64 hs teórico-prácticas

La noción moderna de derechos humanos. Los derechos humanos como reacción humanista. Situación colonial y derechos humanos. Derechos sociales. Justicia y derechos humanos en la Argentina. Género y derechos humanos. Cultura y derechos humanos. Derechos humanos y educación.

10.- INGLÉS II: 64 horas teóricas

Vocabulario específico orientado al área profesional y por carrera. Complejidad lexical y sintáctica. Desarrollo de habilidad auditiva dirigida a la formación profesional. Producción escrita profesional (CV, Cuadros hipnóticos, síntesis, mapas conceptuales aplicados a recursos multimediales).

11.- MATEMÁTICA III: 64 hs Teórico-Prácticas.

Algebra Lineal: Espacios vectoriales. Números Complejos. Fórmulas de De Moivre. Fórmula de Euler. Operaciones con matrices. Sistemas de ecuaciones lineales. Rango de una matriz Inversa de una matriz. Eliminación de Gauss. Determinantes. Regla de Cramer. Transformaciones lineales. Autovalores y autovectores. Diagonalización de matrices. Formas cuadráticas y secciones cónicas. Forma canónica de Jordan. Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden. Solución general. Aplicaciones. Ecuaciones no homogéneas. Sistemas de ecuaciones diferenciales. Series funcionales - convergencia uniforme. Series de

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

potencias. Serie de Taylor. Series trigonométricas. Series de Fourier. Aspectos matemáticos y computacionales de un algoritmo: Errores de redondeo y de truncamiento. Cotas del error. Propagación de errores. Representación de números. Unidad de redondeo. Formalización de algoritmos. Matrices y operaciones relacionadas sobre un computador. Normas de vectores y de matrices. Autovalores y autovectores asociados con una matriz. Matrices simétrica y definida positiva. Transformaciones de semejanza. Sistemas de ecuaciones lineales. Inestabilidad y problemas mal condicionados. Métodos iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel, Relajación. Estimaciones de error. Factorización de matrices. Transformada de Laplace. Coeficientes de Fourier. Serie generalizada de Fourier. Forma compleja de la serie de Fourier.

12.- FÍSICA II: 64 hs Teórico-prácticas

Carga eléctrica. Interacción entre cargas. Conductores y aislantes. Carga inducida y carga polarizada. Blindaje eléctrico. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Leyes fundamentales. Campo electrostático. Líneas de campo. Flujo Eléctrico. Propiedad integral del campo electrostático: Ley de Gauss. Distribución de cargas en conductores y aislantes. Discontinuidad del campo eléctrico en la superficie de los conductores.

Trabajo de fuerzas electrostáticas. Diferencia de potencial eléctrico. Conservación de la energía en el campo electrostático. Cálculo de potencial eléctrico. Características de los conductores. Condensadores. Combinación de condensadores y energía almacenada. Ley de Ohm. Resistencia. Corriente eléctrica. Conductividad, resistividad y resistencia. Ley de Joule. Fuerza electromotriz. Campos conservativos y no conservativos. Leyes fundamentales del campo magnético de corrientes continuas y estacionarias. Ley de Gauss para el campo magnético. Experiencias de Oersted. Ley de Biot y Savart. Ley de Ampere. Ecuaciones de Maxwell. Fuerza de Lorentz. Efecto Hall. Inducción magnética. Ley de Faraday. Ley de Lenz. Circuitos de corrientes continuas. Circuito Serie. Reglas de Kirchhoff. Instrumentos de medida. Circuitos RC y RL. Circuitos de corriente alterna y estacionaria. Valores instantáneos de corriente y de diferencia de potencial. Angulo de fase. Resistencias, condensadores e inductancias en circuitos de CA. Circuitos serie y paralelo, RCL. Impedancia. Potencia instantánea y media. Valores eficaces. Resonancia. Aplicaciones. Ondas electromagnéticas. Ecuación diferencial de la onda. Potencia. Intensidad. Ondas transversales y longitudinales. Ondas tridimensionales. Superposición de ondas.

13.- PROBABILIDADES Y ESTADÍSTICA: 64 hs teórico-prácticas

Objeto de la Estadística. Población y muestra. Estadística descriptiva e inferencia estadística. Distribuciones de frecuencia. Histogramas. Introducción a la Probabilidad. Modelos matemáticos, determinísticos y probabilísticos. Espacios muestrales equiprobables. Probabilidad condicional e independencia. Variables aleatorias discretas y continuas. Función de variable aleatoria. Distribuciones de probabilidad marginales y condicionales. Esperanza y varianza matemática de una variable aleatoria. Distribuciones discretas.

Muestreos. Unidad experimental. Error muestral. Distribución binomial. Distribución hipergeométrica. Distribución geométrica. Distribución de Pascal. Distribución de Poisson. Distribución normal. Distribución normal “standard”. Teorema del límite central. Distribución exponencial. Estimación mediante intervalos de confianza. Distribución Chi-cuadrado. Distribución t-de Student. Test de hipótesis. Hipótesis nula e hipótesis alterna. Errores de tipo I y II. Hipótesis relativas a una y dos medias. Aplicaciones al control de calidad. Análisis de regresión. Método de los cuadrados mínimos. Regresión lineal

14.- SEMINARIO DE PENSAMIENTO NACIONAL Y LATINOMERICANO: 64 hs teórico-prácticas

Enfoques, debates y propuestas para el estudio del pensamiento nacional y latinoamericano. Principales corrientes, autores, problemas de investigación. La producción de conocimiento y la ruptura epistemológica. Los intelectuales, la cultura, la política y la universidad. La América Latina Colonial. Los pueblos americanos. Identidad cultural e integración. Imperios y cultura. La cuestión del “nosotros” latinoamericano. La economía en los tiempos de la colonia. La conformación de los sectores populares en América latina. Los

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

pueblos originarios y su influencia en la sociedad latinoamericana. Las independencias latinoamericanas. Actores sociales, procesos de integración, fragmentación y reafirmación soberana. Pensamiento nacional y autoconocimiento. La cuestión de la dependencia. El revisionismo como problema historiográfico, político y cultural. El iluminismo como ideología y la reacción antipositivista. El historicismo. La cuestión filosófica. ¿Qué es la Argentina?. Superestructura y colonización cultural. La recuperación de la conciencia nacional. Los primeros nacionalismos. El radicalismo, la reforma de la universidad, la clase media y la política. La revolución cultural. La Fuerza de Orientación Nacional para la Joven Argentina. El nacimiento del movimiento obrero. La creación del estado y el capital. Proyectos revolucionarios de reforma. La nacionalización de los trabajadores en la década del 30. Orígenes socioculturales del peronismo. El programa de reformas sociales del justicialismo: aliados y disputas sociales. Los movimientos nacionales y populares de América Latina. La idea de un proyecto latinoamericana en Vargas, Ibañez, Cárdenas y Perón. Nuevos conceptos del desarrollo y los procesos de integración en la región. Siglos XX – XXI y la planificación estratégica. Problemas y desafíos en un mundo globalizado. Siglo XX – XXI y la integración de partidos políticos en América Latina.

15.- HISTORIA DE LAS TELECOMUNICACIONES 64 hs Teóricas

Orígenes y primeros sistemas de comunicaciones en Argentina. Evolución de modos e inicios de uso de tecnologías. Telégrafo. Primeras regulaciones. Tratamiento legislativo. Correos. Organización del Estado Nacional y Provincial en la administración de las Comunicaciones. Interpretación de los primeros medios físicos de comunicaciones y alcance de las jurisdicciones nacional y provincial.

Inicio de los sistemas de radiocomunicaciones y sus primeras aplicaciones. Primeros usos y regulaciones de las emisoras de radio y televisión. Origen de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. Alcances de la regulación internacional en el territorio nacional. Organización Americana de las Comunicaciones. Primeros sistemas satelitales de telecomunicaciones. Organización Intelsat. Planes regionales y mundiales de telecomunicaciones para radiocomunicaciones y radiodifusión.

La tecnología como respuesta a necesidades sociales. Gestión de la tecnología. Innovación tecnológica. La política tecnológica en la Argentina.

16.- INGLÉS TÉCNICO: 64 hs teórico-prácticas

Abordaje de textos académicos (trabajos científicos, ponencias, pósters, etc.) con vocabulario específico por carrera. Iniciación a la producción escrita de textos breves relacionados con la vida académica (resumen, abstract, posters, etc.). Preparación para la difusión escrita y oral de proyectos en mesas de trabajo en el marco laboral del estudiante o profesional egresado. Formación por competencias para la actividad laboral del egresado en instituciones públicas o privadas. Integración con el área de informática.

17.- SEMINARIO POLÍTICA DE LAS TELECOMUNICACIONES: 64 hs teórico-prácticas

Política de la ingeniería en la Argentina. La gestión de la tecnología. La innovación tecnológica. La política tecnológica en la Argentina. Investigación, Desarrollo e Innovación. Planificación, administración y transferencia. Política general de desarrollo de las TICs. La formación de los ingenieros en Telecomunicaciones. Secuencia histórica de las políticas de las telecomunicaciones en la Argentina. Presentación, análisis y discusión de los problemas actuales de las Telecomunicaciones

18.- FÍSICA III: 64 hs. teórico-prácticas

Propiedades eléctricas y magnéticas de los materiales. Capacitores con dieléctricos. Magnetización e intensidad de campo magnético. Energía almacenada en una bobina. Propagación de ondas electromagnéticas en medios homogéneos e isótropos. Leyes de Snell. Medios inhomogéneos. Principio de

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

Fermat. Espejismo y fibras ópticas. Medios anisótropos. Birrefringencia. Polarización. Polarizadores por absorción (Polaroids), por reflexión y por birrefringencia. Polarización y scattering. Interferencia. Diferencia de camino óptico. Películas delgadas. Cuñas de aire. Anillos de Newton. Experiencia de Young. Interferencia de luz polarizada. Difracción. Difracción de Fraunhofer. Red de difracción. Poder resolvente de una red. Condiciones de Fresnel para la difracción cerca de las aberturas. Difracción de Rayos X. Óptica geométrica. Lentes delgadas y espejos esféricos. Superficies planas. Instrumentos ópticos simples. Relatividad. Variación de la masa con la velocidad. Energía cinética relativista y momento relativista. Transformaciones relativistas de la posición, del tiempo y de las velocidades. Radiación térmica. Modelo de Planck. Cuantos de energía. Efecto fotoeléctrico. Concepto de fotón. Efecto Compton. Modelo de Bohr del átomo de hidrógeno. Dualidad onda-partícula. Ecuación de Schrödinger. Efecto túnel. Láser. Estadística de Boltzmann. Estadística de Fermi; principio de exclusión de Pauli. Estadística de Bose - Einstein. Teoría de bandas. Electrones en materia condensada. Modelo de pozos múltiples. Modelo de Kronig - Penney para un cristal unidimensional infinito. Número de estados en una banda. Estructura de bandas en metales, aisladores y semiconductores.

19.- ECONOMÍA Y ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL: 64 hs teórico-prácticas

Administración de operaciones. Concepto de sistema, empresa sistema de empresa, entorno de trabajo. Administración de la demanda. Cliente-proveedor. Análisis e incidencia de la demanda estacional. Productividad: bases de medición y sistemas de control. Análisis de los recursos necesarios y disponibles. Plan de producción, programa de producción. Indicadores de producción. Matriz insumo-producto. Paradigmas empresarios: análisis de casos reales detectados. Planificación Estratégica: Objetivos, planes, tácticas, metas. Programas. Estudio de métodos. Factores de productividad: inversiones, capacitación del personal, flexibilidad laboral, nivel tecnológico, rotación del personal, influencia sindical, administración de procesos productivos, calidad. Desarrollo de casos. Costos Industriales: componentes del costo variable industrial. Precio de venta. Contribución Marginal. Teoría de Stock. Modelo de compras. Modelo de producción. Control de los inventarios. Administración de almacenes. Producción Continua. Sistemas de Gestión de la calidad. Administración del mantenimiento. Mantenimiento preventivo y correctivo, Costos del mantenimiento. Sistema de Administración de la Seguridad Industrial. Índices de control. Tabulaciones de las causas. Sistemas Informáticos aplicados para la administración de la función producción

20.- MATERIALES Y COMPONENTES ELECTRÓNICOS: 64 hs teórico-prácticas

Estructura de los materiales. Estado físico de los materiales. Sólidos cristalinos. Celdas unitarias. Imperfecciones y defectos de los cristales. Materiales conductores: características. Reglas de Mathiessen y Northenhein. Ley de Wiedemann-Franz. Materiales conductores específicos: aluminio, cobre, plata, oro, níquel, etc. Carbones. Materiales dieléctricos. Características. Clasificación según la temperatura de servicio. Materiales dieléctricos específicos: cerámicas, mica, vidrios, materiales celulósicos, plásticos, elastómeros, siliconas. Materiales ferromagnéticos. Características. Clasificación de los materiales magnéticos. Resistores fijos y variables. Clasificación. Capacitores fijos y variables. Clasificación. Régimen de trabajo. Circuitos equivalentes. Capacitores cerámicos, de papel, de poliestireno, de poliéster, etc. Capacitores electrolíticos. Inductores fijos y variables. Inductores con núcleo de aire. Cálculo de inductancia y de las pérdidas. Inductores con núcleo de cerámicas magnéticas. Nanotecnología. Concepto. Estado actual de la nanociencia y de la nanotecnología. Aplicaciones en el campo de la electrónica y de las telecomunicaciones.

21.- MATEMÁTICA IV: 64 hs. teórico-prácticas

Funciones complejas de variable compleja: Límite. Continuidad. Derivada. Transformaciones en el campo complejo. Solución de la ecuación diferencial de Laplace utilizando transformaciones conforme.

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

Integración en el campo complejo. Teorema y fórmula de Cauchy. Regla de Barrow. Derivadas de funciones analíticas. Series de números complejos. Series de potencias. Teorema de Taylor. Serie de Laurent. Singularidades y residuos. Teorema de los residuos. Cálculo de residuos en polos. Lema de Jordan. Transformada de Laplace. Propiedades. Transformada de la función delta de Dirac. Funciones Ortogonales. Teorema de Pitágoras. Series de Fourier: Teorema de Fourier (condiciones de Dirichlet). Forma compleja de la serie de Fourier.

22.- ADMINISTRACIÓN DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO: 64 hs teórico-prácticas

Introducción a la administración del espectro radioeléctrico. Reglamento de radiocomunicaciones de la UIT. Regiones I, II y III de la UIT. Atribuciones de bandas nacionales, regionales y mundiales. Bandas de frecuencias para los Servicios de Radiocomunicaciones según el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT. Cuadro de Atribución de Bandas de Frecuencias de la República Argentina. Bandas de LF, HF, VHF, UHF, SHF. Normas de equipos y homologación de equipos y sistemas. Compartición del Espectro e Interferencia. Planificación y Control del Espectro radioeléctrico. Gestión internacional para el uso de frecuencias y posiciones orbitales. Autorización de estaciones radioeléctricas y sistemas irradiantes. Bandas para el servicio Fijo, Fijo por satélite y móvil por satélite. Bandas para el servicio de Radiodifusión por satélite. Coordinación de frecuencias y posiciones orbitales y para satélites Geoestacionarios y no Geoestacionarios. Atribución de espectro para ayuda a la navegación y seguridad. Móvil Marítimo y Aeronáutico. Radioaficionados. Espectro para servicios móviles. Espectro no licenciado y atribuciones para aplicaciones industriales científicas y médicas. Espectro para investigación del espacio. Atribución de bandas para el servicio móvil terrestre. Atribución de bandas para servicios especiales.

23- CONTROL Y PROTOCOLOS DE COMUNICACIONES: 64 hs teórico-prácticas

Concepto de Sistema de Control. Clasificación de Sistemas: Lazo abierto y cerrado, Mono y multivariable, Lineales y no lineales, continuos y muestreados. Modelos matemáticos para sistemas SISO. Funciones de Transferencia. Álgebra de Bloques. Componentes de sistemas de control. Análisis clásico de sistemas continuos. Sistemas de primer y segundo orden. Polos dominantes. Error de estado estacionario. Tipos de sistema. Coeficientes estáticos de error. Coeficientes generalizados. Índices de performance (IAE, ITAE, etc.). Estabilidad de sistemas continuos. Métodos de Routh y Lugar geométrico de raíces. Métodos de estabilidad: Nyquist y Bode. Márgenes de estabilidad. Controladores industriales. Compensación de sistemas continuos. Sistemas lineales. Sistemas combinados. Diseño de controladores digitales. Diseño de compensadores. Controladores digitales. Sistemas numéricos. Cuantificación, redondeo y truncado. Protocolos y normas de comunicación de señales. Interfases. Protocolos IPv4 e IPv6. Interconexión de redes. Modelos TCP. Topología. Métodos de acceso y Protocolos.

24.- MATEMÁTICA V: 64 hs teórico-prácticas

Interpolación y aproximaciones. Fórmulas de Newton y de Lagrange. Ajuste discreto por mínimos cuadrados. Transformada de Fourier. Distribuciones. Propiedades y aplicaciones. Integración Numérica. Métodos de Newton-Cotes y Gauss. Resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias. Métodos de Taylor, Runge-Kutta, Predictor-Corrector. Costo computacional y estabilidad. Métodos multipaso. Resolución de sistemas. Aplicaciones. Ecuaciones diferenciales ordinarias con coeficientes variables. Ecuación de Bessel: funciones de Bessel. Propiedades. Diferenciación numérica. Ecuaciones diferenciales parciales. Método de separación de variables. Uso de series de Fourier e integral de Fourier.

25.- ELECTROMAGNETISMO: 64 hs teórico-prácticas

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

Campos escalares y campos vectoriales. Elementos del análisis vectorial divergencia, rotacional y gradiente. Teoremas fundamentales del análisis vectorial relativos a los campos de Gauss, Stokes, etc. Electroestática. Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Potencial electrostático. Ley de Gauss. Dipolo eléctrico. Ecuaciones de Poisson y Laplace. Líneas de campo y líneas equipotenciales. Dieléctricos y conductores. Campo electrostático. Polarización. Fuerza y energía en el campo electrostático. Capacidad. Conducción. Corrientes estacionarias. Naturaleza de la corriente eléctrica. Conductores imperfectos. Ley de Ohm. Resistencia. Leyes de Kirchoff. Introducción a los circuitos eléctricos. Concepto de campo eléctrico no conservativo y campo eléctrico efectivo. Campo magnético de corrientes estacionarias (Magnetostática). Fuerza magnética sobre una carga eléctrica en movimiento. Fuerza de Lorentz. Definición de inducción magnética. Concepto de corriente elemental. Ley de Ampere. Ley de Biot-Savart. El potencial vectorial magnético. Aplicación a problemas técnicos típicos. Materiales magnéticos. Magnetización. Intensidad magnética. Ferromagnetismo. Imanes permanentes. Introducción a los circuitos magnéticos. Fundamentos el campo electromagnético. Inducción electromagnética. Ley de Faraday. Corrientes inducidas. Ecuaciones de Maxwell. Corrientes de Foucault. Ondas electromagnéticas. Solución de las ecuaciones de Maxwell para el espacio libre. Energía del campo electromagnético. Vector de Poynting. Reflexión y refracción de ondas planas y esféricas. Radiación, antenas, líneas y guías de onda. Deducción de las ecuaciones de campo eléctrico y magnético. Impedancia de irradiación. Representación polar del campo eléctrico.

26.- FÍSICA DE SEMICONDUCTORES: 64 hs teórico-prácticas

Elementos de física cuántica. Dualidad onda partícula. Ecuación de onda de Schroedinger: propiedades. Modelo del electrón libre. Principio de exclusión de Pauli. Conceptos básicos de termodinámica estadística: función de Fermi-Dirac y de Maxwell-Boltzmann. Movimiento de electrones en los sólidos. Bandas de energía en Aisladores, Semiconductores y Metales. Semiconductores homogéneos. Nivel de Fermi. Fenómenos de transporte. Estadística de Fermi-Dirac. Semiconductores intrínsecos: concentración de portadores libres, conductividad, ley de acción de masas. Semiconductores extrínsecos: tipos de impurezas, nivel de Fermi, conductividad, efecto de la temperatura. Tipos y características de junturas: metal-aislante, metal-semiconductor, semiconductor-semiconductor. La juntura PN en equilibrio y fuera de equilibrio: polarización directa y polarización inversa. Ecuación de Shockley del diodo ideal. Efectos de segundo orden. Modelos equivalentes en continua y en alterna. Aplicaciones elementales. Efectos del potencial continuo y alterno en la juntura. Capacitancia y admitancia. Ruptura en la juntura: efectos Zener y avalancha. Aplicaciones elementales: diodo túnel, diodo Zener, diodo Schottky, LED, fotodiodo, celda solar.

27- TEORÍA DE CIRCUITOS I: 64 hs teórico-prácticas

Componentes de circuitos eléctricos. Definiciones de excitación, respuesta, regímenes, señales. Ecuaciones constitutivas de los elementos pasivos teóricos. Componentes activos. Componentes pasivos. Tipos de señales. Definición de señales naturales. Régimen permanente. Valor eficaz de señales senoidales. Fasor y su aplicación. Impedancia y admitancia compleja. Resolución de circuitos lineales con componentes concentrados y constantes. Topología de los circuitos: mallas, nodos y ramas. Métodos de resolución de nodos y mallas. Teoremas de Thevenin y Norton. Cuadripolos. Circuitos acoplados magnéticamente. Inductancia mutua. Transformador. Respuesta temporal de circuitos. Análisis del comportamiento de circuitos RC, RL y RLC. Energía y potencia en alterna. Potencia y energía instantánea. Potencia media. Carga activa, reactiva y aparente. Circuitos trifásicos. Ventajas. Análisis y solución de circuitos trifásicos. Cargas en estrella y triángulo. Potencia. Resolución de circuitos lineales con componentes concentrados y

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

variables. Resonancia serie y paralelo. Resolución de circuitos con componentes alineales circuitos con tensiones y/o corrientes poliarmónicas.

28.- SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE: 64 horas Teórico-prácticas

Higiene y seguridad en el trabajo. Prevención de riesgos en el diseño y en la operación de plantas. Normas e instituciones argentinas. Seguro de riesgo de trabajo. Normas ISO 18000 y otras.

Radiaciones no ionizantes (RNI) y su incidencia sobre la vida humana. Normativa nacional e internacional sobre RNI.

29.- SISTEMAS MULTIMEDIA, AUDIO Y VIDEO DIGITAL: 64 horas Teórico-prácticas

Sistemas unidireccionales bidireccionales y multidireccionales. Estándares de radio y TV digital, aire físico y satelitales. Generación, modulación, multiplexación, transporte, distribución y demodulación de señales de audio y video. Estándares de audio digital. Estándares de video digital

Interactividad. Sistemas de compresión y descompresión de video y audio. Interoperabilidad de sistemas de audio y video. Streaming. Audio y video. Estándares de calidad

30.- MEDICIONES ELECTRÓNICAS: 64 hs teórico-prácticas

El concepto de medición. Errores de medición. Clasificación de los errores. Exactitud y precisión. Propagación de errores. Tratamiento estadístico de los errores. Instrumentos Indicadores. Clasificación. El error de inserción. Métodos de Medida. Utilización de voltímetro y amperímetro. Puentes de medida. Medición de voltaje, de corriente, de potencia, de energía. Osciloscopio. Generalidades. Constitución de un osciloscopio elemental. Operación. Ancho de banda y tiempo de subida. Instrumentos analógicos y digitales, utilidad de cada uno. Medición de señales variables en el tiempo. Automatización de instrumentos. Multímetros. Errores de los instrumentos digitales. Errores debidos a señales espurias en sistemas de medida. Técnicas de guarda. El concepto de sistema de medida. Principales fuentes de señales perturbadoras. Clasificación por su origen. Disminución del efecto de las señales de interferencia sobre el sistema de medida. Concepto de blindaje y aislación de elementos y sistemas. Puntas y conectores. Guías de onda. Atenuadores. Acopladores direccionales. Mezcladores. Divisores de potencia. Generadores de señales. Moduladores. Filtros. Medición en altas frecuencias y microondas. Detectores. Medición de dispositivos de un solo puerto. Mediciones por resonancia. Medición de dispositivos de N puertos. Medición de cuadripolos. Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Frecuencímetro digital. Sistemas de medición computarizados.

31.- INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS LÓGICOS Y DIGITALES: 64 hs teórico-prácticas

Sistemas de representación numéricos: decimal, binario, octal, hexadecimal y BCD. Código de Gray. Operaciones matemáticas con números binarios. Representación de números en punto fijo y punto flotante. Álgebra de Boole. Teoremas fundamentales. Funciones lógicas. Lógica combinatoria. Compuertas NOR y/o NAND. Diagramas de Karnaugh. Concepto de mintérmino y maxtérmino. Circuitos aritméticos. Circuitos combinatorios en general: Multiplexer (Mux) y Demultiplexer (deMux). Decodificadores. Flip – Flop Clasificación. Síntesis de flip-flops tipo RS, JK, D y T . Configuración simple y maestro-esclavo. Contador sincrónico binario y de número arbitrario. Registros de desplazamiento. Circuitos generadores de reloj. Circuitos monoestables: Osciladores. Compuerta tipo Schmitt Trigger. Osciladores alineales. Oscilador a cuarzo. Circuitos monoestables. Conversores analógicos-digitales y digitales analógicos. Análisis y síntesis de circuitos digitales. Familias lógicas: DL, TTL y CMOS. Subfamilias. Interconexiones. Memorias: RAM, SRAM, DRAM, NVRAM y CRAM. Organización interna. Ciclos de lectura y escritura. Memorias tipo ROM, PROM, EPROM y EEPROM. Ciclos de lectura. Lógica programada: Beneficios de una arquitectura universal. Evolución desde PROM a arquitecturas tipo PAL. La PAL reprogramable: la GAL (Generic Array Logic). Soluciones globales con dispositivos MPGA (Mask Programmed Gate Array) y ASIC (Application

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

Specific Integrated Circuit). Los FPL (Field Programmable Logic tipo EPLD (Erasable Programmable Logic Device), FPGA. (Field Programmable Gate Array). Ambiente de diseño con distintos softwares de programación. La FPGA: Diferencias significativas respecto de la EPLD. Introducción al Lenguaje de programación para desarrollo de hardware HDL (Hardware Description Language).

32.- TEORÍA DE CIRCUITOS II: 64 hs teórico-prácticas

Análisis generalizado de circuitos con elementos pasivos y activos. Resolución aplicando la Transformada de Laplace. Ecuaciones de estado, planteo y resolución de circuitos. Respuesta Permanente y Transitoria. Comportamiento de un circuito según sus polos y ceros. Funciones de transferencia, propiedades y representación. Circuitos activos y pasivos. Transferencia en Régimen Sinusoidal. Módulo y Fase de una Transferencia. Funciones de Mínima Fase. Relación entre Respuesta en el Dominio Temporal y el Dominio Frecuencial. Diagramas de Bode y de Nyquist. Respuesta de un circuito a excitaciones varias: escalón, impulso, excitación cualquiera. Teoría de los grafos de señal. Determinación del gráfico de un circuito. Teoría de cuadripolos. Relaciones fundamentales. Aplicaciones del cálculo matricial a los circuitos pasivos y activos. Síntesis de dipolos. Funciones de Dipolos, propiedades. Teoremas de Foster y Cauer. Síntesis de Dipolos con dos clases de elementos (LC/RC/RL). Síntesis de cuadripolos. Tipo de funciones sintetizables como Cuadripolos. Cuadripolos LC y RC. Síntesis de cuadripolos cargados. Ecualesadores. Síntesis de filtros Diseño de filtros.

33.- DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS Y DE TELECOMUNICACIONES: 64hs teórico-prácticas

Circuitos con diodos. Características V-I del diodo semiconductor. Circuitos recortadores; rectificadores de media onda y de onda completa, filtrado con capacitor. Especificaciones de los diodos. Diodo Zener. Circuitos reguladores de tensión básicos. Dispositivos de efecto de campo. Tipos de transistores unipolares. Transistores JFET y MESFET. Polarización. Modelos de pequeña señal: circuitos amplificadores básicos. Estructura MOS: análisis cualitativo y cuantitativo. Transistores MOSFET. Características estáticas de salida y de transferencia. Polarización. Modelos de pequeña señal. Introducción a CMOS. Transistor bipolar de unión. Estructuras, tipos y simbología. Modos de funcionamiento. Modelo de Ebers-Moll. Polarización del transistor bipolar de unión. Transistor bipolar de unión en pequeña señal y baja frecuencia. El transistor bipolar como amplificador. Transistor bipolar de unión en alta frecuencia. Modelo híbrido pi.. Amplificación en alta frecuencia: frecuencia de corte beta y frecuencia de transición (f_T). El transistor bipolar en conmutación. Transistor bipolar real. Efectos de segundo orden. Especificaciones y regímenes máximos. Transistor unijuntura: estructura física y funcionamiento. Diodo de cuatro capas. Funcionamiento básico. Rectificador de silicio controlado (SCR), DIAC y TRIAC. Aplicaciones básicas. Dispositivos optoelectrónicos. Modelización de dispositivos electrónicos por medio de herramientas CAD. Procesos fundamentales en la fabricación de circuitos integrados.

34.- PROGRAMACIÓN, ALGORITMOS Y ESTRUCTURAS DE DATOS: 64 hs teórico-prácticas

Concepto de Algoritmo. Representación gráfica. Lenguajes de Programación secuenciales. Programación Modular. Programación Estructurada. Representación binaria en un número finito de dígitos. Operaciones aritméticas. Precisión y errores numéricos. Tipos de datos enteros y en punto flotante. Representación. Tipos de Datos Escalares. Tipos de Datos Estructurados. Arreglos. Lenguaje de programación C: Estructuras de control y Estructuras de datos. Herramientas de programación: Organización de una computadora (software). Ensambladores, Compiladores, enlazadores. Ambientes de desarrollo integrados. Depuradores. Técnicas de depuración de programas. Organización física de una computadora (hardware). Periféricos, Sistema Operativo. Portabilidad. Memoria secundaria, Archivos: concepto y definiciones. Manejo de archivos binarios y de texto, Compilación y enlace de múltiples archivos fuente. Modelización y análisis de algoritmos: Algoritmos básicos. Ordenación. Búsqueda. Modelos matemáticos. Descripción algorítmica de

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

un modelo matemático. Técnicas de modelización. Modularización. Optimización de Algoritmos: Tiempo de ejecución. Ocupación de Memoria. Influencia de la estructura de datos. Aplicaciones: procesamiento de texto, simulación, cálculo numérico. Análisis de sistemas: Especificación de requerimientos. Ciclo de vida del software. Documentación de software. Validación y verificación.

35-MÉTODOS DE MODULACIÓN: 64 hs teórico-prácticas

Transmisión en redes lineales. La función de transferencia. Respuestas al impulso y a señales aleatorias.

Ruido. Sistemas de modulación lineal. Manipulación de portadora. Modulación de amplitud. Transmisión y Recepción de banda lateral doble y única. Transmisores y receptores.

Sistemas de modulación exponencial. Modulación angular sinusoidal. Modulación angular multitono. Generación y detección de señales con modulación angular. Modulación de impulsos codificados. Cuantificación. Codificadores y decodificadores. Requerimiento de ancho de banda. Multiplexado por división de tiempo. Técnicas de modulación digital. Espacios vectoriales y de señal. Teoría estadística de la decisión. Comunicaciones digitales en banda base. Secuencias sincrónicas de señales. Comunicaciones discretas en banda limitada. Comunicaciones digitales con señales pasabanda. Comunicaciones sincrónicas y asíncronas. Teoría de la información. Codificación de fuente y codificación de canal. Aprovechamiento de la capacidad del canal. Codificación de canal eficiente. Sistemas de gran dimensión y baja complejidad. Análisis del desempeño de sistemas de comunicaciones de datos. Sistemas eficientes. Modulación Codificada en Trellis (TCM). Acceso Múltiple por División de Código (CDMA) y transmisión con espectro ensanchado ("spread spectrum").

36.- ELECTRÓNICA INTEGRADA Y MICROPROCESADORES: 64 hs teórico-prácticas

Sistemas digitales y computadores. Microelectrónica. Tecnologías bipolares y MOS. Componentes integrados standard LSI/VLSI: memorias, microprocesadores. Nociones sobre diseño de circuitos integrados. Computadores. Conceptos básicos. Arquitectura clásica de Von Neumann. Subsistemas: procesador (unidad de control y unidad operativa), memoria y entrada/salida; definiciones y funciones. Exoarquitectura y endoarquitectura. El lenguaje de las instrucciones y el concepto de interpretación. El microprocesador y los microcomputadores: su importancia en distintos campos de aplicación. El subsistema procesador: Exoarquitectura, registros, operaciones de transferencia entre registros y entre éstos y la memoria. Estructura de las instrucciones. Buses de direcciones y datos, líneas de control. Endoarquitectura. Descripción del procesamiento de instrucciones mediante lenguaje de transferencia entre registros; los ciclos de máquina y de instrucción. Microprocesadores, exoarquitectura e instrucciones. Modelos de los registros programables. Modos de direccionamiento. Microprocesadores, señales de control, modos de funcionamiento y excepciones. Clases de líneas de control. Casos de microprocesadores de 8 bits. Microprocesadores de 16/32 bits. Bases de la programación. Concepto de código absoluto y de lenguaje de bajo y alto nivel. Ejercicios elementales de programación. Subsistema de memoria. La jerarquía de las memorias. Capacidad de almacenamiento y tiempo de acceso; "latencia" y "ancho de banda". Subsistema de entrada/ salida. Funciones que debe cumplir. Formas de transferencia con la periferia. Lógica de transferencia y lógica de control. Puertas de entrada, de salida, de entrada/salida y bidireccionales. Circuitos integrados de enlace a periferia programables de uso general: ejemplos. Manejo de E/S por parte del procesador; subsistema de E/S incluido en el mapa de memoria, o separado; instrucciones específicas para este último caso. Ejemplos de enlaces a periferia típicos, y su programación

37.- SEÑALES Y SISTEMAS: 64 hs teórico-prácticas

Señales y Sistemas continuos y discretos. Señales especiales. Representación de señales en términos de impulsos. Convolución. Sistemas. Sistemas lineales e invariantes en el tiempo. Propiedades. Descripción a través de ecuaciones diferenciales y de diferencias. Diagramas de realización. Análisis de Fourier.

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

Representación de señales continuas periódicas y aperiódicas. Propiedades de la transformada de Fourier. Dualidad tiempo-frecuencia. Aplicaciones. Representación de señales discretas. Transformada de Fourier de tiempo discreto. Convolución periódica. Dualidad. Muestreo de señales de tiempo continuo. Representación de señales continuas a través de muestras. Teorema del muestreo. Reconstrucción. Réplicas. Muestreo en el dominio de frecuencia. Diezmado e Interpolación. Transformada Z. Definición. Región de convergencia. Inversa. Propiedades. Ejemplos. Caracterización de sistemas lineales usando transformada Z. Transformación entre sistemas continuos y discretos. Aproximaciones polinomiales. Sistemas de respuesta impulsional finita e infinita. Filtros digitales. Procesos Estocásticos. Conceptos generales. Sucesiones de variables aleatorias. Procesos estacionarios. Continuidad y derivación en media cuadrática. Ideas de ecuaciones diferenciales estocásticas. Medias temporales. Ergodicidad. Correlación y Espectro de procesos estocásticos. Correlación. Densidad espectral de potencia. Sistemas lineales excitados por señales aleatorias. Periodicidad en media cuadrática. Procesos de banda limitada. Nociones de estimación.

38.- CIRCUITOS ELECTRÓNICOS I: 64 hs teórico-prácticas

Amplificadores básicos de acoplamiento directo. Técnicas de diseño integrado. Generadores de corriente. Amplificador diferencial. Análisis para pequeñas señales. Respuesta en frecuencia de los amplificadores. Función de la transferencia. Representación en diagramas de Bode. Respuesta al escalón. Análisis de la respuesta del transistor de efecto de campo, montajes de fuente y drenaje común. Respuesta de etapas acopladas. Respuesta en alta frecuencia de dos etapas bipolares acopladas. Cálculo del ancho de banda de "n" etapas idénticas no interactuantes. Análisis aproximado de etapas interactuantes acopladas. Realimentación. Efectos de la realimentación. Topologías de los amplificadores realimentados. Respuesta en frecuencia de los amplificadores realimentados. Efecto de la realimentación sobre ancho de banda. Amplificadores operacionales. Etapas de un amplificador operacional integrado. Análisis para pequeñas señales de las diferentes etapas. Aplicaciones de los amplificadores operacionales. Filtros activos. Simulación analógica. Aplicaciones no lineales.

39.- PROPAGACIÓN Y ANTENAS: 64 hs. teórico-prácticas

Espectro radioeléctrico. Mecanismos de propagación para cada banda de frecuencia. Propagación Terrestre. Propagación ionosférica. Efectos atmosféricos en la propagación espacial. Antenas. Tipos de antenas. Mecanismo de radiación. Distribución de corriente en una antena de alambre delgado. Parámetros fundamentales de las antenas. Eficiencia de radiación de una antena. Ecuación de transmisión de Friis y ecuación del alcance de un radar. Antenas de alambres lineales. Dipolos. Efectos de la Tierra. Antenas de lazo. Aplicaciones en sistemas de comunicaciones móviles. Antenas microstrip. Arreglos y redes de alimentación. Antenas con reflector. Antenas inteligentes. Mediciones en antenas. Dispositivos y ondas guiadas. Resonadores. Geometría de las antenas. Diseño y mediciones de antenas

40.- FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS: 64 hs (32 hs teóricas- 32 hs prácticas)

Contenido y Estructuración de un Proyecto: Objetivo-Formatos-Finalidad. Criterios de Implantación de un Establecimiento: Pautas Generales y Particulares. Estudio de Mercado: Obtención de la Escala de Producción-Análisis de Prefactibilidad. La Empresa y la Comercialización: Características y Modalidades - Ética Comercial y Empresarial. Cálculo de Costos: Costos Fijos y Variables-Amortización-Capital de Trabajo-Tratamiento Impositivo. Análisis Económico Financiero: Flujo de Fondos Neto-VAN y TIR. Ejercitación para el análisis económico financiero de un Emprendimiento. TP: Orientación y guía a los alumnos en los diversos tópicos del Trabajo Final: Selección del Tema- Planteo Comercial - Selección de la Tecnología y los Equipos - Pautas para la obtención de datos y cotizaciones de las Empresas - Pautas de Comercio Exterior - Instalaciones y Anexos - Obtención y Evaluación de los Costos. Aplicación de herramientas informáticas para la formulación, evaluación y gestión de proyectos

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

41.- MEDICIONES ELECTROMAGNÉTICAS: 64 hs teórico-prácticas

Mediciones en el dominio de la frecuencia y del tiempo. Patrones de frecuencia y de tiempo. El oscilador a cristal de cuarzo. Osciladores atómicos. Diseminación de tiempo y de frecuencia. Diseminación de frecuencia y de tiempo por medio de satélites artificiales. El analizador de redes heterodino. El reflectómetro de seis puertos. El analizador automático de redes. La certificación de las mediciones en dispositivos. El rol del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) en la diseminación de frecuencia y de tiempo. El frecuencímetro digital. Los analizadores de espectro analógico y digital. La transformada rápida de Fourier. La certificación de las mediciones en el dominio de la frecuencia y del tiempo. Sistemas de Medición de Alta Frecuencia. Técnicas de guarda en equipos y sistemas de telecomunicaciones. Los sistemas de medición computarizados. Los programas de aplicación (pe. LABVIEW). Sistemas de medición automática. Métodos de ensayos. La extracción de parámetros y modelización de componentes electrónicos.

42.- CIRCUITOS ELECTRÓNICOS II: 64 hs teórico-prácticas

Fuentes de Corriente Continua. Definición de parámetros característicos. Zumbido. Regulación por variaciones de carga y de tensión de entrada. Filtro Pi resistivo. Filtro L-C. Determinación del zumbido y de la regulación. Rectificadores de alta tensión. Rectificadores de alta frecuencia. Reguladores Continuos. Referencias de tensión. Técnicas de compensación. Reguladores realimentados. Regulación de tensión y de corriente. Amplificadores de potencia clases A, AB, B. Configuraciones circuitales. Amplificador pasabanda ideal. Amplificador simple sintonizado. Amplificadores en cascada. Generadores de Señales Sinusoidales. Generadores de Señales No-Sinusoidales. Generadores de barrido. Multiplicación Analógica. Aplicaciones del Multiplicador Analógico. Amplificadores de Potencia para Radiofrecuencia. Amplificador clase C sintonizado. Amplificador clase S sintonizado. Amplificador clase D. Amplificadores clase E.

43.- TELECOMUNICACIONES MÓVILES: 64 hs teórico-prácticas

Servicios de telecomunicaciones móviles: móvil terrestre, aéreo, marítimo y espaciales; Telefonía móvil celular; Banda Ancha Móvil; Atribución de bandas de frecuencias para móviles, mundial y nacional. Móvil terrestre; estándares mundiales y nacionales; Entidades mundiales de estándares; GSM; GSMA; CDMA. Generaciones tecnológicas para móvil celular: 2G; 3G; 4G (LTE); 5G; Velocidades y servicios en cada generación; Grupos de estudio a nivel Regional y en UIT; Operadores nacionales y servicios; Operadores Móviles Virtuales (OMV); Roaming (itinerancia) nacional e internacional; Planificación de los sistemas, repetidoras y distribución de frecuencias; teléfonos multibanda; Uso del protocolo IP para control y señalización del sistema; Calidad de audio y video. Bluetooth. Terminales inteligentes, smartphones y tablets.

44- INGENIERÍA LEGAL: 64 hs. teórico-prácticas

Función del ingeniero y su relación con el derecho. Tipos de normas. Derecho constitucional. Derecho civil. Personas: personas de existencia visible. Personas de existencia ideal (personas jurídicas). Domicilio. Hechos jurídicos. Actos jurídicos. Patrimonio. Cosas y bienes. Derechos personales. Obligaciones civiles. Obligaciones naturales. Contratos. Derecho administrativo. Contratos administrativos. Organización administrativa. Función pública. Servicios públicos. Derecho comercial. Derecho procesal. Proceso judicial. La prueba pericial. Contrato de trabajo. Remuneraciones. Licencias. Trabajos de mujeres. Trabajo de menores. Extinción del contrato. Accidentes de trabajos y enfermedades profesionales. Convenciones colectivas de trabajo. Conflictos del trabajo. Previsión social. Cargas sociales. Ejercicio profesional. Arancel para regulación de honorarios profesionales. Contratos de tareas profesionales. Responsabilidad del

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

ingeniero en el ejercicio profesional. Obra pública. Procedimiento de adjudicación y contratación. Preservación del medio ambiente. Derechos intelectuales.

45.- CONVERGENCIA TECNOLÓGICA: 64 hs teórico-prácticas

Concepto de la Convergencia tecnológica. Enunciado y principios del proceso convergente. Aspectos sociales e integradores de la Convergencia. Impacto de las tecnologías sobre las relaciones humanas. Internet. Nacimiento de las redes sociales como resultado final de las tecnologías convergentes. Importancia de la digitalización y de la microelectrónica en el fenómeno convergente. Tipificación de las tecnologías convergentes. Comparación del modelo Convergente con los modelos divergentes actuales. Interactividad en múltiples caminos. Migración progresiva de la unidireccionalidad hacia la multidireccionalidad e interactividad. Uso intensivo multidireccional de audio y video. La voz, el mail, los chats en la Convergencia. Aspectos sociales y el acercamiento humano como resultado de la convergencia tecnológica. Contribución de las tecnologías convergentes a las libertades individuales. Cambio de las conductas sociales y la comunicación.

46.- PLANEAMIENTO Y REGULACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES: 64 hs. teórico-prácticas

Régimen de Licencias y Autorizaciones para servicios de Telecomunicaciones y de Comunicación Audiovisual. Antecedentes regulatorios de las Telecomunicaciones en la República Argentina. Reglamentación para licitaciones de espectro destinado a servicios móviles terrestres. Regulación de servicios satelitales. Empresa Nacional de Telecomunicaciones - ARSAT. Normativa aplicable para el otorgamiento de espectro destinado a los servicios de Radiocomunicaciones incluidos los de Comunicación Audiovisual. Planes nacionales de asignación de frecuencias para servicios radioeléctricos. Planificación de redes de fibra óptica. Planificación del recurso orbita espectro para los proyectos nacionales y regionales. Planificación de los servicios de telecomunicaciones. Reglamentos de los servicios de Telecomunicaciones. Reglamento de Radio y Televisión Digital. Reglamento del Servicio Universal. Reglamento de Tasas radioeléctricas y de control, fiscalización y verificación. Reglamento para estructuras y soporte de antenas. Reglamento de calidad. Reglamento de clientes. Reglamento de radiaciones no Ionizantes. Reglamento de interconexión. Regulación nacional e internacional de Internet. Autoridades de Aplicación.

Calidad de los servicios; Regímenes de competencia y exclusividad; Reglamentaciones Nacionales, Provinciales y Municipales; División del estado según áreas de competencia de las telecomunicaciones. Normas de sistemas y equipos: reglamento de sistemas; normas técnicas generales para cada servicio; Normas y reglamento para sistemas irradiantes y estructuras de antenas; Reglamento para Uso del espacio aéreo. Normas técnicas para equipos transmisores y receptores; Homologación y registro de equipos y sistemas de telecomunicaciones

Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT. Apéndices al Reglamento; Servicios y Bandas de Frecuencias; Oficina de Radiocomunicaciones y Junta Internacional; Organización de la UIT; Grupos de estudio y Conferencias mundiales y regionales; Organización regional de las telecomunicaciones : CITEL (Comisión Interamericana de Telecomunicaciones); Mercosur: Comisiones de Telecomunicaciones.

47.- PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA: 256 hs. prácticas

Se orientará a procesos complejos y combinados que incluyan resolución de una situación problemática real en laboratorio o industria, incluyendo actividades de planificación, diseño, y presentación de proyectos e informes. Se llevarán a cabo prácticas con principal énfasis en el proyecto de sistemas de control, aplicaciones de microprocesadores y ejecución de mediciones electromagnéticas. Registros de mediciones y redacción de informes técnicos. Manejo de utilitarios informáticos para la simulación de circuitos electrónicos y de sistemas de telecomunicaciones que permitan la representación gráfica.

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

Desarrollo de actividades prácticas vinculadas con los sistemas de telecomunicaciones, incluyendo la formulación, diseño y evaluación de antenas y considerando el marco regulatorio vigente. Registro de mediciones y evaluación y elaboración de informes técnicos. Serán propicios los laboratorios de mediciones electrónicas y las oficinas técnicas donde se desarrollan planos y circuitos esquemáticos de equipos de telecomunicaciones como también de sistemas y enlaces.

48.- SISTEMAS Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES: 64 hs. teórico-prácticas

Servicios de Telecomunicaciones. Públicos y Privados. Planificación del Espectro para los servicios de Radiocomunicaciones incluyendo Radiodifusión. Servicio Fijo y móvil terrestre. Servicio móvil Marítimo y Aeronáutico. Servicios de ayuda a la navegación. Servicios Espaciales. Servicio Fijo y Móvil por Satélite. Servicio de Radioaficionados. Servicios de comunicación Audiovisual. Servicio de Telefonía. Servicio de Televisión Satelital Directa al Hogar. Servicios de transporte de Radiodifusión. Servicio de transmisión de datos. Internet, servicios y aplicaciones asociadas.

Sistemas para servicios Fijos y móviles. Alámbricos e inalámbricos. Sistemas de Transporte. Sistemas analógicos y digitales. Comparación entre sistemas. Eficiencia. Casos de aplicación en sistemas digitales.

Redes de Acceso Industriales – Internet de las Cosas (IoT), Redes Satelitales, Redes de Fibra Óptica.

Redundancia y códigos de corrección de errores. Mejoras en los sistemas de comunicaciones espaciales.

Sistemas de telecomunicaciones de propagación terrestre, ionosférica, troposférica, en el espacio libre.

Integración de sistemas complejos y combinados con diferentes modos de propagación. Cálculo e integración de sistemas considerando: transmisores, líneas de alimentación, antenas, acoplamientos, multiplexores, moduladores y demás elementos componentes de la cadena de transmisión y recepción. Criterios aplicados en la integración de los sistemas. Validación y verificación de los parámetros de los sistemas mediante la aplicación de cálculos de enlaces en los diferentes modos de propagación.

Incidencia de costos en el diseño de sistemas. Diseño de un sistema complejo y evaluación de costos de implementación, operación y mantenimiento.

49.- TRABAJO FINAL INTEGRADOR: 256 hs. teórico-prácticas

El Trabajo Final permite que el estudiante sintetice, integre y aplique los conocimientos adquiridos durante toda la carrera, y es el vínculo entre la actividad académica y la futura actividad laboral. Los objetivos previamente mencionados se logran mediante un trabajo que permite al alumno aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera en la resolución de un problema real de ingeniería. El trabajo permite desarrollar criterios ya que se evalúan variables tales como el tiempo de ejecución, los costos, la disponibilidad de componentes en el mercado, la distribución de tareas en equipo, etc. El Trabajo Final tiene amplias opciones para su concreción pudiendo ser de distintos tipos: a) Diseño y construcción de equipos, sistemas o partes de los mismos. b) Estudios de procesos, mejora de su calidad, aspectos técnicos y económicos, etc. c) Aplicaciones prácticas en laboratorios, industrias, plantas, obras, oficinas técnicas, etc. Las actividades vinculadas al Trabajo Final se pueden desarrollar en empresas, cátedras, laboratorios, centros, institutos, o en laboratorios de la UNLa. Los trabajos deberán ser efectuados individualmente.

50.- OPTATIVA I: 64 hs teórico-prácticas

51.- CÁLCULOS DE ENLACES : 64 hs teórico-prácticas

Cálculos para los diferentes modos de propagación y diferentes medios. Espacio libre, guía de ondas, fibra óptica. Parámetros del cálculo, db, dbm, dbmV, dbmW, mV, mW, etc..Repetidores. Amplificación, atenuación, Ecuación. Señalización y supervisión. Diagrama en bloque. Consideraciones para el cálculo

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

del enlace. Enlaces CATV. Propagación en frecuencias bajas y medias. Propagación en altas frecuencias. Propagación tropo e ionosférica. Capas ionosféricas. Frecuencias de propagación. Tipos de antenas utilizadas y métodos de adaptación. Ruido. Métodos de modulación. Utilización de la banda etc.). Propagación por rayo directo (VHF, UHF y microondas). Zonas de Fresnel. Atenuación espacio libre. Propagación en enlaces satelitales. Comunicaciones por dispersión troposférica. Interferencia electromagnética (EMI). Mediciones. Diseño y cálculos de enlace en las distintas bandas de frecuencia. Compatibilidad radioeléctrica. Señal útil/señal interferente. Relaciones de protección. Calidad del servicio. Parámetros mínimos de calidad. Señales de saturación. Excesos de señal. Distorsión. Alinealidades. Curvas de respuesta de amplificación. Compensación automática de potencia. Estabilidad del enlace. Fading por inestabilidad del medio. Curvas de aplicación para el cálculo. Software específico para cálculo en los diferentes modos de propagación.

52.- OPTATIVA II (*): 64 hs Teórico-Prácticas

Elegida entre la nómina de materias indicadas a continuación

53.- OPTATIVA III (*): 64 hs Teórico-Prácticas

Elegida entre la nómina de materias indicadas a continuación

(*) MATERIAS OPTATIVAS: 64 hs Teórico-Prácticas

A.- INSTRUMENTACION Y COMUNICACIONES INDUSTRIALES

La Automatización Industrial: Objetivos. Rol e importancia de las telecomunicaciones. Telemetría. Telecontrol. Sistemas de Procesamiento y Control Industrial. Sistema SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition). Sistema de Control Distribuido (“Distributed Control System, DCS”). Elementos de un Sistema de Automatización. Sistemas PLC (“Programmable Logic Controllers”) Concepto de Dispositivo de Control. Transductor o Sensor. Concepto y clasificación. Aplicaciones de los Transductores. Ajuste en lazo abierto” y sistemas de lazo cerrado o lazos de control. Características de los Transductores. Ejemplos de transductores. Periféricos. Módulo de Entrada/Salida (I/O).. Procesador y Memoria. El Controlador Lógico Programable (PLC). La Unidad Terminal Remota (RTU). Normativas vigentes.

B.- TELEVISION DIGITAL:

Televisión terrestre y satelital; Estándares ATSC, DVB S/T, ISDB-T; Atribución de bandas mundiales, regionales y nacionales para los distintos estándares; Situación en Argentina: televisión por aire, satelital, cable e Internet. Redes de TV Digital terrestre en Argentina. Redes de Frecuencia Única y Múltiple. Redes sincronizadas (SFN). Televisión estándar SDTV, Alta Definición (HDTV) y 4K/8K, Televisión en móviles – One seg. Sistemas interactivos para TV por aire: Ginga; Sistemas de TV interactivos para sistemas de TV cable, aplicaciones específicas. Producción, Estudios. Generación de banda base; modulación; multiplexación; compresión; transporte; transmisión; Repetidoras de TVDT; criterios de planificación de repetidoras; Cálculos de cobertura; Recepción: recepción terrestre y satelital; Industria de la TV Digital en Argentina y en el mundo.

C.- TECNOLOGÍAS PARA RADAR:

Concepto de radar. Reflexión de ondas. Ecuación radar. Interferencia. Ruido. Clutter. Jamming. Tiempo de tránsito. Diseño de radares. Clasificación de los sistemas de radar. Evolución del radar. Bandas de frecuencias. Aplicaciones. Tecnologías furtivas.

D.- SISTEMAS SATELITALES:

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

Satélites Geoestacionarios y No Geoestacionarios; Concepto de astronomía y mecánica espacial; Constelaciones de satélites; Orbitas; Sistema de comunicaciones para operación, telecontrol y telemando. Segmento terrenal: estaciones transmisoras y receptoras; Estaciones TTyC; Recurso orbita/espectro en satélites geoestacionarios; Distintas aplicaciones de los satélites: experimentación, ayuda a la navegación, sistemas de posicionamiento global, exploración de la tierra; de telecomunicaciones; Industria aeroespacial: plataforma, carga útil, propulsión. Atribución de bandas para comunicaciones satelitales – Banda C; L; X; Ku; Ka; cobertura de los satélites de telecomunicaciones; Proyectos nacionales y proyectos mundiales. Agencia Espacial Europea (ESA) y Agencia Espacial Norteamericana(NASA). Posición de Argentina en la industria aeroespacial mundial. Operadores internacionales de satélites de telecomunicaciones y servicios que brindan.

E.- REDES DE FIBRA OPTICA

Fibra óptica. Concepto y antecedentes. Objeto, componentes y tipos de fibra óptica. Ventajas y desventajas de cada una. Redes. Tipos de redes. Características. Funciones y aplicaciones. Características de la propagación. Dispersión de pulsos. Tipos de dispersión. Tasa de transmisión. Atenuación. Curva de atenuación. Empalmes y conectores. Tipos de pérdidas. Diseño de enlaces. Ejercicios de aplicación.

F.- ANÁLISIS Y ENSAYOS DE RADIO FRECUENCIA

Normas y estándares nacionales e internacionales vigentes. Fenómenos de interferencias electromagnéticas. Susceptibilidad e inmunidad electromagnética. Ensayos de compatibilidad electromagnética. Ensayos para la homologación de equipos. Aislamiento en edificios. Tomas de tierra especiales. Ensayos en entornos significativos (entornos TICs, transporte, ámbitos y equipamiento médico, sistemas de iluminación, entre otros). Medición de antenas. Ensayos de emisión. Medición de la Tasa de absorción específica (SAR). Medición de niveles de radiación electromagnética de líneas de alta tensión.

G.-SERVICIOS DE VALOR AGREGADO e INTERNET

Concepto de servicios telemáticos y aplicaciones en las comunicaciones convergentes. Normativa vigente en el orden nacional e internacional. Servicios comerciales y para fines específicos. Redes sociales. Correo electrónico, aplicaciones multimedia, streaming de audio y video. Definición de Internet. Orígenes y evolución histórica. Protocolos de comunicación. Servicios en Internet. Internet de las cosas. Estructura organizativa de las redes soporte de Internet. Aplicaciones. Lógica de la administración de las redes. Direcciones IP. Dominios. Seguridad. Organización regional y mundial de Internet.

I.-NANOTECNOLOGÍA APLICADA:

Concepto de nanotecnología. Nanocosmos. Estado actual de la nanociencia y de la nanotecnología. Nanomateriales. Nanomecánica. Nanoelectrónica. Procesos de fabricación. Litografía en nanotecnología. Diseño de materiales a escala nanométrica. Nanotecnología para la sociedad. Aplicaciones en el campo de la electrónica y de las telecomunicaciones.

J.-INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Definición de inteligencia artificial. Evolución histórica. Tipos de Inteligencia Artificial. Características de cada una. Resolución de problemas y resolución por búsqueda (heurística). Razonamiento lógico. Representación del conocimiento. Redes neuronales. Programación lógica y sistemas expertos. Aprendizaje automático. Comportamiento bajo incertidumbre. Lógica difusa. Aplicaciones de la inteligencia artificial.

6.3-Distribución de horas según tipo de asignatura

6.3.1-Ciencias Básicas

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

COD	UNIDAD CURRICULAR	CARGA HORARIA TOTAL
	TOTAL	1024
01	Matemática I	128
02	Química General	64
04	Introducción a la Informática	64
06	Matemática II	128
07	Física I	64
08	Sistemas de Representación Gráfica	64
11	Matemática III	64
12	Física II	64
13	Probabilidades y Estadística	64
18	Física III	64
21	Matemática IV	64
24	Matemática V	64
25	Electromagnetismo	64
34	Programación, Algoritmos y Estructuras de Datos	64

6.3.2- Tecnologías Básicas

COD	UNIDAD CURRICULAR	CARGA HORARIA TOTAL
	TOTAL	576
20	Materiales y Componentes Electrónicos	64
26	Física de Semiconductores	64
27	Teoría de Circuitos I	64
30	Mediciones electrónicas	64
31	Introducción a los Sistemas Lógicos y Digitales	64
32	Teoría de Circuitos II	64
33	Dispositivos Electrónicos y de Telecomunicaciones	64
37	Señales y Sistemas	64
38	Circuitos Electrónicos I	64

6.3.3- Tecnologías Aplicadas

COD	UNIDAD CURRICULAR	CARGA HORARIA TOTAL
	TOTAL	896
23	Control y Protocolos de Comunicación	64

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

29	Sistema Multimedia, Audio y Video Digital	64
35	Métodos de modulación	64
36	Electrónica integrada y Microprocesadores	64
39	Propagación y Antenas	64
41	Mediciones Electromagnéticas	64
42	Circuitos Electrónicos II	64
43	Telecomunicaciones Móviles	64
45	Convergencia Tecnológica	64
46	Planeamiento y Regulación de las Telecomunicaciones	64
48	Sistemas y Servicios de Telecomunicaciones	64
51	Cálculos de Enlaces	64
52	Optativa II	64
53	Optativa III	64

6.3.4- Complementarias

COD	UNIDAD CURRICULAR	CARGA HORARIA TOTAL
	TOTAL	896
03	Introducción a la Ingeniería en Telecomunicaciones	64
05	Inglés I	64
09	Seminario de Justicia y Derechos Humanos	64
10	Inglés II	64
14	Seminario de Pensamiento Nacional y Latinoamericano	64
15	Historia de las Telecomunicaciones	64
16	Inglés Técnico	64
17	Seminario Política de las Telecomunicaciones	64
19	Economía y Organización Industrial	64
22	Administración del Espectro Radioeléctrico	64
28	Seguridad, Higiene y Medioambiente	64
40	Formulación y Evaluación de Proyectos	64
44	Ingeniería Legal	64
50	Optativa I	64

6.3.5.- Trabajo Final y Práctica Profesional

47	Práctica Profesional Supervisada	256
49	Trabajo Final Integrador	256

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

6.4.-Cargas Horarias

6.4.1.- Clasificación por asignatura, según tipo y objetivo

Cod	Asignatura	Tipo				Carga Horaria						
		Cs. Básicas	Tecnol Básicas	Tecnol. Aplicada	Complementaria	Total	Teórica	Práctica	Formación Experimental	Resolución Problemas	Proyecto y Diseño	Práctica Profesional
01	Matemática I	x				128	64	64		64		
02	Química General	x				64	32	32	16	16		
03	Introducción a la Ingeniería en Telecomunicaciones				x	64	64					
04	Introducción a la Informática				x	64	32	32				
05	Inglés I					64	64					
06	Matemática II	x				128	64	64		64		
07	Física I	x				64	32	32	16	16		
08	Sistemas Representación Gráfica	x				64	48	16		16		
09	Seminario de Justicia y Derechos Humanos				x	64	64					
10	Inglés II					64	64					
11	Matemática III	x				64	32	32		32		
12	Física II	x				64	32	32	16	16		
13	Probabilidades y Estadística	x				64	32	32		32		
14	Seminario de Pensamiento Nacional y Latinoamericano				x	64	64					
15	Historia de las Telecomunicaciones				x	64	64					
16	Inglés Técnico				x	64	64					
17	Seminario Política de las Telecomunicaciones				x	64	64					
18	Física III	x				64	32	32	16	16		
19	Economía y Organización Industrial				x	64	64					
20	Materiales y Componentes Electrónicos		x			64	40	24		12	12	
21	Matemática IV	x				64	32	32		32		
22	Administración del Espectro Radioeléctrico				x	64	64					
23	Control y Protocolos de Comunicaciones			x		64	48	16				16
24	Matemática V	x				64	32	32		32		
25	Electromagnetismo		x			64	32	32	12	20		
26	Física de Semiconductores		x			64	32	32	20	12		
27	Teoría de Circuitos I		x			64	32	32	8	24		
28	Seguridad, Higiene y Medio Ambiente				x	64	64					
29	Sistema Multimedia, Audio y Video Digital			x		64	32	32	16	16		
30	Mediciones Electrónicas		x			64	20	44	32	12		
31	Introducción a los Sistemas Lógicos y Digitales.		x			64	32	32	16	16		
32	Teoría Circuitos II		x			64	32	32	8	24		
33	Dispositivos Electrónicos y de		x			64	32	32	16	16		

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

	Telecomunicaciones											
34	Programación, Algoritmos y Estructuras de datos	x				64	32	32		32		
35	Métodos de Modulación			x		64	32	32	8	16	8	
36	Electrónica Integrada y Microprocesadores			x		64	32	32	10	10	12	
37	Señales y Sistemas		x			64	32	32	6	16	10	
38	Circuitos Electrónicos I		x			64	32	32	10	10	12	
39	Propagación y Antenas			x		64	32	32	6	10	16	
40	Formulación y Evaluación de Proyectos				x	64	32	32			22	10
41	Mediciones Electromagnéticas			x		64	32	32	20			12
42	Circuitos Electrónicos II			x		64	32	32	6	14	12	
43	Telecomunicaciones Móviles			x		64	40	24	18	6		
44	Ingeniería Legal				x	64	64					
45	Convergencia Tecnológica			x		64	64					
46	Planeamiento y Regulación de Telecomunicaciones			x		64	64					
47	Práctica Profesional Supervisada					256		256				256
48	Sistemas y Servicios de Telecomunicaciones			x		64	32	32	12	20		
49	Trabajo Final Integrador					256	24	232	16	16	200	
50	Optativa I				x	64	64					
51	Cálculos de Enlaces			x		64	64					
52	Optativa II			x		64	32	32				
53	Optativa III			x		64	32	32		20	12	
						3904	2268	1636				



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

Cod	Asignatura	Tipo				Carga Horaria		
		Cs. Básicas	Tecnol Básicas	Tecnol. Aplicada	Complementaria	Total	Teórica	Práctica
01	Matemática I	x				128	64	64
02	Química General	x				64	32	32
03	Introducción a la Ingeniería en Telecomunicaciones				x	64	64	
04	Introducción a la Informática	x				64	32	32
05	Inglés I				x	64	64	
06	Matemática II	x				128	64	64
07	Física I	x				64	32	32
08	Sistemas Representación Gráfica	x				64	48	16
09	Seminario de Justicia y Derechos Humanos				x	64	64	
10	Inglés II				x	64	64	
11	Matemática III	x				64	32	32
12	Física II	x				64	32	32
13	Probabilidades y Estadística	x				64	32	32
14	Seminario de Pensamiento Nacional y Latinoamericano				x	64	64	
15	Historia de las Telecomunicaciones				x	64	64	
16	Inglés Técnico				x	64	64	
17	Seminario Política de las Telecomunicaciones				x	64	64	
18	Física III	x				64	32	32
19	Economía y Organización Industrial				x	64	64	
20	Material. y Componentes Electrónicos		x			64	40	24
21	Matemática IV	x				64	32	32
22	Administración del Espectro Radioeléctrico				x	64	64	
23	Control y Protocolos de Comunicaciones			x		64	48	16
24	Matemática V	x				64	32	32
25	Electromagnetismo		x			64	32	32
26	Física de Semiconductores		x			64	32	32
27	Teoría Circuitos I		x			64	32	32
28	Seguridad, Higiene y Medio Ambiente				x	64	64	
29	Sistema Multimedia, Audio y Video Digital			x		64	32	32
30	Mediciones Electrónicas		x			64	20	44
31	Introducción a Sistemas Lógicos y Digitales.		x			64	32	32
32	Teoría Circuitos II		x			64	32	32
33	Dispositivos Electrónicos y de Telecomunicaciones		x			64	32	32
34	Programación, Algoritmos y Estructuras de datos	x				64	32	32
35	Métodos de Modulación			x		64	32	32
36	Electrónica Integrada y Microprocesadores			x		64	32	32
37	Señales y Sistemas		x			64	32	32
38	Circuitos Electrónicos I		x			64	32	32
39	Propagación y Antenas			x		64	32	32
40	Formulación y Evaluación de Proyectos				x	64	32	32
41	Mediciones Electromagnéticas			x		64	32	32
42	Circuitos Electrónicos II			x		64	32	32
43	Telecomunicaciones Móviles			x		64	40	24
44	Ingeniería Legal				x	64	64	

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

45	Convergencia Tecnológica			x		64	64	
46	Planeamiento y Regulación de las Telecomunicaciones			x		64	64	
48	Sistemas y Servicios de Telecomunicaciones			x		64	32	32
50	Optativa I				x	64	64	
51	Cálculos de Enlaces			x		64	64	
52	Optativa II			x		64	32	32
53	Optativa III			x		64	32	32
	Sub-Total (1)					3392	2244	1148

	Total	Teoría	Práctica
Sub-Total (1)	3392	2244	1148

47	Práctica Profesional Supervisada	256		256
49	Trabajo Final Integrador	256	24	232
	Sub-Total (2)	512	24	488

Total General	3904	2268	1636
----------------------	------	------	------

Cod	Asignatura	Carga Horaria Práctica				
		TOTAL	Formación Experimental	Resolución Problemas	Proyecto y Diseño	Práctica Profesional
01	Matemática I	64		64		
02	Química General	32	16	16		
06	Matemática II	64		64		
07	Física I	32	16	16		
08	Sistemas Representación Gráfica	16		16		
11	Matemática III	32		32		
12	Física II	32	16	16		
13	Probabilidades y Estadística	32		32		
18	Física III	32	16	16		
20	Materiales y Componentes Electrónicos	24		12	12	
21	Matemática IV	32		32		
23	Control y Protocolos de Comunicaciones	16				16
24	Matemática V	32		32		
25	Electromagnetismo	32	12	20		
26	Física de Semiconductores	32	20	12		
27	Teoría Circuitos I	32	8	24		
29	Sistema Multimedia, Audio y Video Digital	32	16	16		
30	Mediciones Electrónicas	44	32	12		
31	Introducción a Sistemas Lógicos y Digitales.	32	16	16		
32	Teoría Circuitos II	32	8	24		
33	Dispositivos Electrónicos y de Telecomunicaciones	32	16	16		
34	Programación, Algoritmos y Estructuras de datos	32		32		
35	Métodos de Modulación	32	8	16	8	
36	Electrónica Integrada y Microprocesadores	32	10	10	12	

Firman: JARAMILLO, Daniel Rodriguez Bozzani, Mario Oporto



Universidad Nacional de Lanús

RCS N° 043/20

37	Señales y Sistemas	32	6	16	10	
38	Circuitos Electrónicos I	32	10	10	12	
39	Propagación y Antenas	32	6	10	16	
40	Formulación y Evaluación de Proyectos	32			22	10
41	Mediciones Electromagnéticas	32	20			12
42	Circuitos Electrónicos II	32	6	14	12	
43	Telecomunicaciones Móviles	24	18	6		
47	Práctica Profesional Supervisada	256				256
48	Sistemas y Servicios de Telecomunicaciones	32	12	20		
49	Trabajo Final Integrador	232	16	16	200	
52	Optativa II	32		20	12	
53	Optativa III	32		20	12	
	TOTAL	1636	304	710	328	294

6.4.2.- Comparación con estándares

	Cs. Básicas	Tecnol Básicas	Tecnol. Aplicada	Complementaria	Total	Teórica	Práctica	Formación Experimental	Resolución Problemas	Proyecto y Diseño	Práctica Profesional
Totales	1024	576	896	896	3904	2268	1636	304	710	328	294
Estándares	750	575	575	175	3750			200	150	200	200
Índices de Cumplimiento	1.365	1.001	1.558	5.120	1.041	1.52	4.73	1.64	1.47	1.365	1.001