

MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RECTORADO

APROBAR EN EL ÁMBITO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
LA MAESTRÍA EN INGENIERÍA ACUSTICA Y DE SONIDO

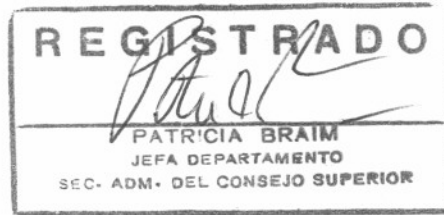
Buenos Aires, 23 de mayo de 1997.

VISTO la decisión de jerarquizar la formación de posgrado en la Universidad Tecnológica Nacional, abarcando los diferentes niveles y aspirando al mayor reconocimiento nacional e internacional, y

CONSIDERANDO:

Que en concordancia con tal decisión el Consejo Superior Universitario aprobó por Ordenanza N° 828 el Reglamento de la Educación de Posgrado en la Universidad Tecnológica Nacional.

Que la necesidad de contar con profesionales especializados y en condiciones de atender problemas tales como: la contaminación sonora, el acondicionamiento acústico de hábitats, el desarrollo de nuevos materiales acústicos, entre otros, así como los problemas derivados de aplicaciones de las nuevas tecnologías en el campo del sonido profesional, es un requerimiento tanto de la industria como de los centros dedicados a la investigación y desarrollo.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RECTORADO

Que en tal sentido la Universidad Tecnológica Nacional, con la colaboración de profesionales de reconocida trayectoria y prestigio en la disciplina, elaboró el diseño de la Maestría en Ingeniería Acústica y de Sonido.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad avaló el mencionado diseño curricular y la Comisión de Enseñanza aconseja su aprobación.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO DE LA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar la Maestría en Ingeniería Acústica y de Sonido como carrera de posgrado en la Universidad Tecnológica Nacional.

ARTÍCULO 2º.- Aprobar el diseño curricular de la mencionada carrera, que se agrega como Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3º.- Dejar establecido que su implementación en la Universidad, a través de sus Facultades Regionales, debe ser expresamente aprobada por



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

RECTORADO

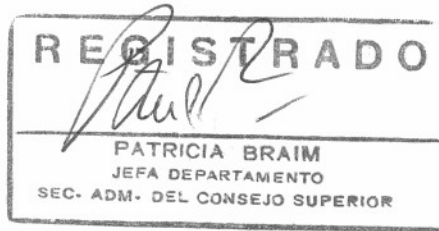
el Consejo Superior Universitario cuando se completen los aspectos normativos que rigen la educación de posgrado en la Universidad Tecnológica Nacional.

ARTÍCULO 4º.- Regístrese, comuníquese y archívese.

ORDENANZA Nº 838

Ing. HECTOR CARLOS BROTTO
RECTOR

Lic. ERNESTO CARRIZO
SECRETARIO ACADEMICO



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

ANEXO I

ORDENANZA N° 838

MAESTRÍA EN INGENIERÍA ACUSTICA Y DE SONIDO

1. MARCO INSTITUCIONAL

1.1. Generalidades - Fundamentos

El sistema educativo universitario ha entrado de lleno en una nueva etapa: la de la formación continua. En ese marco los posgrados asumen el rol de "eslabón" entre el mundo del estudio y el mundo del trabajo.

Entre algunas de las características más importantes de los cursos de posgrado cabe mencionar:

- Se afirman y amplían enfoques multidisciplinarios en la configuración de las carreras de posgrado.
- La flexibilización de los programas de estudio es otro fenómeno que ilustra la capacidad de los posgrados de responder rápidamente a las nuevas necesidades de la sociedad actual.
- Cursos cortos y seminarios de capacitación específica, más accesibles.
- Sistema de créditos.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

RECTORADO

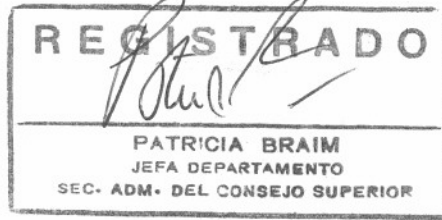
Las especialidades apuntan a un perfeccionamiento dentro de un campo disciplinario específico y atañen a una práctica profesional específica.

La maestría contiene una duplicidad de objetivos, puesto que está orientada tanto a la formación profesional, como a la investigación, acercándose a una forma de pre-doctorado.

En ese sentido, en la comunidad universitaria y en el medio profesional y empresarial, surge la necesidad de crear una especialización de posgrado para ampliar y actualizar conocimientos en el campo de la Acústica y el Sonido.

La Acústica es una disciplina amplia. Muchas son las actividades del hombre que buscan en ella respuesta a cuestiones básicas de sus campos. Entre otras: Música, Arquitectura, Ingeniería, Teatro, Medicina, Psicología, Lingüística, Legislación y Ecología.

Hasta no hace mucho tiempo, muchos profesionales no especializados, técnicos e idóneos, la trataban como si fuera un arte. Antiguamente como instrumentos de medición se utilizaban especialmente los oídos. Las únicas fuentes de ruido controladas disponibles eran silbatos, gongs y sirenas. Con el advenimiento de la electrónica, se pudieron producir sonidos de la frecuencia deseada con la intensidad conveniente y, a la vez, podían medirse los sonidos muy débiles. En consecuencia, el avance en casi todas las áreas de aplicación ha sido incesante, más aún con la aparición de las nuevas técnicas de tratamiento digital del sonido.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL.

RECTORADO

Todo esto ha llevado a un cambio, y en la actualidad, la Acústica ha entrado en una nueva era: la de la Ingeniería de Precisión.

En el área de las comunicaciones, el progreso de la acústica fue impulsado por las necesidades de las compañías telefónicas y el desarrollo del sistema telefónico mundial. En la actualidad la incorporación de técnicas de tratamiento digital del sonido ha determinado que la evolución en este área sea prácticamente exponencial. Así, es posible encontrar nuevas tecnologías aplicadas a todo lo concerniente al registro y reproducción del sonido abarcando un amplio espectro que va desde la industria discográfica, la radiodifusión y la televisión, hasta el reforzamiento del sonido, la sonorización industrial y la telefonía. La Acústica, finalmente, ha entrado en la sala de estar, donde la reproducción de la música con alta fidelidad es cada día más popular.

La Acústica Arquitectónica recibió un gran impulso gracias a los aportes teóricos y experimentales de Universidades y Centros de Investigación de América y Europa. Se explicaron en detalle fenómenos físicos tales como el decrecimiento del sonido en locales cerrados, se introdujo el método de especificación de los materiales acústicos y se fundamentó con precisión el cómputo de la atenuación del sonido en los conductos.

También se desarrolló la ciencia de la Psicoacústica, se cuantificaron los conceptos de sonoridad y enmascaramiento, y se determinaron muchos de los factores que rigen la comunicación hablada.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL
RECTORADO

La Acústica, a través de los ultrasonidos, penetró en el campo de la medicina y de la química.

En el campo militar, a partir de la segunda guerra mundial, se incrementó la demanda de dispositivos para la detección, tales como sonares, determinando radicalmente la evolución de la Acústica Submarina. Además se estudiaron y desarrollaron medios de comunicación confiables para ambientes muy ruidosos.

El campo de la Ecología es, tal vez, el último en el que la Acústica ha encontrado una amplia y cada vez más creciente aplicación. Hay una tendencia internacional hacia la legislación en temas de ruido, puesto que la humanidad se concientiza cada vez más que es perentoria la necesidad de resolver el problema del ruido ambiente que hecha por tierra el bienestar hogareño. En los últimos 30 años el parque automovilístico mundial se ha multiplicado por cuatro –ya ronda los CUATROCIENTOS MILLONES (400.000.000) de vehículos-, y el número de aviones es diez veces mayor que en 1960. Los organismos internacionales han elaborado una lista de casi QUINIENTAS (500) profesiones y oficios cuyo ejercicio supone niveles de ruido excesivos. Hasta el propio ocio con los conciertos de rock a miles de vatios de potencia; las discotecas y lugares bailables; los eventos sociales, culturales y deportivos que emplean amplificación; las difusoras y vendedores ambulantes; los bocinazos de un atolladero de tránsito; las sirenas de las alarmas, ambulancias, patrulleros y



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

RECTORADO

autobombas; y los walkman, con su ruido personal e intransferible están obligando a revisar el concepto mismo de ruido y las leyes que lo legislan, tanto a nivel provincial como a nivel municipal.

Ya en 1980 la UNESCO declaró al ruido uno de los más peligrosos contaminantes ambientales, luego confirmado por la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en 1992. En la Comunidad Económica Europea, donde ciento trece millones de personas, están expuestas a volúmenes riesgosos, se elaboraron una serie de normas para enfrentar este problema.

En las megápolis en aumento de las consultas por sorderas es proporcional al incremento de la intensidad del ruido, que se duplica cada 10 años. El 8% de sus habitantes padece alguna dificultad para oír y este porcentaje asciende a uno de cada tres, cuando se trata de personas mayores. Las lesiones originadas por los ruidos van mucho más allá de la sordera: pueden manifestarse úlceras y otras dolencias digestivas, afecciones de la vista, e incluso cambios en la composición química de la sangre. Aparte de problemas psicológicos como insomnio, irritabilidad y ansiedad entre otros. El peligro para la salud propia y ajena es hoy el punto de referencia básico para calibrar el ruido, en sociedades eminentemente urbanas como la nuestra.

A todo lo descripto anteriormente se agrega que se ha detectado un amplio vacío en el medio regional, respecto al uso y provisión de materiales modernos de construcción con buenas características acústicas tales como la



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

RECTORADO

atenuación del ruido, que además cumplan con los demás parámetros de arquitectura y resistencia, habitualmente utilizados para cuantificar la bondad de estos materiales. Inclusive el déficit no solamente es en el buen comportamiento acústico de los paneles existentes, sino también en el control adecuado de los mismos, en cuanto a su comportamiento mecánico y acústico. Las especificaciones del fabricante muchas veces no se cumplen, no solamente en componentes nacionales sino también en los importados.

Actualmente hay en la humanidad una mayor conciencia ecológica, de ahí que en general haya una demanda de mejores condiciones de vida. En consecuencia la población, los trabajadores y profesionales piden hogares y lugares de trabajos más seguros y confortables desde el punto de vista acústico. La industria de la construcción solicita cada vez en mayor número los servicios de profesionales de la acústica como parte de la rutina del proyecto y la construcción de edificios. Los fabricantes están utilizando cada vez más instrumentos acústicos en sus líneas de producción. En resumen, hoy en día, la Acústica está transformándose en una herramienta casi imprescindible para las crecientes Industrias de las Comunicaciones, la Construcción y para la Industria Militar.

Por todo lo expuesto se desprende que existe una amplia y variada gama de problemas relacionados con la Acústica, con la consecuente gran demanda de profesionales especializados que se encuentren en condiciones de



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

RECTORADO

atender situaciones cada vez más frecuentes, tales como la contaminación sonora, el acondicionamiento acústico de hábitats, el desarrollo de nuevos materiales acústicos, entre otros. Asimismo son crecientes las necesidades derivadas de las nuevas tecnologías aplicadas en el campo del Sonido Profesional y que hoy son moneda corriente en toda la industria y empresas relacionadas con las telecomunicaciones, radiodifusión y televisión.

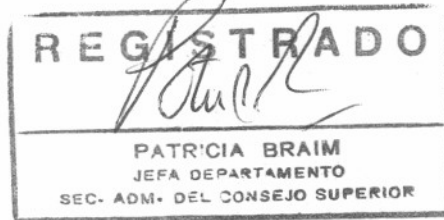
Es importante destacar que no es posible realizar en el país estudios de cuarto nivel en las especialidades mencionadas, sino que solamente se dictan algunos conocimientos en materias de carreras de grado tales como Ingeniería en Electrónica, Telecomunicaciones y eventualmente en Arquitectura.

Todo esto constituye un cuadro que debe ser aprovechado por la Universidad Tecnológica Nacional, completando así su aporte, que se traduce en un importante flujo de transferencia de formación y capacitación profesional de alto nivel hacia el medio nacional en particular y del Mercosur en general.

Por ello, es un deber proveer las herramientas para alcanzar su perfeccionamiento y excelencia académica, en la investigación científica y tecnológica; dirigida a la ingeniería de innovación tecnológica.

1.1.1. Objetivos

Generales:



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

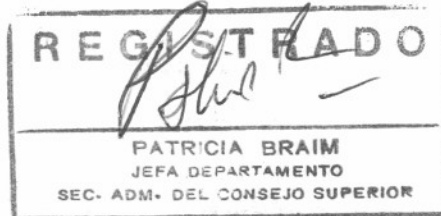
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

RECTORADO

- Formar recursos humanos para la investigación y desarrollo de la región y del país.
- Alcanzar mayor excelencia académica en el ejercicio de la docencia y profesión con el dominio metodológico de la investigación.
- Adquirir habilidades, destrezas y técnicas operativas para integrar equipos interdisciplinarios de proyectos.
- Capacidad de transferir tecnología innovadora al medio, en la detección y solución de problemas ingenieriles.
- Crear nuevos modelos de desarrollos y optimizar los existentes.

Específicos:

- Manejar las herramientas de la construcción del conocimiento para acceder a la permanente actualización científica, tecnológica, política, social y cultural.
- Responder a las necesidades del medio con la más alta objetividad del conocimiento y de la practicidad de sus respuestas.
- Adquirir flexibilidad intelectual que unifique tecnociencia, docencia e investigación, logrando otras modalidades del conocimiento que le signifiquen grados académicos superiores en el país y el extranjero.
- Poseer recursos metodológicos y técnicos para dirigir, participar y evaluar proyectos de investigación en la producción de bienes y servicios.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RECTORADO

- Posibilitar la especialización y actualización de profesionales de la Ingeniería y de la Arquitectura en los campos de la Acústica y del Sonido.

1.1.2. Perfil del Egresado

El egresado de la Maestría en Ingeniería Acústica y de Sonido será un profesional capacitado para:

- Justificar con profundo conocimiento la actividad ingenieril en la docencia, investigación y libre profesión.
- Integrarse con un alto grado de eficiencia a la planificación y ejecución de programas y proyectos orientados al desarrollo nacional, internacional y regional.
- Formar profesionales en el ámbito académico y científico/tecnológico.
- Participar en la resolución de problemas tan diversos como diversas son las aplicaciones de la acústica, a saber:

a) En el campo de la Acústica Arquitectónica:

- Servicio de mediciones de parámetros acústicos de locales, como por ejemplo: viviendas, establecimientos industriales, oficinas, bancos, teatros, auditorios, estadios, etc., especialmente en lo que se refiere a:
 - . Tiempo de Reverberación
 - . Eco
 - . Coeficiente de Aislamiento.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RECTORADO

- Diseño, cálculo, ejecución y dirección de proyectos acústicos para obras civiles en todos sus aspectos, como por ejemplo: inteligibilidad de la palabra, refuerzo acústico, tratamiento integral de la aislación del ruido hacia y desde el exterior, aislación del ruido en casos especiales: acondicionamiento de aire, extractores, grupos generadores térmicos alternativos, máquinas herramientas, tráfico vehicular y toda otra fuente generadora de ruido, que por su proximidad o intensidad condicione o afecte al proyecto; proyecto de auditorios, teatros y estudios de grabación, radiodifusión y televisión, cabinas telefónicas, locutorios, etc.
- Diseño, cálculo, ejecución y dirección de la aplicación de criterios psicoacústicos para el bienestar, para la inteligibilidad satisfactoria de la palabra y para condiciones de audición agradables.
- Diseño, cálculo, ejecución y dirección de proyectos de mejoramiento acústico y tratamiento del ruido de locales y/o viviendas ya construidas.
- Desarrollo de nuevos materiales acústicos.

b) En el campo del Sonido Profesional

- Diseño, cálculo, ejecución y dirección del reforzamiento del sonido por medios electrónicos para eventos en donde haya grandes concentraciones humanas, tales como recitales, actos políticos, estadios deportivos, reuniones sociales, etc.



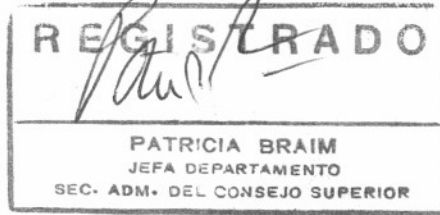
MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RECTORADO

- Diseño, cálculo, ejecución de proyectos de altavoces y gabinetes acústicos.
- Diseño, cálculo, ejecución y dirección de la implementación de las instalaciones necesarias, así como de la cadena de dispositivos electroacústicos y electrónicos a emplear en:
 - Sonorizaciones industriales
 - Instalaciones de música ambiental
 - Auditorios, teatros, cines, templos, iglesias, etc.
 - Estudios de grabación, radiodifusión y televisión.
- Diseño, cálculo, ejecución y dirección de la implementación de aplicaciones de la voz sintética al área de las Comunicaciones.

c) En el campo de la medicina y lingüística

- Diseño, cálculo, ejecución y dirección de las aplicaciones de la percepción subjetiva de sonido complejos.
- Diseño, cálculo, ejecución y dirección de la aplicación y producción de la voz sintética para la asistencia de discapacidades.
- Diseño, cálculo, ejecución y dirección de la aplicación del ultrasonido al diagnóstico, asistencia y rehabilitación de discapacidades y patologías médicas.
- Diseño, cálculo, ejecución y dirección de la implementación de cabinas audiométricas e instrumentales de audiometría.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL
RECTORADO

d) En el campo de la ecología

- Determinación del impacto ambiental en lo que hace al ruido como contaminante ambiental: control y determinación de niveles de ruido. Medición y análisis del ruido, en la vía pública, vehículos, locales, escuelas, etc. A fin de verificar las normas pertinentes en relación con los ruidos molestos.
- Diseño, cálculo, ejecución y dirección de la aplicación de la acústica a la reducción del ruido en los medios de transporte en general.

e) En el campo de la Industria Militar

- Diseño, cálculo, ejecución y dirección de las aplicaciones de la propagación del sonido en la atmósfera.
- Diseño, cálculo, ejecución y dirección de las aplicaciones de la dispersión del sonido en los líquidos: dispositivos para la detección, tales como sonares.
- Diseño, cálculo, ejecución y dirección del desarrollo y aplicación de medios de comunicación confiables en ambientes muy ruidosos.
- Diseño, cálculo, ejecución y dirección de la reducción del ruido en las aeronaves y en los transportes militares terrestres.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL
RECTORADO

f) En el campo industrial en general:

- Verificación de las normas de higiene y seguridad industrial en lo que hace a ruidos industriales.
- Diseño, cálculo, ejecución y dirección de mejoras de productos en donde interviene la acústica.
- Diseño, cálculo, ejecución y dirección de la implementación de sistemas de megafonía industrial.
- Diseño, cálculo, ejecución y dirección de la aislación de ruidos industriales hacia y desde el exterior.
- Diseño, cálculo, ejecución y dirección de la reducción de ruidos industriales en el interior de los ambientes de trabajo a fin de hacerlos compatibles con las normas de higiene y seguridad.

1.1.3. Modalidad

Se propone la denominación de "Maestría en Ingeniería Acústica y de Sonido" y el título académico que otorga es el de "Magister en Ingeniería Acústica y de Sonido".

Aquel cursante que habiendo aprobado todos los cursos y no eleve a la Comisión de Posgrado el proyecto de Tesis en los plazos previstos, o no sea



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RECTORADO

aprobado por ésta, podrá solicitar que se le otorgue el título correspondiente a la Carrera de Especialización en "Ingeniería Acústica y de Sonido".

1.2. Normas de Funcionamiento

1.2.1. Condiciones de admisión

Podrán ser admitidos en la Maestría aquellos profesionales de la Ingeniería y de la Arquitectura con título otorgado por Universidad reconocida, de no menos de CINCO (5) años de duración.

A pedido de los interesados, la Comisión de Posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional analizará otros títulos universitarios para su admisión.

El pedido de admisión, dirigido a la Secretaría Académica, deberá ser acompañada por:

- 3 fotos 4x4
- Curriculum Vitae
- Fotocopia autenticada del título
- Aval de un docente-investigador de categoría no inferior a B.
- Idioma elegido para la prueba de suficiencia.

Aquellos aspirantes que lo soliciten, podrán obtener créditos por actividad profesional de relevancia, cursos de posgrado realizados o autopreparación en la disciplina en cuestión, para lo cual se tendrán en cuenta



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

RECTORADO

los antecedentes aportados por el aspirante y la realización de un coloquio obligatorio mediante cuestionario que la Comisión de Posgrado preparará y dará a conocer con 72 horas de anticipación. Los créditos otorgados no superarán el 30% de los créditos exigidos, tal como lo establece la Ordenanza N° 828.

1.2.2. Promoción

Para obtener la Maestría es necesario:

A. Reunir la cantidad mínima de 80 créditos académicos. Para ello la Maestría está compuesta por los cursos de actualización previstos en el punto 2. Estructura Curricular, conforme a la Ordenanza N° 828, Reglamento de Posgrado.

Es posible solicitar reconocimiento de créditos obtenidos en otros cursos de actualización afines, seminarios o carreras de posgrado, o por actividad profesional de relevancia en la disciplina en cuestión, tal como se señala en la Ordenanza N° 828, Reglamento de la Educación de Posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional. La Comisión de Posgrado analizará la pertinencia, contenidos, relevancia, profundidad y entidad u organismo donde se desarrollaron los tópicos antes indicados, estableciendo la cantidad de créditos a reconocer.

B. Un trabajo de investigación o un desarrollo original en el área científico/tecnológica, el cual deberá ser formalizado y aprobado como Tesis



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RECTORADO

de Maestría. Se debe formalizar también la aprobación de una prueba de suficiencia de idioma extranjero, que consistirá en lectura y traducción, en un todo de acuerdo con la Ordenanza N° 828.

1.2.3. Duración

Se estima una duración de la maestría no menor a DOS (2) años para los cursos, siendo su límite superior de CUATRO (4) años para la presentación y defensa de la Tesis.

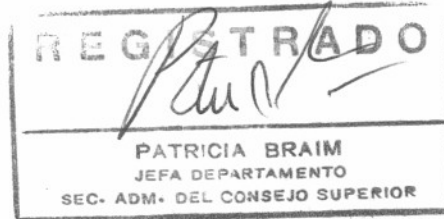
1.3. Financiamiento

La Maestría deberá autofinanciarse y se desarrollará a través de las Facultades Regionales, las que según corresponda, se harán responsables de la inscripción, recepción de solicitudes, cobro de aranceles, fijación de los montos de los mismos y del apoyo técnico-administrativo para el dictado.

2. ESTRUCTURA CURRICULAR

2.1. Plan de Estudio

La currícula de la carrera está orientada a proporcionar una base sólida que permita la formación de profesionales para la investigación, el



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

RECTORADO

desarrollo y la docencia. Se contemplan, dentro de la carrera los niveles de actualización, especialización y maestría.

Básicamente, la maestría está compuesta por CUATRO (4) cursos, los cuales reúnen un total de OCHENTA (80) créditos académicos.

2.1.1 Curso de Actualización en Epistemología

Aprobado por Ordenanza N° 830 como Curso de Posgrado para los niveles de Maestría y Doctorado.

MODULO 1- Ciencia y Tecnología 75 hs

MODULO 2 - Estrategias y planificación
del Conocimiento Tecnológico. 75 hs

MODULO 3 - Metodología de la Investigación
Científica y Tecnológica. 75 hs

TOTAL CURSO225 hs



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

RECTORADO

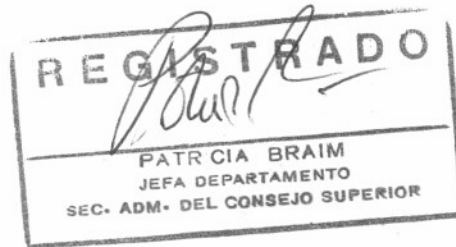
2.1.2. Cursos de Actualización en Acústica y Sonido Profesional.

CURSO I: Control del Ruido y Acústica Arquitectónica

MODULO 1: Fundamentos de Acústica y Vibraciones	45 hs
MODULO 2: Control del Ruido	45 hs
MODULO 3: Instrumentos y Mediciones de Ruido	20 hs
MODULO 4: Procesamiento y Análisis de Señales	20 hs
MODULO 5: Acústica Arquitectónica	20 hs
MODULO 6: Normas y Estándares en Acústica y Ruido	30 hs
TOTAL CURSO I	180 hs

CURSO II: Audio y Sonido Profesional

MODULO 7: Electroacústica	45 hs
MODULO 8: Nuevas Tecnologías en Audio y Sonido Profesional	45 hs
MODULO 9: Sonido para Aplicaciones Profesionales	30 hs
MODULO 10: Acústica y Electroacústica Musical	30 hs
MODULO 11: Instrumentación y Medidas Electroacústicas	30 hs
TOTAL CURSO II.....	180 hs



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

RECTORADO

CURSO III: Aplicaciones Científicas del Sonido

MODULO 12: Ultrasonido	30 hs
MODULO 13: El Sonido y su Aplicación a la Electromedicina	30 hs
MODULO 14: Procesamiento de Señales Digitales	30 hs
MODULO 15: Procesamiento y Síntesis de Voz	20 hs
MODULO 16: Infrasonidos	20 hs
MODULO 17: Acústica Submarina	20 hs
TOTAL CURSO III.....	150 hs.

2.1.3. Curso de Actualización en Herramientas y Técnicas para la Calidad

Aprobado por Ordenanza N° 788 como Curso II de la Maestría en Ingeniería en Calidad.

MODULO 1: Probabilidad y Estadística	60 hs
MODULO 2: Confiabilidad	40 hs
MODULO 3: Herramientas para la Calidad	40 hs
MODULO 4: Control Estadístico de la Calidad	50 hs
MODULO 5: Diseño de Experimentos Tecnológicos	50 hs
TOTAL CURSO.....	240 hs



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

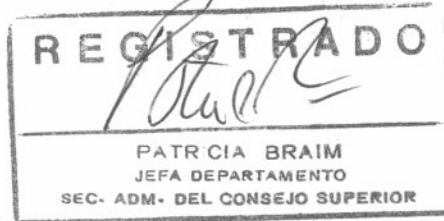
2.1.4. Curso de Actualización en Herramientas Matemáticas y Computacionales.

MODULO 1: Métodos Matemáticos Avanzados para Ingeniería	60 hs
MODULO 2: Métodos Computacionales Aplicados a la Ingeniería.	60 hs
MODULO 3: Método de los Elementos Finitos	60 hs
MODULO 4: Probabilidad y Procesos Estocásticos	45 hs
TOTAL CURSO.....	225 hs

Se prevén además cursos, seminarios y/o conferencias a cargo de personalidades de relevancia nacional y extranjera en investigación científica.

Estos cursos otorgarán créditos académicos para la currícula y estarán orientados a profundizar en problemáticas relativas a:

- * Investigación y desarrollo
- * Investigación ingenieril en el desarrollo tecnológico.
- * Investigación de procesos y calidad.
- * Estrategias, estudios de mercado y de gestión tecnológica.
- * Métodos estadísticos en modelos experimentales de innovación tecnológica.
- * La informática como herramienta de la investigación.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL
RECTORADO

2.2. Contenidos Analíticos

2.2.1. Curso de Actualización en Epistemología.

MODULO 1: Ciencia y Tecnología

Contenido:

La ciencia moderna. Tecnociencia. El saber y el conocer. Delimitación psicológica y epistemológica. Límites y grados del conocimiento. Función de la ciencia. Epistemologías regionales. Pseudotecnología. Campos cognoscitivos. Las ciencias que consolidan y fundamentan la ingeniería. El conocimiento ingenieril: ciencias básicas e informática. La investigación científica y tecnológica: fundamentos lógicos. Epistemología matemática. La mecanique analytique de Lagrange. Teorías científicas en relación a la ingeniería. La noción de predicados, axioma y teorema en la investigación. La deducción. Las ciencias y los proyectos de la ingeniería innovadora. Alternativas actuales para la investigación y el desarrollo nacional, regional e internacional. Investigación en ciencia y tecnología. Alternativas de investigación e integración en el Mercosur. Responsabilidad ética y social del científico y del tecnólogo en la globalización.

MODULO 2: Estrategias y Planificación del Conocimiento Tecnológico.

Contenido:



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

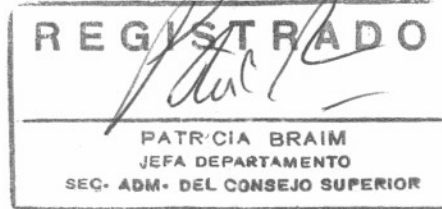
RECTORADO

Formación de recursos humanos en la investigación y en el campo de la docencia y en los distintos niveles. Procesos dinámicos del aprendizaje de las ciencias en las ingenierías. Metodologías, técnicas y estrategias para un paradigma universitario de la enseñanza. La enseñanza de la investigación en la globalización. La planificación académica en la adquisición y elaboración del conocimiento científico y tecnológico. La planificación e implementación curriculares en nuestro sistema educativo. La planificación y evaluación de proyectos de investigación. Contrastación y verificación de hipótesis. Técnicas para obtención de datos, registro, verificación, codificación. Medición en la investigación, ensayos, experimentos en la ingeniería. Representación estadística del comportamiento de variables. La interpretación de datos e información. Conclusiones. Definición del informe final según el receptor.

MODULO 3: Metodología de la Investigación Científica y Tecnológica.

Contenido:

La investigación como método de la creación científica. La investigación y sus distintos niveles. Tipos de investigación científica y tecnológica con el alcance de tesis de grado. Exigencias epistemológicas para una tesis de ingeniería. Originalidad y aporte a la ingeniería de innovación. Aporte de la investigación al desarrollo regional y de transferencia del conocimiento. Los fundamentos de la transformación de la ciencia en tecnología.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RECTORADO

La investigación multidisciplinar y el rol de la ingeniería. Mercadotecnia e ingeniería. Los objetivos de la investigación tecnológica. El marco de referencia de los desarrollos tecnológicos en la globalización. PyMES y la ingeniería tecnológica. Dinámica operativa de la investigación. Etapas y exigencias lógicas a partir del problema: diseño, hipótesis. Métodos y técnicas. Análisis e interpretación. Técnicas de elaboración de informes. Aspectos formales del informe final en una tesis de grado como comunicación científica. El informe final para empresas privadas y/o públicas. Aspectos. Técnicas gráficas de resultados. Software para su presentación. Examen crítico de la investigación.

2.2.2. Cursos de Actualización en Acústica y Sonido Profesional.

CURSO I: Control del Ruido y Acústica Arquitectónica

MODULO 1: Fundamentos de Acústica y Vibraciones.

Contenido:

ONDAS ACUSTICAS: Presión sonora, velocidad del sonido, frecuencia, decibel, dBL, dBA, dBC y dBD (adición y substracción), ondas de propagación unidimensional, impedancia acústica, densidad de energía, intensidad sonora, ecuación de onda en tres dimensiones (coordenadas rectangulares, esféricas y cilíndricas) solución en forma general, potencia sonora y directividad.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

RECTORADO

RADIACION SONORA DE ESTRUCTURAS VIBRANTES: Potencia sonora, eficiencia de radiación, solución de la ecuación de onda para campo sonoro de esfera pulsante, semi-esfera pulsante, pistón, esfera vibrante, cuerpos cilíndricos y placas.

AISLAMIENTO DEL RUIDO: Ondas de presión en fluidos y sólidos, ruido propagado por aire y por estructuras, transmisión en dos medios y en tres medios. Transmisión a través de pared oscilante y vibrante, efecto de resonancia y coincidencia. Aislamiento de paredes dobles. Efecto de aberturas y paredes compuestas, ruido de impacto y piso fluctuante. Números únicos para aislamientos (IMRR y STC), índices de aislamiento de impacto (CII y ARI)

PROPAGACION DEL SONIDO EN EL AIRE LIBRE: Atenuación del sonido por distancia, absorción del aire, efecto de las condiciones meteorológicas, vegetación, teoría de barrera. Modelo computacional para predicción del ruido.

ACUSTICA EN AMBIENTES TECHADOS: Crecimiento y decaimiento del sonido en salas, absorción del aire, relación P, W e I en salones, salas reverberantes y anecóicas. Reducción del ruido por absorción en salas. Frecuencias características y densidad modal para salas rectangulares y cilíndricas. Efectos de paredes absorbentes.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL
RECTORADO

MATERIALES DE ABSORCION: Coeficiente de absorción, tipos de materiales de absorción.

PROPAGACION DEL SONIDO EN DUCTOS: Solución de la ecuación de ondas, reflexión, resonancia, resonador de Helmholtz. Teoría general de abertura lateral en ductos.

MODULO 2: Control del Ruido.

Contenido:

- Programa de conservación de la audición y control del ruido.
- Reducción del ruido por absorción en ambientes techados.
- Silenciadores resistivos.
- Aislamiento de vibraciones.
- Ruido en las máquinas: ventiladores, válvulas, motores eléctricos, compresores, turbinas a gas, motores diesel, torres de refrigeración, engranajes y rodamientos.
- Protectores auditivos: tipos, funcionamiento, normas para ensayos de atenuación, NRR, cálculo de eficiencia del protector, efecto del tiempo de uso.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

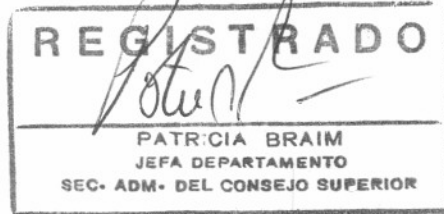
RECTORADO

- Ingeniería de control del ruido: control en la fuente receptor y trayectoria, proyecto de encerramiento amplio, compacto y parcial. Casos prácticos de motor, aire comprimido.

MODULO 3: Instrumentos y Mediciones de Ruido.

Contenido:

- Instrumentación para medición de ruido, medidor de nivel de presión sonora, micrófonos, filtros, calibrador, dosímetro, analizador FFT, analizador en tiempo real, medidor de intensidad.
- Escalas de ruido, dB, dBA, dBB, dBC y dBD. dB pico, dB impulso, nivel equivalente, nivel de interferencia, distribución estadística, curva de confort acústico, NR, NC, PNC, mapa de ruido.
- Medición de absorción de materiales en tubo de impedancia, cámara reverberante y técnicas de impulso.
- Medición de potencia sonora en cámara reverberante, en cámara anecóica, por el método de comparaciones y por intensidad sonora.
- Medición de pérdida de transmisión.
- Medición de atenuación del ruido de los protectores auditivos.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

RECTORADO

MODULO 4: Procesamiento y Análisis de Señales.

Contenido:

Clasificación de señales. Conceptos preliminares en análisis de señales. Adquisición de datos. Transformada de Fourier. Transformada discreta de Fourier (DFT). Transformada rápida de Fourier (FFT). Convolución y correlación. Densidad espectral de potencia, teorema de Parseval, señales truncadas centrales, coeficientes de coherencia. Errores estadísticos, errores de "aliasing". Límites de una confianza. Alisamiento. Aplicaciones. Análisis modal de respuesta en frecuencia, técnica de medición de intensidad acústica, análisis de señales transitorias y de choque. Computación de espectros de choque. Simulación de choque.

MODULO 5: Acústica Arquitectónica

Contenido:

INTRODUCCIÓN: El campo sonoro en recintos. Parámetros característicos del campo sonoro.

AISLAMIENTO ACÚSTICO: Materiales para aislamiento acústico. Barreras y cerramientos. Materiales aislantes y construcciones. Magnitudes características del aislamiento acústico. Aislamiento acústico de paredes de capas múltiples. Aislamiento acústico mixto. Aislamiento acústico de ventanas y puertas.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

RECTORADO

Aislamiento de vibraciones e impactos de ruido. Sistemas para aislamiento acústico.

ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO: Materiales para acondicionamiento acústico. Materiales porosos. Materiales para argamasa. Sistemas de paneles perforados. Sistemas de paneles rígidos. Absorbentes suspendidos. Sistemas para acondicionamiento acústico.

INDICES DE VALORACION DE RUIDO: Indices de valoración de diferentes fuentes de ruido. Parámetros característicos.

MODULO 6: Normas y Estándares sobre Acústica y Ruido

Contenido:

Análisis de Normas nacionales e internacionales sobre Acústica y Ruido:

Normas IRAM N° : 4036-Acústica. Definiciones. 4043-Aislamiento del sonido en edificios, Partes I, II y III. 4044-Protección contra el ruido en edificios. Aislamiento acústico mínimo de tabiques y muros. 4061-Acústica, frecuencias normalizadas para usar en mediciones. 4062-Ruidos molestos al vecindario, método de medición y clasificación. 4063-Transmisión de sonido en edificios, partes I a VIII. 4064-Magnitudes físicas y subjetivas del sonido o del ruido en el aire. 4065-Método de medición del coeficiente de absorción del sonido en cámara reverberante. 4066-



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RECTORADO

Curvas de igual nivel de sonoridad. 4070-Ruidos, procedimientos para su evaluación utilizando las curvas "NR". 4071-Método de medición del ruido emitido por vehículos automotores. 4079-Ruidos, niveles máximos admisibles en ámbitos laborales para evitar el deterioro auditivo. 4111-4112-4115-4117-Métodos para la determinación de niveles de potencia sonora de fuentes de ruido. 4119-Maquinaria agrícola y forestal - Método para la medición de ruido en la posición del operador. 4120- Guía para la redacción de normas para la medición de ruido por vía aérea y evaluación de sus efectos sobre el hombre.

Normas IRAM - AITA N°: 9C-Medición del ruido emitido por vehículos automotores acelerando. 9C-1-Medición del ruido emitido por vehículos automotores en uso, detenidos.

CURSO II: Audio y Sonido Profesional

MODULO 7: Electroacústica

Contenido:

CIRCUITOS ELECTROMECHANACOUSTICOS: Circuitos mecánicos. Significado físico y matemático de los elementos del circuito. Analogías mecánicas. Circuitos acústicos. Elementos acústicos: masa acústica, compliancia acústica, resistencia acústica. Generadores Acústicos. Transductores. Transductores electromecánicos. Transductores mecanoacústicos. Teoremas circuitales,



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

RECTORADO

energía y potencia. Teorema de Thevenin. Relaciones de energía y potencia.
Impedancia de los transductores.

RADIACION DEL SONIDO: Diagramas direccionales. Fuente esférica.
Combinación de fuentes simples. Fuentes de pistón plano. Fuentes curvas. Indice
de directividad y factor de directividad.

MICROFONOS: Características generales. Micrófonos de presión. Micrófono
electromagnético de bobina móvil. Micrófono electrostático. Micrófono
piezoeléctrico. Micrófono de gradiente y de combinación.

ALTAVOCES: Teoría básica del altavoz de radiación directa. Construcción.
Circuito electromecanoacústico. Potencia de salida. Presión sonora producida a
la distancia. Respuesta en frecuencia. Rendimiento de máxima potencia
disponible. Rendimiento de referencia. Unidad motriz de cono dividido. Unidades
motrices múltiples. Respuesta transitoria.

RECINTOS PARA ALTAVOCES: Recintos simples. Altavoz de radiación directa
sin sonodeflector. Sonodeflector infinito. Sonodeflector plano de extensión
infinita. Sonodeflector de caja cerrada. Medición de las constantes. Recintos
reflectores de bajos. Circuito acústico. Presión sonora de referencia. Circuito



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RECTORADO

electromecanoacústico. Radiación del sonido. Frecuencias de resonancia.
Comportamiento.

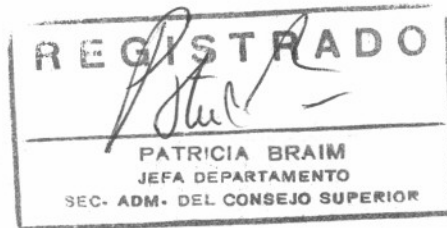
ALTAVOCES DE BOCINA: Unidades motoras para bocinas. Circuito
electromecanoacústico. Respuesta de frecuencias. Bocinas. Tamaño de la boca.
Bocinas exponenciales. Codos en las bocinas.

MODULO 8: Nuevas Tecnologías en Audio y Sonido Profesional

Contenido:

REPRODUCTORES ANALÓGICOS: Sistemas de registro. Antecedentes.
Magnetófonos y Cintas. Fundamentos. El proceso de registro. Polarización y
Ecuilización. Equipos de Grabación-reproducción. Plátina casete:
particularidades. La cinta magnética. Magnetófonos de cinta abierta.
Aplicaciones.

REPRODUCTORES DIGITALES: Las nuevas tecnologías digitales. El Compact
Disc (CD). Formato. Codificación CIRC. El sistema óptico. Enfoque y alineación.
La Cinta digital de audio (DAT y ADAT). El Mini Disc (MD). La computadora
personal (PC) como reproductor de audio. Aplicaciones.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL.

RECTORADO

MICROFONOS: Parámetros característicos. Sensibilidad, fidelidad, directividad e impedancia interna. Tipos de micrófonos. Adaptación de micrófonos a diferentes campos sonoros. Micrófonos inalámbricos. Interpretación de especificaciones. Criterios para la selección de micrófonos. Aplicaciones.

EQUIPOS COMPLEMENTARIOS: Ecuilibradores: seleccionables, gráficos y paramétricos. Ecuilibradores especiales: pre-énfasis y de-énfasis. Filtros. Eco y reverberación artificial. Compresores, limitadores y expansores. Equipos reductores de ruido. Procesadores psicoacústicos. El Híbrido telefónico. Aplicaciones.

MEZCLADORES: Consolas analógicas y digitales. Consolas para estudios de grabación, para estaciones de radiodifusión y televisión, para tomas de exteriores y para amplificación de recitales. Aplicaciones.

PREAMPLIFICADORES: Generalidades. El selector de entradas. El conformador de señal: controles de tono, supresor de los controles de tono, el compensador, filtros, el control de volumen, limitador, silenciador, equilibrio y conmutador de modo.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

RECTORADO

AMPLIFICADORES: Tipos de amplificadores de potencia: Clases A, B, AB, Chopped y a FET. Circuitos de protección. Fuentes de Alimentación. Características de los amplificadores. Su interpretación. Criterios de Calidad. Aplicaciones.

ALTAVOCES, GABINETES ACUSTICOS Y AURICULARES: Principio de funcionamiento. Sistema radiante. Tipos de altavoces: electrostáticos, magnéticos planos, electrodinámicos y piezoeléctricos. Recintos Acústicos: recinto infinito, recinto cerrado, recinto reflex, trompetas. Sistemas de fase lineal. Sistemas de altavoces omnidireccionales. Subwoofers. Divisores de frecuencia. Auriculares. Evaluación de altavoces e interpretación de resultados. Criterios de calidad. Altavoces para aplicaciones profesionales.

ACCESORIOS: Conectores y patcheras. Cables para instalaciones de audio. Líneas balanceadas y desbalanceadas. Transformadores de audio y atenuadores pasivos. El VU-metro. Aplicaciones.

MODULO 9: Sonido para Aplicaciones Profesionales

Contenido:

SONORIZACION INDUSTRIAL: Megafonía e intercomunicación, cadenas básicas. Aplicaciones típicas: iglesias, edificios públicos, hospitales, sistemas



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RECTORADO

móviles. Aplicaciones industriales: Industrias química y petroquímica. Equipos para buques. Las comunicaciones como sistema de seguridad. Micrófonos y amplificadores, adaptación. Transmisión de energía del amplificador a los altoparlantes. Funciones complejas especiales. Intelegibilidad de un sistema de megafonía. Calidad de producto. Control final.

SONIDO EN LOS ESTUDIOS DE GRABACION: El estudio de registro. Sala de grabación. Tiempo de reverberación. Paneles acústicos. Micrófonos cabina de control. Mezcla automática. Indicadores de nivel. Equipos para registro profesional. Equipos de eco y reverberación. El retardo digital. El equipo monitor.

SONORIZACION DE EVENTOS: Sonido profesional. Las diferentes técnicas de audio. Características generales de los sistemas de reproducción. Composición de un sistema. La propagación del sonido en el aire. Los condicionantes de los recintos de escucha. Las necesidades de los usuarios del sistema. Ecuación. Principios. Ecuación de un recinto y de un sistema de sonido. Multiamplificación. Elementos para equipos profesionales. Su integración en el sistema. Equipos especiales para intérpretes musicales.

SONIDO EN LA RADIODIFUSION Y TELEVISION: Características generales de los sistemas de audio y sonido para radiodifusión y televisión. Composición de



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RECTORADO

los sistemas. Consolas para radiodifusión y televisión. Ecuación de las distintas fuentes de programa. Micrófonos y monitores. La computadora personal en la radiodifusión y televisión. Acústica en los estudios de radiodifusión y televisión. Sistemas complementarios de señalización. El sonido en las tomas de exteriores.

SONIDO EN EL CINE Y VIDEO: Antecedentes. Sistemas de reproducción para salas de cine. La acústica en las salas de cine. El sonido en las camcorders. Micrófonos. El sonido en las tomas de exteriores.

MODULO 10: Acústica y Electroacústica Musical

Contenido:

LA VOZ Y LA AUDICION: Introducción. El mecanismo de la voz. Características acústicas. Interferencia de la palabra. El sistema auditivo: anatomía y mecanismo. Características de la audición: umbrales, altura, tono y timbre. Batidos auditivos. Efecto Doppler. Octavas. Escalas musicales. Consonancia y disonancia. Umbrales de percepción. Dinámica auditiva y musical. Sonidos adicionales y diferenciales. Efecto de enmascaramiento. Audición binaural. Micrófonos para voz.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

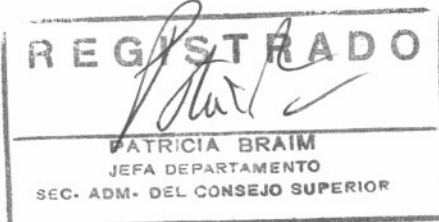
RECTORADO

INSTRUMENTOS MUSICALES DE CUERDA: Antecedentes. Principio de funcionamiento. Clasificación general de los instrumentos. Las cuerdas frotadas, instrumentos. Las cuerdas pulsadas, instrumentos. Las cuerdas golpeadas, instrumentos. Formas de realizar la amplificación, grabación y reproducción en cada caso.

INSTRUMENTOS MUSICALES DE VIENTO: Antecedentes. Principio de funcionamiento. Clasificación general de los instrumentos. Instrumentos musicales de madera. Instrumentos musicales de metal. Formas de realizar la amplificación, grabación y reproducción en cada caso.

INSTRUMENTOS MUSICALES DE PERCUSION: Antecedentes. Principio de funcionamiento. Clasificación general de los instrumentos. Instrumentos musicales de barras y placas. Instrumentos musicales de membranas. Formas de realizar la amplificación, grabación y reproducción en cada caso.

INSTRUMENTOS MUSICALES ELECTROACUSTICOS: Antecedentes. Los órganos clásicos, los tubos. Los órganos eléctricos. Instrumentos electrónicos de cuerdas: el pick-up magnético, el micrófono de contacto. Circuitos de control. Efectos: vibrato, reverberación, lesley, fuzz, wah-wah, chorus, overdrive, digital delay, flanger, sustain, phaser, armonizer.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

RECTORADO

INSTRUMENTOS MUSICALES ELECTRONICOS: Los órganos electrónicos. Generación de frecuencias. Registros armónicos y envolventes. Generadores de ritmos. Teclados. Generación de bajos. Síntesis de sonidos: síntesis analógica y síntesis digital. Síntesis híbridas. Sintetizadores. Muestreadores. Filtros. Secuenciadores. Cajas de ritmos.

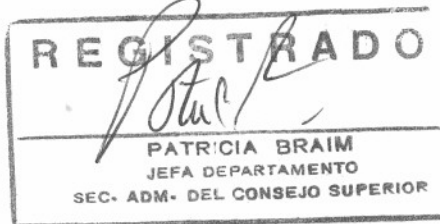
LA NORMA M.I.D.I.: Antecedentes. Obtención del mensaje. Conexión M.I.D.I.. Resolución de problemas en M.I.D.I.. Utensilios M.I.D.I.. Sincronización. Programación M.I.D.I.. Mensajes exclusivos del sistema. Periféricos M.I.D.I.. La informática M.I.D.I.. Actualizaciones de M.I.D.I.. Empleo de la P.C..

MODULO 11: Instrumentación y Medidas Electroacústicas.

Contenido:

RESPUESTA EN FRECUENCIA: formas indirectas de la medida de la respuesta en frecuencia.

DISTORSIÓN: Formas de medida de la distorsión por intermodulación. La distorsión por intermodulación de transitorios. Medida de la distorsión de fase entre varias unidades de una pantalla.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

RECTORADO

DIRECTIVIDAD: Determinación de diagramas direccionales de altavoces y micrófonos.

POTENCIA: Determinación de la potencia de salida de amplificadores.
Determinación de la potencia acústica de altavoces.

MEDIDAS ACÚSTICAS EN LOCALES. Medida del TR60. Medición de ruido.

MEDIDAS ACÚSTICAS SOBRE AURICULARES.

MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE APARATOS TELEFÓNICOS.

CURSO III: Aplicaciones Científicas del Sonido

MODULO 12: Ultrasonido

Contenido:

INTRODUCCIÓN Y PROPAGACIÓN DE LOS ULTRASONIDOS: Ultrasonidos.
Movimiento de Onda. Energía, momento y presión de una onda ultrasónica.
Propagación en un medio isotrópico. El efecto Doppler. Reflexión y refracción de los Ultrasonidos. Vibraciones en redes - fonones.

ATENUACION DEL ULTRASONIDO: Coeficiente de atenuación. Absorción en gases, líquidos y sólidos. Aplicaciones de detección y control.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RECTORADO

GENERACION Y DETECCION DEL ULTRASONIDO: Generadores y detectores mecánicos. Transductores piezoeléctricos. Adaptación acústica. Aplicaciones técnicas impulso-eco. Sonar y Asdic. Medición de espesor y detección de fallos.

OPTICA ULTRASONICA: Medidas de velocidad y atenuación. Formación de imágenes. Resolución. Visualización. Holografía ultrasónica. Emisión acústica.

APLICACIONES CIENTÍFICAS DEL ULTRASONIDO: Determinación del módulo de elasticidad. Propagación del ultrasonido por los cristales. Transiciones de fase. Electrones en metales y semiconductores. Caras de burbujas ultrasónicas. Efectos físicos y químicos del ultrasonido.

MODULO 13: El Sonido y su Aplicación a la Electromedicina.

Contenido:

Fisiología del órgano de la audición. Condiciones de audición: El oído humano. Criterios Psico-acústicos. Sensibilidad a la frecuencia. Hipoacusias: variación de la audición con la edad. Enmascaramiento. Inteligibilidad. Audiometría: el audiómetro de tonos puros. El oído artificial. Cabinas audiométricas, características y requerimientos. Audífonos.

El efecto Doppler. Su utilización en la Electromedicina. Ecografía.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

El Ultrasonido en la Electromedicina. Optica ultrasónica. Diagnósticos realizados por Ultrasonidos. Diagnóstico de lesiones y del cáncer por ultrasonido. Fisioterapia ultrasónica. Nebulizadores ultrasónicos.

MODULO 14: Procesamiento de Señales Digitales.

Contenido:

Señales discretas. Teoría de muestreo. Análisis de Fourier. Transformada Z. Sistemas racionales. Diseño de filtros. Procesos aleatorios. Cuantización. Análisis en dos dimensiones.

MODULO 15: Procesamiento y Síntesis de Voz

Contenido:

Procesamiento de la voz. Los sonidos de la voz. Segmentación de la voz. Lingüística. Síntesis de la voz. Síntesis electrónica. Sintetizador de alófonos. Aplicaciones.

MODULO 16: Infrasonidos

Contenido:



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

RECTORADO

Emisión de infrasonidos. Detección y recepción de los infrasonidos. Infrasonidos producidos por fuentes naturales. Infrasonidos producidos por fuentes artificiales. Efectos fisiológicos de los infrasonidos. Aplicaciones de los infrasonidos.

MODULO 17: Acústica Submarina

Contenido:

Velocidad del sonido en el agua de mar. Las ondas sonoras en la superficie del agua. Las ondas sonoras bajo la superficie del agua. Pérdidas por transmisión sonora. Fenómenos de refracción y reflexión. Canales sonoros. Enmascaramiento por ruido y por reverberación. Transductores submarinos.

2.2.3. Curso de Actualización en Herramientas y Técnicas para la Calidad

MODULO 1: Probabilidad y Estadística

Contenidos Mínimos:

Distribuciones discretas, análisis de normas de muestras. Distribuciones continuas, análisis de procesos a través de las distribuciones. Intervalos de confianza y test de hipótesis, experimentos en Control de Calidad. Correlación. Decisiones en Control de Calidad basadas en cálculos estadísticos.

MODULO 2: Confiabilidad



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RECTORADO

Contenido mínimos:

Estudio de las fallas. Función general de la confiabilidad. Diseño de un ensayo. Mejora del diseño por medio del análisis de sistemas agrupados. Estudio de la garantía de un producto.

MODULO 3: Herramientas para la Calidad

Contenido mínimos:

Diagrama causa-efecto. Diagrama de Pareto. Diagrama de dispersión. Estratificación. Hojas de control. Diagramas matrices. Diagramas de afinidad. Diagrama de interrelaciones. Diagrama de fechas. Métodos de resolución de problemas. Análisis de modos de falla.

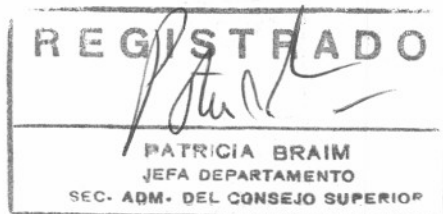
MODULO 4: Control Estadístico de la Calidad.

Contenido mínimos:

Introducción. Gráfico de control por variables. Gráficos de control por atributos. Autocontrol por parte de los operarios. Aptitud de procesos, uso en mantenimiento predictivo. Cálculo del tamaño de la muestra y frecuencia de control.

MODULO 5: Diseño de Experimentos Tecnológicos.

Contenido mínimos:



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RECTORADO

Bloques aleatorios. Diseños jerárquicos. Diseños factoriales. Metodología Taguchi.

2.2.4. Curso de Actualización en Herramientas Matemáticas y Computacionales.

MODULO 1: Métodos Matemáticos Avanzados para Ingeniería

Contenido:

ESPACIOS VECTORIALES: Espacios métricos, normados, de producto interno, Banach, Hilbert, bases y conjuntos ortonormales completos. Series de Fourier. Operadores lineales. Problemas de valor propio para operadores hermitianos.

ANÁLISIS TENSORIAL. EL SISTEMA DE STURM-LIOUVILLE: Discusión general, algunas soluciones particulares. (Hermite, Laguerre, Legendre, Bessel).

ANÁLISIS DE FOURIER DE SEÑALES DISCRETAS. MUESTREO

INTRODUCCION A LA FUNCION DE GREEN PARA ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS.

MODULO 2: Métodos Computacionales Aplicados a la Ingeniería

Contenido:



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

RECTORADO

COMUN A TODAS LAS ESPECIALIDADES: Desarrollo de una metodología de trabajo para análisis de problemas de Ingeniería . Resolución de Problemas propios de las distintas especialidades aplicando métodos numéricos. Creación de bases para sistema de documentación del trabajo desarrollado. Análisis de distintos Software de aplicación en Ingeniería.

ORIENTADO SEGUN ESPECIALIDAD: Modelación computacional de sistemas acústicos: Nociones básicas sobre Elementos Finitos y elementos de contorno acústico. Modelado de problemas. Beneficios y limitaciones. Ejemplos de aplicaciones: ruido vehicular interno. Silenciadores reactivos. Silenciadores resistivos.

MODULO 3: Método de los Elementos Finitos

Contenido:

Introducción a los métodos numéricos. Técnicas numéricas para la solución de problemas gobernados por ecuaciones diferenciales a derivadas parciales. Bases teóricas del método de los elementos finitos. Modelado de problemas de ingeniería mediante el MEF. Programación de algoritmos del MEF. Relación con las técnicas CAD-CAM-CAE. Pautas de una estación de trabajo científico. Posibilidades de una plataforma Ix86. Impacto sobre el software y hardware. Aplicaciones.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

MODULO 4: Probabilidad y Procesos Estocásticos

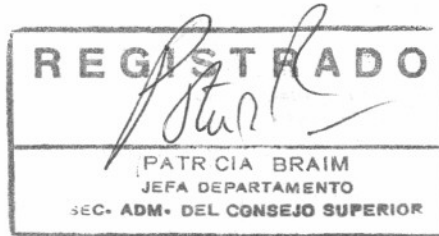
Contenido:

Teoría de probabilidades, axiomas de probabilidad, experimentos repetidos, teoremas asintóticos, variables aleatorias (funciones de densidad y distribución), funciones de variables aleatorias, principio de ortogonalidad, convergencia, teorema del límite central, procesos aleatorios, procesos estacionales, continuidad, ecuaciones diferenciales, correlación y densidad espectral de potencia, representación de procesos mediante series de Fourier, procesos pasabajos y pasabandas, teoría de Wiener-Kolmogoroff, filtraje recursivo, procesos no estacionarios, procesos gaussianos, proceso Wiener Levy, movimiento Browniano.

2.3. Criterio de Tesis

El tema de Tesis deberá estar acorde al perfil de formación de la Maestría y deberá versar sobre una investigación o un desarrollo tecnológico aplicado en el área de la Ingeniería Acústica y de Sonido.

Su presentación y evaluación se realizará de acuerdo con lo establecido por la Ordenanza N° 828 - Reglamento de la Educación de Posgrado en la Universidad Tecnológica Nacional.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RECTORADO

2.4. Metodología General

Para el logro del objetivo general enunciado, que persigue la formación integral del profesional interesado en la especialidad, el curso deberá brindarle una equilibrada estructura curricular que asegure solidez en el campo cognocitivo (conocimiento, comprensión, análisis, síntesis y evaluación) de la temática científica y técnica actual inherente a la temática específica.

Para ello y teniendo en cuenta la graduación y experiencia laboral de los participantes:

- las clases serán activas.
- el enfoque eminentemente práctico
- el número de cursantes por curso no podrá exceder de TREINTA (30).
- se aplicará la metodología de CASOS que reflejen la realidad regional, nacional e internacional.
- será optativa la realización de un seminario integrador de conocimientos, practicando en empresas del medio, al culminar el curso con la supervisión del cuerpo docente interviniente.
- durante el transcurso de cada módulo se invitará a investigadores nacionales y/o extranjeros destacados en la disciplina a fin de dictar conferencias especiales y luego organizar un debate con docentes y cursantes sobre la temática específica.

.....