



Universidad Nacional del Nordeste
Rectorado



RESOLUCION N°
CORRIENTES,

334 / 21
30 JUN 2021

VISTO:

El Expte. N°27-00293/21 por el cual la Facultad de Ingeniería solicita autorización para un nuevo dictado de la Carrera de Posgrado "MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA"; y

CONSIDERANDO:

Que la misma fue creada por Res. N°573/98 C.S. y sus modificatorias Res. N°564/05, 213/14, 220/14 y 750/19 C.S. y reeditada por Res. N°259/04, 409/08 y 559/16 C.S.;

Que por Resoluciones N°377/20, 378/20 y 379/20 C.S., se modifica el Plan de Estudio, Estructura de Gestión Académica y Cuerpo Docente, y Reglamento respectivamente de la mencionado Carrera.

Que asimismo la Carrera de Posgrado Maestría en Ciencias de la Ingeniería fue acreditada por CONEAU según Res. N°240/11 y el Ministerio de Educación por Resolución N°1241/15 otorga el Reconocimiento Oficial y la Validez Nacional al título de posgrado "Maestría en Ciencias de la Ingeniería";

Que por Res. N°067/21 el Consejo Directivo solicita autorización para el dictado de una nueva edición de la Carrera;

Que la Secretaría General de Posgrado emite su Informe Técnico N°07/21, aconsejando autorizar un nuevo dictado de la Carrera, de conformidad con las Resoluciones N°377/20, 378/20 y 379/20 C.S.;

Que la Comisión de Posgrado aconseja acceder a lo solicitado;
Lo aprobado en sesión de la fecha;

EL CONSEJO SUPERIOR
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
RESUELVE:

ARTICULO 1°- Autorizar un nuevo dictado de la Carrera de Posgrado "MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA", en la Facultad de Ingeniería, de conformidad con el Plan de Estudio, la Estructura de Gestión Académica y Cuerpo Docente, y el Reglamento aprobados por Resoluciones N°377/20, 378/20 y 379/20 C.S.

ARTICULO 2° - Dejar expresamente establecido que la mencionada Carrera deberá autofinanciarse.

ARTICULO 3° - Regístrese, comuníquese y archívese.

PROF. VERÓNICA N. TORRES DE BREARD
SEC. GRAL. ACADEMICA

DR. MARIO HUGO URBANI
VICE-RECTOR

ES COPIA



Universidad Nacional del Nordeste
Rectorado

RESOLUCION N°
CORRIENTES,

377 / 20
21 OCT 2020

VISTO:

El Expte. N°01-01986/20 por el cual la Facultad de Ingeniería solicita la modificación parcial del Plan de Estudio, Cuerpo Académico y Reglamento de la Carrera de Posgrado “MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA INGENIERIA”- Modalidad Presencial; y

CONSIDERANDO:

Que la mencionada Carrera fue creada por Resolución N°573/98 C.S., modificada por Resoluciones N°564/05, 213/14, 220/14 C.S. y 750/19 C.S.; y reeditada por Resoluciones N°259/04, 409/08, 559/16 C.S;

Que asimismo la Carrera fue acreditada por Resolución N°240/11 CONEAU y el Ministerio de Educación por Resolución N°1241/15 otorga el Reconocimiento Oficial y la Validez Nacional al título de posgrado “Magister en Ciencias de la Ingeniería”;

Que las modificaciones propuestas consisten en la reorganización del Plan de Estudio en sistema semiestructurado con seis asignaturas obligatorias y cuatro optativas, incorporando entre las asignaturas obligatorias un Seminario de Tesis;

Que el Consejo Directivo por Res. N°073/20 promueve la medida de acuerdo con las disposiciones de la Res. N°1100/15 C.S., adjuntando un Texto Ordenado del Plan de Estudio en su Anexo I;

Que la presentación y planificación de la carrera se efectúa de acuerdo con la Res. N°296/20 C.S. (Guía para la Presentación de Carreras de Posgrado);

Que la Secretaría General de Posgrado emite su Informe Técnico N°08/20;

Que la Comisión de Posgrado aconseja aprobar la propuesta;
Lo aprobado en sesión de la fecha;

EL CONSEJO SUPERIOR
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
RESUELVE:

ARTICULO 1° - Modificar parcialmente el Plan de Estudio de la Carrera de Posgrado “MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA INGENIERIA”- Modalidad Presencial, en la Facultad de Ingeniería, oportunamente aprobado por las Resoluciones N°573/98, 564/05, 213/14, 220/14 y 750/19 C.S., de conformidad con el texto que se agrega como Anexo de la presente Resolución.

ARTICULO 2° - Regístrese, comuníquese y archívese

PROF. VERÓNICA N. TORRES DE BREARD
SEC. GRAL. ACADÉMICA

PROF. MARÍA DELFINA VEIRAVÉ
RECTORA



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

ANEXO

CARRERA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

I. PLAN DE ESTUDIO

1. Descripción de la carrera y contexto

- 1.1. Denominación de la carrera: MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
- 1.2. Denominación de la titulación a otorgar: MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
- 1.3. Tipo de carrera: Maestría Académica.
- 1.4. Identificación disciplinar
 - Área: Ciencias Aplicadas
 - Disciplina: Ingeniería - Ciencias Tecnológicas
 - Sub disciplina/s: Ingeniería- Ingeniería Civil Ingeniería Electromecánica
 - Especialidad: -
- 1.5. Modalidad de dictado: Presencial
- 1.6. Organización: Institucional
- 1.7. Estructura del plan de estudio: Semiestructurado
- 1.8. Unidad/es académicas responsables: FACULTAD DE INGENIERIA - UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE.
- 1.9. Sede o localización:
Av. Las Heras 727 - (3500) - Resistencia - Provincia del Chaco.
Tel/Fax: 03624- 425064 / 420076 / 428106
E-mail: invposgrado@ing.unne.edu.ar

2. Plan de estudio detallado

2.1. Objetivos institucionales.

- Fortalecer el proceso de ampliación de oportunidades de formación de posgrado que viene desarrollando la Facultad de Ingeniería (FI) ofreciendo espacios educativos con modalidad presencial para atender las demandas de formación de profesionales vinculados a las principales áreas donde se desenvuelven los graduados de las carreras de ingeniería, sean la construcción, industria y/o servicios.
- Generar y sostener una oferta de posgrado que contribuya a la actualización y capacitación en áreas específicas a profesionales que desarrollen sus actividades en áreas del diseño, cálculo, construcción y/o montaje de sistemas civiles, mecánicos y electromecánicos, contribuyendo al desarrollo de los sectores productivos dinamizadores del crecimiento y consolidación de las economías locales, regionales y nacionales.
- Propiciar que los graduados de Ingeniería retornen a la Universidad para actualizar y ampliar sus conocimientos, creando mecanismos de actualización y perfeccionamiento relacionados con las áreas de formación de grado, mediante carreras de posgrados que reúnen de manera sistemática y organizada instancias de formación superior, necesarias para el desarrollo académico y profesional en un contexto global y de permanente innovación como es el área de la tecnología.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

- Consolidar el proceso de Internacionalización de la Universidad, y de la Facultad de Ingeniería en particular, con una visión integral, sistémica, que abarca todas las funciones principales: DOCENCIA, INVESTIGACION, EXTENSION Y TRANSFERENCIA.

2.2. Fundamentación de la Carrera

Con la experiencia adquirida en estos años, la Facultad de Ingeniería propone la adaptación del programa de la carrera de “Maestría en Ciencias de la Ingeniería” ampliando su alcance a todas las áreas de aplicación del título de las carreras de grado y a las nuevas áreas de investigación que se implementaron de esta Unidad Académica. Dado el tiempo transcurrido de vigencia de su plan de estudios, este proyecto actualiza contenidos, adiciona nuevas asignaturas, amplía el área científica acorde a los nuevos desarrollos tecnológicos logrados y actualiza las referencias bibliográficas.

En el año 2008 se dicta una nueva cohorte de esta carrera la que no se retoma hasta el año 2016. En ese intervalo, es importante destacar que en el 2014, se crea la Secretaría de Investigación y Posgrado en esta Facultad. Con esta Secretaría se institucionaliza y jerarquiza esta instancia de formación en posgrado, logrando que en el año 2016 nuevamente se dicte una nueva cohorte de esta carrera.

En esta última reedición se introducen varias asignaturas para precisar el perfil de la orientación Control de Sistemas Mecánicos y se adiciona una última orientación relacionada con Transporte, lo que permite completar en esta carrera de posgrado de Maestría las principales orientaciones relacionadas con la carrera de grado de Ingeniería de esta Unidad Académica.

La incorporación de la Orientación de Transporte está sustentada en la finalización de los estudios de posgrados de un investigador de esta Unidad Académica a nivel de Maestría y Doctorado, tesis orientada por un investigador de la Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Brasil, adicionando incipientes trabajos de investigación en el área. Para esta nueva orientación se reproduce el esquema adoptado de la carrera que es incorporar como docentes de la Maestría a docentes investigadores de la UFRGS que dictan los posgrados en esa universidad.

Así, la última edición de la carrera de “Maestría en Ciencias de la Ingeniería” se genera en el año 2016.

De la experiencia obtenida en las sucesivas cohortes de la carrera de Maestría y debido que la misma mantuvo su estructura académica durante más de una década, se propone esta nueva estructura de posgrado actualizada en los adelantos tecnológicos.

En este sentido, se contempla la incorporación de contenidos solicitados por los maestrandos en función de su aplicación ante la disponibilidad de nuevas herramientas de cálculo o equipos de medición, asignaturas complementarias necesarias para optimizar el dictado de otras más específicas, delimitar con mayor especificidad las orientaciones de la carrera mediante la incorporación de asignaturas, entre otras.

2.3. Objetivos Generales

La necesidad de mejorar los recursos humanos para tratar problemas de ingeniería que caracterizan a la región vinculados a la hidrología y la geotecnia, la existencia de un Laboratorio de Aerodinámica, la continuidad y expansión de otras Áreas de Investigación, la disponibilidad de un Laboratorio de Mecánica Computacional, la incorporación de nuevas orientaciones vinculadas a las áreas del ejercicio profesional de la carrera de grado, las exigencias institucionales de disponer docentes con títulos de posgrados en la docencia y la investigación científica, entre otras, expone claramente la importancia institucional de sostener, adecuar, modificar y/o adaptar a las necesidades actuales, la carrera de Maestrías en Ciencias de la Ingeniería.

Relevadas y analizadas las necesidades, condiciones y medios disponibles para el ejercicio profesional de la Ingeniería en el NEA, consultadas las instituciones intermedias relacionadas con la Ingeniería y junto al acompañamiento de Profesores de reconocida trayectoria de otras Universidades, permite presentar esta planificación de un nuevo proyecto de la Carrera de Maestría en Ciencias de la Ingeniería, actualizada al contexto regional del NEA argentino.

Considerando cada una de las Orientaciones previstas, cabe señalar:

Orientación Estructura, por ser la pionera en esta carrera, representa un área de referencia regional a esta Facultad. Esta orientación incorpora en sus asignaturas nuevas herramientas de procesamiento y análisis de fenómenos devenidos de la Mecánica del Continuo tanto en materiales sólidos, fluidos y compuestos. De esta manera, el desarrollo logrado en el área computacional con nuevos procesos de



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

cálculos utilizando herramientas matemáticas ha generado la optimización de los sistemas computacionales, logrando analizar fenómenos con mayor precisión y sensibilidad, especialmente mediante cálculos realizados en paralelo. Esta orientación ofrece un espacio institucional para dar continuidad a actividades de investigación que poseen mayor tradición y al mismo tiempo permite el desarrollo de Equipos de Investigación, optimizando los recursos humanos y físicos disponibles.

Para lograr estos objetivos la facultad en los últimos años ha aumentado su plantel docente con formación de posgrado a nivel de Maestría y Doctor, incorporando Profesores de otras Universidades, en particular de la UFRGS, quienes realizan actividades en Cursos de Posgraduación y de investigación en Laboratorios que son centros de referencia a nivel internacional.

Orientación Hidrogeotecnia. La geografía del NEA ubica a las ciudades de esta región en situación de vulnerabilidad ante la ocurrencia de fenómenos de inundaciones, tornados, entre otras, que requieren conocimientos actualizados de carácter preventivo para así disminuir a su mínima expresión el anegamiento de áreas pobladas o de producción. Las particularidades de la región en cuanto a la conformación de los suelos expansivos constituyen también un desafío en lo que se refiere a las fundaciones de las construcciones civiles.

Orientación Control de Sistemas Mecánicos, en los últimos años en correspondencia con el crecimiento del sector industrial y de servicios en la región, consecuencia de un mercado global cada vez más competitivo con aplicación de nuevas tecnologías en el control de procesos, nuevos marcos teóricos y paradigmas, existe una demanda de profesionales y empresarios con capacidad de enfrentar nuevos desafíos para el desarrollo de proyectos de ingeniería. Por sus características organizacionales, estas empresas estimula la dinámica de los recursos y utilidades a nivel regional, motorizando la matriz productiva a nivel nacional. Considerando lo expuesto, el Departamento de Electricidad y Electrónica incluyó en las orientaciones de la Maestría una instancia de formación superior en el área de Control de Sistemas Mecánicos.

Orientación Transporte, el déficit de infraestructuras de comunicación expone claramente la necesidad de incorporar nuevas metodologías y herramientas de cálculo para proyectar, diseñar y construir nuevos sistemas de comunicación que respondan a las necesidades actuales, acordes a los volúmenes, dimensiones y capacidades de transporte, utilizando herramientas de análisis de modelado computacional. Así, el alumno obtendrá herramientas para afrontar problemas de logística y gestión de transportes de carga, análisis de la seguridad vial en carreteras desde un punto de vista del diseño geométrico, confortabilidad de tránsito, introducción al modelado computacional de superficies topográficas, entre otras.

2.4. Requisitos de admisión

Serán admitidos en la Maestría en Ciencias de la Ingeniería:

- a) Graduados de las carreras de Ingeniería de la UNNE o de otras Universidades públicas o privadas del país legalmente reconocidas, así como graduados de Universidades del exterior que cumplan con los requisitos establecidos en la presente reglamentación y la normativa nacional vigente para el estudio de Carreras de Posgrado.
- b) Graduados de carreras universitarias de grado no menor a cinco (5) años de duración con el aval del Comité Académico de esta Carrera luego de analizar la pertinencia de los antecedentes vinculados a los objetivos de esta Carrera.

En casos donde el ejercicio profesional no explicita vinculación con los temas abordados en la Maestría, el Director de la Carrera junto con el Comité Académico podrá solicitar la evaluación y opinión de los especialistas con el objeto de ampliar y profundizar los criterios de decisión.

2.5. Cupo Máximo y mínimo:

El número mínimo de inscriptos requeridos para el dictado de la Carrera es de veinte (20), y el máximo es de ochenta (80). No logrando un mínimo de cuatro (4) postulantes interesados en una de las Orientaciones, la misma podrá ser suprimida.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

2.6. Objetivos de la carrera.

- Formar profesionales competentes para el tratamiento de problemas de ingeniería en el ejercicio profesional, la docencia universitaria y la investigación científica y tecnológica, afianzando las actividades de posgrado en la Institución, contemplando todas las áreas relacionadas con el perfil del graduado de las carreras de grado.
- Formar recursos humanos vinculados al área estructural, hidrología, geotecnia y transporte referido a Ingeniería Civil y en el área de Control de Procesos en Ingeniería Electromecánica.
- Promover la formación científica con espíritu crítico, de forma racional y objetiva, estimulando la generación de soluciones novedosas, aplicables en problemas del mundo laboral, utilizando herramientas del área experimental o numérica con un alto valor agregado tecnológico, que lo posicionen competitivamente en el área académica y/o profesional privado o público.

2.7. Perfil del egresado

Considerando cada una de las Orientaciones previstas, se espera que el graduado de la Maestría en Ciencias en Ingeniería adquiera formación en los siguientes aspectos:

- Capacidad de analizar, calificar y tomar decisiones acordes a los aportes del avance de la ingeniería, el estado del arte y las nuevas tecnologías en el área de la planeación, control de proyectos, evaluación y valuación de los mismos.
- Capacidad para resolver problemas relacionados con la planeación, proyecto, construcción, instalación, operación y conservación de sistemas de ingeniería.
- Capacidad para desarrollar innovaciones tecnológicas aplicables a los equipos, sistemas y procesos de ingeniería
- Capacidad de trabajar en equipo con otros especialistas afines, abordando problemas que conciernen al aspecto multidisciplinar en busca de alternativas de solución.
- Capacidad de transmitir conocimientos incorporándose a la planta docente de instituciones de nivel superior y otros organismos, contribuyendo a elevar la calidad de la enseñanza en el área de su competencia.
- Crear y organizar su propia empresa, empleando herramientas modernas, alta tecnología, uso eficiente de software especializado, equipos de laboratorio y metodologías de alta calificación que le permitan consolidar su empresa.
- Capacidad para incorporarse y desarrollar estudios de doctorado
- Experiencia en el trabajo de investigación que le permita afrontar con seguridad e iniciativa cualquier tarea relacionada con el campo, para contribuir al desarrollo de conocimiento científico en áreas de su especialidad
- Habilidad para presentar resultados de trabajos de investigación e ingeniería, en reportes por escrito, conferencias ante públicos de la especialidad y personas ajenas a la especialidad.

2.8. Carga horaria total.

Modalidad	Cursos			Tesis	Porcentaje
	Hs. Teóricas	Hs. Prácticas	Total	Total	
Presencial	360	210	570	180	100%
A distancia	0	0	0	0	0%
Total	360	210	570	180	750 horas



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

2.9. Duración de la Carrera.

La carrera tiene una duración de veinticuatro (24) meses y doce (12) meses para el período destinado a elaboración y presentación de Tesis de Maestría, a partir de la fecha de finalización del dictado de las asignaturas.

2.10. Total de créditos propuestos.

Un Crédito se considera equivalente a quince (15) horas. Así, la carrera otorga cincuenta (38) Créditos.

2.11. Estructura curricular

2.11.1 Forma de organización de las actividades curriculares (ciclos)

La carrera está estructurada en tres ciclos:

- 1- Ciclo común: correspondiente al cursado de cinco (5) asignaturas obligatorias.
- 2- Ciclo orientado: correspondiente al cursado de cinco (5) asignaturas optativas, cuatro (4) a elegir entre las ofertadas por la institución vinculadas a la orientación y una (1) "Tópicos Especiales", vinculada al tema de tesis del maestrando.
- 3- Tesis: ciclo correspondiente a la elaboración de la tesis final.

La estructura de las actividades académicas de la carrera se enmarca en un conjunto de asignaturas obligatorias a todas las orientaciones concentradas durante los primeros meses en el ciclo común de la carrera.

Se incluye en este ciclo la asignatura "Seminario de Tesis" a dictarse antes de la elección de la orientación. La misma tiene por objetivo, en primer lugar, brindar información al maestrando acerca de las asignaturas que componen el Ciclo orientado y, en segundo lugar, desarrollar competencias para la elaboración del trabajo de tesis. Este seminario se desarrollará de manera transversal al dictado de los cursos optativos durante los dos últimos cuatrimestres de la carrera.

Luego, dependiendo de la orientación adoptada y de acuerdo con el área donde desarrolle su tesis, el maestrando, con asesoramiento del comité académico, seleccionará cuatro (4) asignaturas optativas del ciclo orientado para completar las horas/créditos necesarios.

Las Orientaciones son:

- A: Orientación Estructura.
- B: Orientación Hidrogeotecnia.
- C: Orientación Control de Sistemas Mecánicos.
- D: Orientación Transporte.

La estructura curricular de cada Orientación se encuentra contenida en diez (10) Asignaturas, interrelacionadas en un proceso académico que incluye: aspectos técnicos, científicos y de formación profesional.

2.11.2 Criterios de elección

Relevadas y analizadas las necesidades, condiciones y medios disponibles para el ejercicio profesional de la Ingeniería, consultadas instituciones intermedias relacionadas con la Ingeniería y junto al acompañamiento de Profesores de reconocida trayectoria de otras Universidades, permite presentar esta planificación de un nuevo proyecto de la Carrera de Maestría en Ciencias de la Ingeniería.

Considerando cada una de las Orientaciones previstas, cabe señalar:

Orientación Estructura: incorpora en sus asignaturas nuevas herramientas de procesamiento y análisis de fenómenos devenidos de la Mecánica del Continuo tanto en materiales sólidos, fluidos y compuestos. De esta manera, el desarrollo logrado en el área computacional con nuevos procesos de cálculos, utilizando herramientas matemáticas, permite analizar fenómenos con mayor precisión y sensibilidad.

Orientación Hidrogeotecnia: los últimos años ha ocurrido una serie de fenómenos naturales extraordinarios, considerados eventos extremos, vinculados a altos períodos de recurrencia, exhibiendo las obras de ingeniería una alta vulnerabilidad en presencia de inundaciones, tornados, entre otras, que requieren conocimientos actualizados de carácter preventivo para minimizar el anegamiento de áreas pobladas o de producción.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Orientación Control de Sistemas Mecánicos: en los últimos años en correspondencia con el crecimiento del sector industrial y de servicios, existe una demanda de profesionales y empresarios con capacidad de enfrentar nuevos desafíos para el desarrollo de proyectos de ingeniería. Considerando lo expuesto, se propone una instancia de formación superior en el área de Control de Sistemas Mecánicos.

Orientación Transporte: esta orientación surge de la necesidad de incorporar nuevas metodologías y herramientas de cálculo para proyectar, diseñar y construir nuevos sistemas de comunicación que respondan a las necesidades actuales, acordes a los volúmenes, dimensiones y capacidades de transporte, utilizando herramientas de análisis de modelado computacional.

2.12. Distribución del total de las Actividades Curriculares según la estructura adoptada.

Estructura de las actividades curriculares:

	Código	Denominación	Carácter	Carga horaria Total
Ciclo común	01	Metodología de la Investigación	Obligatoria	60
	02	Diseño, evaluación y procesamiento de experimentos	Obligatoria	60
	03	Cálculo numérico	Obligatoria	60
	04	Estadística y confiabilidad en ingeniería	Obligatoria	60
	05	Seminario de tesis	Obligatoria	30
	26	Tópicos especiales	Obligatoria	60
Ciclo orientado		Optativa 1	Optativa	60
		Optativa 2	Optativa	60
		Optativa 3	Optativa	60
		Optativa 4	Optativa	60
Cantidad de horas actividades curriculares				570
Ciclo/Tesis.				180
Carga horaria total				750

Orientación Estructura

Los estudiantes de esta orientación podrán optar por las siguientes asignaturas optativas o las que puedan agregarse posteriormente por la carrera previa aprobación del Honorable Consejo Directivo de la Facultad.

Código	Denominación	Carácter	Carga horaria Total
06	Mecánica del Continuo	Optativa	60
07	Mecánica computacional	Optativa	60
08	Vibraciones y dinámica estructural	Optativa	60
09	Problemas no lineales en la mecánica estructural	Optativa	60
10	Aerodinámica de las construcciones	Optativa	60
11	Técnicas de optimización aplicadas a la ingeniería	Optativa	60
14	Hidrología Aplicada	Optativa	60
16	Ensayos en geotecnia	Optativa	60
17	Geotecnia aplicada	Optativa	60
20	Procesamiento digital de señales	Optativa	60



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Orientación Hidrogeotecnia

Los estudiantes de esta orientación podrán optar por las siguientes asignaturas optativas o las que puedan agregarse posteriormente por la carrera previa aprobación del Honorable Consejo Directivo de la Facultad.

Código	Denominación	Carácter	Carga horaria Total
12	Geomorfología regional	Optativa	60
13	Fundamentos de Hidrología	Optativa	60
14	Hidrología Aplicada	Optativa	60
15	Fundamentos de geotecnia	Optativa	60
16	Ensayos en geotecnia	Optativa	60
17	Geotecnia aplicada	Optativa	60
06	Mecánica del Continuo	Optativa	60
07	Mecánica computacional	Optativa	60
08	Vibraciones y dinámica estructural	Optativa	60
11	Técnicas de optimización aplicadas a la ingeniería	Optativa	60
20	Procesamiento digital de señales	Optativa	60

Orientación Control de Sistemas Mecánicos

Los estudiantes de esta orientación podrán optar por las siguientes asignaturas optativas o las que puedan agregarse posteriormente por la carrera previa aprobación del Honorable Consejo Directivo de la Facultad.

Código	Denominación	Carácter	Carga horaria Total
18	Introducción al Control de Procesos	Optativa	60
19	Control de sistemas en tiempo discreto	Optativa	60
20	Controladores para sistemas hidráulicos y neumáticos	Optativa	60
21	Sistemas mecatrónicos	Optativa	60
22	Procesamiento digital de señales	Optativa	60
07	Mecánica computacional	Optativa	60
08	Vibraciones y dinámica estructural	Optativa	60
11	Técnicas de optimización aplicadas a la ingeniería	Optativa	60

Orientación Transporte

Los estudiantes de esta orientación podrán optar por las siguientes asignaturas optativas o las que puedan agregarse posteriormente por la carrera previa aprobación del Honorable Consejo Directivo de la Facultad.

Código	Denominación	Carácter	Carga horaria Total
23	Logística y transporte de cargas	Optativa	60
24	Métodos computacionales para el análisis de superficies y consistencia geométrica de carreteras	Optativa	60
25	Ingeniería de tráfico y vialidad urbana.	Optativa	60
07	Mecánica computacional	Optativa	60
08	Vibraciones y dinámica estructural	Optativa	60
11	Técnicas de optimización aplicadas a la ingeniería	Optativa	60
12	Geomorfología regional	Optativa	60



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

2.13. Presentación de las actividades curriculares.

Asignatura Código 01 - METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Carga horaria total: A distancia: 0 horas; Presencial: 60 horas; 35 de teoría y 25 para práctico.

Carácter: Obligatoria

Tipo de Actividad: Curso Teórico-Práctico

Objetivos:

El curso persigue objetivos explícitos, cuales son:

- Mostrar capacidad para argumentar sobre las principales teorías y perspectivas acerca de los métodos de la ciencia
- Diferenciar claramente los tópicos centrales de las distintas tesis que enmarcan la actividad científica.
- Exhibir habilidades para el análisis y la síntesis de casos.
- Revelar competencias para dar validez y justificar los análisis realizados sobre cuestiones metodológicas de la Ingeniería.
- Analizar debidamente la producción científica en Ingeniería acorde con los cánones que rigen la actividad.

Contenidos mínimos:

La ciencia. Su método y su quehacer. El origen de la ciencia moderna. Los debates epistemológicos en torno del conocimiento y del conocer. Implicancias de las ideas racionalistas, empiristas e historicistas en los inicios de la modernidad.

El sistema de inferencias en los procesos de producción y justificación del conocimiento científico. Sus relaciones con las ideas racionalistas, empiristas e historicistas. Inferencias lógicas y paralógicas. Su incidencia en los contextos de descubrimiento y justificación. Sus relaciones en los procesos de construcción y uso del conocimiento.

El proceso de la ciencia. El objeto o producto. Los cursos de acción o métodos. Las condiciones de realización.

La instancia de validación conceptual. Planteamiento y formulación de problemas, objetivos e hipótesis. La instancia de validación empírica. Diseño del objeto y de los procedimientos. La matriz de datos como forma invariante simple del dato científico. El sistema de matrices de datos como forma invariante compleja del dato científico.

La instancia de validación operativa. La recolección y el análisis de la información.

La instancia de validación expositiva. La producción de informes. La comunicación y la difusión del discurso científico.

Metodología de dictado y Evaluación: Ver sección general 2.14

Bibliografía

Bar, A. R. (2014). La metodología cuantitativa y su uso en América Latina. En Osorio, F. (Ed.) Epistemología y ciencias sociales: ensayos latinoamericanos. (285 – 301). Santiago de Chile: LOM Ediciones.

Cohen N. y Gómez Rojas G. (2019). Metodología de la Investigación ¿Para qué? La producción de datos y los diseños. CLACSO. Bs. As. 277 pp.

Maletta H. (2009). Epistemología aplicada: Metodología y técnica de producción científica. CIES. CEPES. Universidad del Pacífico. Centro de Investigación. Lima. 417 pp.

Maya E. (2014). Métodos y técnicas de investigación. Una propuesta ágil para la presentación de trabajos científicos en las áreas de arquitectura, urbanismo y disciplinas afines. UNAM. México. 90 pp.

Samaja, J. 2004. El lado oscuro de la razón. JVE.Episteme. Bs. As.

Samaja, J. 2010. Epistemología y Metodología. Elementos para una teoría de la investigación científica. (Ed. ampliada). Eudeba. Bs. As.

Arias F. G. (2012). El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. Editorial Episteme. Caracas. 146 pp.

Behar Rivero D. S. (2008). Metodología de la Investigación. Editorial Shalom. Bogotá. 94 pp.

Corral de Zurita, N. (2012) Acuerdos y desacuerdos acerca del método en las ciencias. Nuevo Itinerario. Revista Digital de Filosofía, 7, 1-26. Recuperado de: <http://hum.unne.edu.ar/revistas/itinerario/revista7/articulo08.pdf>



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Bertalanffy, L. 1991. Teoría General de los Sistemas. FCE. México.

Chalmers, A.F. 1987. ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Siglo XXI editores. Bs.As.

Echeverría, J. 1989. Introducción a la metodología de la ciencia. La filosofía de la ciencia en el siglo XX. Barcanova. Barcelona.

Ruiz, R. y Ayala, F. 1998. El método en las ciencias. Epistemología y darwinismo. FCE. México.

Samaja, J. 1996. El lado oscuro de la razón. JVE.Episteme. Bs. As.

Asignatura Código 02 -DISEÑO, EVALUACIÓN Y PROCESAMIENTO DE EXPERIMENTOS

Carga horaria total: A distancia: 0 horas; Presencial: 60 horas; 30 de teoría y 30 para práctico.

Carácter: Obligatoria

Tipo de Actividad: Curso Teórico-Práctico

Objetivos:

Proporcionar al alumno conocimientos sobre fundamentos del área de instrumentación, a través de principios de sistemas de medición, medición de magnitudes eléctricas, telemetría y simbología aplicada. Posicionar al experimentador mediante el dominio de métodos de diseño de experimentos y otras técnicas estadísticas, en combinación con el conocimiento del proceso analizado, como un observador perceptivo y proactivo, capaz de proponer mejoras a través de la observación y el análisis de los datos obtenidos. Capacitación en el uso de las diversas técnicas utilizadas en la determinación de deformaciones y tensiones en elementos estructurales mediante modelos o prototipos. Utilización de los instrumentales y equipos de medición.

Contenidos mínimos:

Sensores, transductores, magnitudes y señales. Característica y calibración estática. Característica dinámica. Incertidumbre en las mediciones. Normas internacionales. Acondicionamiento y procesamiento de señal en instrumentos de medición. Acondicionamiento para configuración en puente. Amplificadores para instrumentación. Conversión A/D y D/A. Acondicionamiento para sensores de alta impedancia. Adquisición de datos. Instrumentación virtual. Sensores inteligentes.

Introducción al Diseño Experimental. Conceptos de Estadística y Probabilidad. Comparaciones Simples. Experimentos Unifactoriales. Diseño en bloques, Cuadrado Latino y otros relacionados. Diseños Factoriales y Factoriales Fraccionarios. Diseños de superficie de respuesta. Diseños Especiales. Entidades físicas. Productos adimensionales. Variables dependientes e independientes. Leyes de semejanza, aplicación. Métodos de medición directos e indirectos. Propagación de errores. Análisis estáticos y dinámicos de estructuras. Medición de desplazamientos, movimientos, deformaciones, fuerzas, torques y presiones. Determinación de cargas debidas a la acción del viento. Presiones estáticas medias y fluctuantes. Análisis dinámico de estructuras. Respuesta en el dominio del tiempo. Respuesta en el dominio de las frecuencias. Requerimientos de similitud.

Metodología de dictado y Evaluación: Ver sección general 2.14

Bibliografía

Montgomery, D.: "Diseño y Análisis de Experimentos", 1ª ed. Grupo Editorial Iberoamérica, Méjico (1991).

Cochran W.; Cox G.: " Diseños Experimentales " 2ª ed. Editorial Trillas, Méjico (1997).

Montgomery, D.: "Diseño y Análisis de Experimentos", 1ª ed. Grupo Editorial Iberoamérica, Méjico (1991).

Pulido, Humberto Gutiérrez Pulido. "Análisis y Diseño de Experimentos", Edición 3. 2012. Editorial McGraw-Hill, ISBN 9786071507259.

Mena, Rando Blanca. "Diseños experimentales en las ciencias del comportamiento: ejercicios y aplicaciones". 2005. ISBN 8497470680.

Domínguez y Domínguez, Jorge ; Castaño Tostado, Eduardo. "Diseño de Experimentos. Estrategias y análisis en ciencias e ingeniería". 2016. ISBN: 978-607-622-693-3. Editorial: Alfaomega

Escalante Vázquez Edgardo J. "Diseño y Análisis de Experimentos". 2012. Editorial Limusa. ISBN 9786070506925.

J. Blessmann. Accidentes causados pelo vento Quarta Edição. Editora da Universidade 2001.

J. Blessmann. Aerodinâmica das Construções. Série Engenharia Estrutural/6. Editora Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Segunda edição. Porto Alegre 2011.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

- J. Meseguer, A. Sanz, J. M. Perales, S. Pindado. Aerodinámica Civil, cargas de viento en las edificaciones. McGraw-Hill. España 2001.
- John D. Holmes. Wind Loading of Structures. Taylor & Francis Group. 2007
- Wind and the Built Environment. National Academy Press. Washington, D. C. 2003.
- Edited by: T. Stathopoulos, C. C. Baniotopoulos. Wind Effects on Buildings and Design of Wind-Sensitive Structures. Courses and Lectures No 493. Springer Wien New York. Udine, Italy, 2007.
- Wilfred E. Baker, Peter S. Westine, Franklin T. Dodge. Similarity Methods in Engineering Dynamics, Theory and practice of scale modeling. Spartan Books. 1973.
- Gajanan M. Sabnis, Harry G. Harris, Richard N. White, M. Saeed Mirza. Structural Modeling and Experimental Techniques. Prentice-Hall inc. 1983.
- Yi-Kwei Wen. Structural load Modeling and Combination for Performance and Safety Evaluation. Elsevier 1990.
- Spiegel M. " Estadística" 2ª ed. Editorial McGraw-Hill- España (1991).
- J. N. Reddy, M. L. Rasmussen. Análisis matemático avanzado con aplicaciones a ingeniería y ciencias. Editorial Limusa 1990
- N.J. Cook, The designer's guide to wind loading of building structures, Part 1 and 2, Building Research Establishment Report, Butterworths, London, 1990.
- V. Koloušek, M. Pirner, O. Fisher, J. Náprstek, Wind effects on engineering structures, ACADEMIA, Prague and Elsevier, New York.
- H. Tenenkes and J.H. Lumley, A first course in turbulence, The MIT Press; Cambridge, Massachusetts and London, England; fifteenth printing; 1994.
- Miller, Meteorología, Editorial Labor, Barcelona, 1976

Asignatura Código 03 -CÁLCULO NUMÉRICO

Carga horaria total: A distancia: 0 horas; Presencial: 60 horas; 40 de teoría y 20 para práctico.

Carácter: Obligatoria

Tipo de Actividad: Curso Teórico-Práctico

Objetivos:

El objetivo principal de la asignatura consiste en proporcionar a los alumnos de saberes teóricos-prácticos de análisis matemático avanzado y de las herramientas numéricas más empleadas para la resolución de dichos problemas.

En segundo lugar, y en relación al desarrollo de las actividades prácticas de la asignatura, se plantea como objetivo que el alumno adquiera la destreza suficiente como para llevar a cabo la programación y posterior testeado de algoritmos numéricos en lenguaje de alto nivel, pudiendo elaborar un análisis crítico sobre los resultados obtenidos a partir del estudio de los errores propios que se cometen en el cómputo con ordenadores.

Contenidos mínimos:

Revisión de lenguajes de programación de alto nivel para cálculo numérico. Introducción a la computación de alto desempeño (HPC), paralelismo y escalabilidad en supercomputadoras y GPU. Operaciones básicas de algebra matricial (inversa, adjunta, transpuesta, multiplicación, etc). Transformadas de Laplace, Z y de Fourier (definiciones, propiedades, antitransformadas, uso de tablas, etc). Aproximaciones y errores numéricos. Raíces de ecuaciones (métodos cerrados y abiertos). Ajuste de curvas e interpolación (mínimos cuadrados, polinomios de Lagrange, spline, etc.). Sistemas de ecuaciones lineales (método de Choleski, LU, etc.). Integración y diferenciación numérica. Sistemas de ecuaciones no lineales (método del gradiente conjugado, cuasi-Newton, etc.). Autovalores y autovectores. ODE.

Metodología de dictado y Evaluación: Ver sección general 2.14

Bibliografía

- Burden, R y Faires, J. D.; Análisis Numérico, Grupo Edit. Iberoamérica (1996)
- Chapra S. y Canale R.; Métodos Numéricos para Ingenieros, 7ma Edición. Mc Graw Hill. 2015
- Carnahan B, Luther H. y Wilkes J.; Applied Numerical Methods, John Wiley & Sons.
- Linfield G. y Penny J.; Microcomputers in Numerical Analysis, John Wiley & Sons.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Allen Smith, W; Análisis numérico, Ed. Prentice Hall (1988).

Michael T. Heath, Scientific Computing. An Introductory Survey. Editorial McGraw-Hill (New York). 2da. Edición (2004)

Cleve B. Moler. Numerical Computing with Matlab. MathWorks, Inc., Natick, USA (2004)

Javier García de Jalón, José Ignacio Rodríguez y Jesús Vidal. Aprende Matlab 7.0 como si estuviera en primero Editorial Universidad Politécnica de Madrid (2005)

Steven C. Chapra "Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineers and Scientists" McGraw-Hill Education, 2017

Asignatura Código 04 - ESTADÍSTICA Y CONFIABILIDAD EN INGENIERÍA

Carga horaria total: A distancia: 0 horas; Presencial: 60 horas; 35 de teoría y 25 para práctico.

Carácter: Obligatoria

Tipo de Actividad: Curso Teórico-Práctico

Objetivos:

Los objetivos principales del curso son: (i) Adquirir conocimientos del análisis no determinístico de estructuras; (ii) Utilizar diferentes métodos manuales y computacionales para evaluar probabilidades de falla; (iii) Adquirir conocimientos sobre la calibración de códigos, optimización y evaluación del desempeño de estructuras.

Contenidos mínimos:

1. Evaluación de la confiabilidad de estructuras: Introducción. Incertidumbres. Teoría de la confiabilidad estructural. Clasificación de métodos de confiabilidad estructural.
2. Fundamentos de la teoría de probabilidades: Conceptos generales. Variables aleatorias. Vectores aleatorios. Procesos estocásticos.
3. Métodos de evaluación de la probabilidad de falla: Generalidades. Métodos de segundo momento y transformación. Métodos de integración y simulación. Límites de la probabilidad de falla para sistemas estructurales. Problemas dependientes del tiempo.
4. Aproximación de la respuesta estructural: Introducción. Método de la superficie de respuesta. Método de interpolación local. Método de redes neuronales.
5. Calibración de códigos: Generalidades. Formatos determinístico de verificación de la seguridad. Relación entre los coeficientes parciales y la evaluación de la probabilidad de falla. Procedimiento general para determinar los coeficientes parciales. Aplicación: calibración de código sismorresistente. Conclusiones.
6. Optimización de estructuras con acciones dinámicas considerando variables aleatorias: Presentación del problema. Estructura a optimizar. Proceso general de optimización. Bloque 1: análisis estructural. Bloque 2: confiabilidad. Bloque 3: optimización. Resultados numéricos y discusión. Conclusiones. Referencias.
- 7 Evaluación numérica del desempeño sísmico considerando incertidumbres: Introducción. Metodología de evaluación. Peligrosidad sísmica. Análisis de la respuesta del edificio. Fragilidad de los componentes. Consecuencias del daño: costos. Evaluación del desempeño: resultados numéricos. Conclusiones. Referencias.
8. Desempeño sísmico de un puente con comportamiento no lineal y variables con incertidumbres: Introducción. Resumen del método. Modelo del puente para análisis estructural. Peligrosidad sísmica. Respuesta del sistema. Grupos de fragilidad. Evaluación de costos. Evaluación del desempeño: resultados numéricos. Conclusiones. Referencias.

Metodología de dictado y Evaluación: Ver sección general 2.14

Bibliografía

Möller, O. (2019). Confiabilidad de Estructuras. Apunte para el curso de Posgrado

Ang, A. A-S, Tang, W.H.. Probability Concepts in Engineering Planning and Design. Vol. I: Basic Principles (1975), Vol.II: Decision, Risk, and Reliability. (1984) John Wiley and Sons, Inc.

Foschi, R.O., Folz, B., Yao, F., Li, H. (1998). "Software RELAN: Reliability analysis". Department of Civil Engineering, University of British Columbia, Vancouver, Canada.

Hurtado, J. (2004). Structural Reliability – Statistical Learning Perspectives. Lectura Notes in Applied and Computational Mechanics, Vol.17, Springer Verlag.

Madsen, H.O., Krenk, S., Lind, N.C. (1986). Method of Structural Safety, Prentice-Hall



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Melchers, R.E. (1987). Structural Reliability: Analysis and Prediction – Ed. Ellis Horwood Limited – Halsted Press: a division of John Wiley & Sons.

Thoft Christensen, P., Baker, M.J. (1982). Structural Reliability: Theory and Its Applications. Springer Verlag, Berlin Heidelberg, New York.

Ronald E. Walpole, Raymond H. Myers, Sharon L. Myers "Probabilidad y estadística para ingenieros" Pearson, 2012

Douglas C. Montgomery, George C. Runger "Applied Statistics and Probability for Engineers" John Wiley, 2018

Asignatura Código 05 - SEMINARIO DE TESIS

Carga horaria total: A distancia: 0 horas; Presencial: 30 horas; 20 de teoría y 10 de práctico.

Carácter: Obligatoria

Tipo de Actividad: Seminario

Objetivos:

El curso persigue objetivos explícitos, cuales son:

- Mostrar capacidad para argumentar sobre la formulación de un problema de investigación.
- Exponer claramente las diferencias entre objetivos generales y específicos.
- Exhibir habilidades para generar hipótesis y supuestos.
- Revelar competencias para dar validez y justificar las nociones teóricas y empíricas que conforman los antecedentes del proyecto.
- Demostrar capacidad para diseñar metodologías de recolección y análisis.

Contenidos mínimos:

El proyecto de investigación. Sus componentes. Diferencias respecto del proceso de investigación y del diseño. Proyectos de acción. Formulación de preguntas de investigación, su relación con el estado del arte. La construcción de las hipótesis. Hipótesis sustantivas e hipótesis de trabajo. Diferencias entre supuestos e hipótesis. Los objetivos de investigación. Objetivos generales y específicos. Objetivos de conocimiento y pragmáticos. La construcción del marco teórico. El objeto modelo. Las metodologías para el abordaje del modelo.

Metodología de dictado y Evaluación: Ver sección general 2.14

Bibliografía

Domínguez Gutiérrez S. Sánchez Ruiz E. E. Sánchez de Aparicio y Benitez G. A. (2009). Guía para elaborar una tesis. Mc Graw Hill. México. 92 pp.

Eco U. (2002) Cómo se hace una tesis. Gedisa. Barcelona. 253 ppp.

Gómez Mendoza M. A. Deslauriers J. P. Alzate Piedrahita M. V. (2010). Cómo hacer tesis de maestría y doctorado. Ecoe ediciones. Bogotá. 208 pp.

Sabino C. A. (2004). Cómo hacer una tesis y elaborar todo tipo de escritos. Lumen. Humanitas. Bs. As. 235 pp.

Universidad de San Martín de Porres. (2016). Manual para la elaboración de las tesis y los trabajos de investigación. Chiclayo. USMP. 33 pp.

Universidad Politécnica Hispano Mexicana (2009). Manual para la elaboración de tesis y trabajos de investigación. Puebla. UPHM. 91 99.

Asignatura Código 06 - MECÁNICA DEL CONTINUO

Carga horaria total: A distancia: 0 horas; Presencial: 60 horas; 40 de teoría y 20 de práctico.

Carácter: Optativa

Tipo de Actividad: Curso Teórico-Práctico

Objetivos:

Introducir al estudiante al conocimiento elemental de las técnicas del análisis funcional. Afirmar los conocimientos recibidos durante la graduación en las áreas de mecánica del sólido y mecánica de fluidos sin ingresar en problemas no lineales. Ampliación de los temas a problemas específicos de estructuras y fluidos.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Contenidos mínimos:

Espacios vectoriales. Transformaciones lineales y funcionales. Teoría de espacios normados. Teoría de los espacios con producto interno. Operadores y funcionales lineales en espacio de Hilbert. Ecuaciones lineales algebraicas. Problemas de valor de Contorno con Restricciones.

Propiedades mecánicas de los medios continuos. Esfuerzos: Tensiones. Volúmenes de control. Cantidad de movimiento. Tipos de esfuerzos. Tensor esférico y desviador. Tensiones principales. Direcciones principales. Ecuaciones de equilibrio. Deformaciones. Tensor. Velocidad de deformación. Elongaciones principales. Relación Tensión - Deformación. Termodinámica. Ley de Hooke generalizada, solución del problema elástico, ondas elásticas. Fundamentos de fluidos. Navier-Stokes. Ecuación general de energía. Flujos. Teorema de Bernoulli.

Metodología de dictado y Evaluación: El desarrollo con predominio de tratamiento teórico de las unidades será acompañado en aula con ejemplos tipo; las exposiciones incluirán disertaciones por parte de los alumnos. Estos últimos realizarán un trabajo independiente consistente en lecturas de bibliografía y resolución de guías de temas. La evaluación será continua formativa a través de disertaciones en clase y final sumativa por parciales escritos individuales.

Metodología de dictado y Evaluación: Ver sección general 2.14

Bibliografía:

L. Malvern. Mechanics of a continuous medium. Prentice Hall., 1977

Awruch-Di Rado.; Introducción al Método de los Elementos Finitos. Eudene-Reun

E. Levi; Elementos de Mecánica del medio continuo. Limusa

Ortiz Berrocal. Elasticidad - 3Ed Spanish, 2005

Rudin,W;.Functional Analysis. Mc Graw-Hill. 1973

Rudin,W.; Análisis real y complejo. Mc Graw Hilll. 1988.

El Kacimi Alaoui, A.; Introducción al Análisis Funcional. Reverte. 1994

Canavati Ayub, J.A.; Introducción al Análisis Funcional. Fondo de Cultura Económica.1998.

Riesz,F;Nagy, B.; Functional Analysis.Dover 1990.

Shilov, G.; Elementary functional Analysis. Dover. 1996.

Mase, G. Thomas, Mase, George E., Smelser, Ronald E. "Continuum Mechanics for Engineers" CRC Press, 2009

Reddy J.N. "An Introduction to Continuum Mechanics" Cambridge University Press, 2013

Simo J.C. & Hughes T.J.R.; Computational Inelasticity. Springer Verlag, 1998

Belyschko, T. Liu W. & Moran B.; Nonlinear Finite Element for Continua And Structures, 2nd Edition. John Wiley, 2014

A Boresi, Elasticity in engineering mechanics, John wiley 2011

A Goriely, The mathematics and mechanics of biological growth, Springer 2017

Asignatura Código 07 - MECÁNICA COMPUTACIONAL

Carga horaria total: A distancia: 0 horas; Presencial: 60 horas; 40 de teoría y 20 de práctico.

Carácter: Optativa

Tipo de Actividad: Curso Teórico-Práctico

Objetivos:

Introducir al estudiante en el método de los elementos finitos como técnica numérica para la resolución de problemas gobernados por ecuaciones diferenciales con valores en el contorno o principios variacionales. Presentar métodos aproximados de resolución y funciones de interpolación para varias tipologías estructurales. Desarrollar aplicaciones para problemas estructurales y no estructurales. Introducir los elementos básicos para el desarrollo de un código computacional propio.

Contenidos mínimos:

Introducción. Elementos del cálculo variacional. Funcionales. Formulaciones integrales. Aproximación mediante Rayleigh - Ritz. Principios variacionales no naturales. Ecuaciones diferenciales de segundo orden para problemas con valores de contorno. Aproximación mediante Residuos Ponderados Planteamiento del problema elástico en sólidos. Discretización por elementos finitos. Mediante distintos



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

tipos de elementos. Integración numérica. Desarrollo de código de elementos finitos. Modelos mixtos, multiplicadores de Lagrange y penalización. Flexión de Placas. Problemas no estructurales

Metodología de dictado y Evaluación: Ver sección general 2.14

Bibliografía

Zienkiewicz O.C. & Taylor R.L.; The finite element method. Mc Graw Hill. 2000

Reddy. J.N.; An introduction to the finite element method. Mc Graw Hill. 2009

Bathe. K.J.; Finite element procedures in engineering analysis. Prentice hall. 2006

Awruch A. M. - Di Rado. H. A.; Introducción al Método de los Elementos Finitos. Eudene-Reun. 1997

Smith I.M. - Griffiths D.V.- Margetts L.; Programming the finite element method. John Wiley 2003

Khennane A. ; Introduction to Finite Element Analysis using Matlab and Abaqus. CRC, Press 2013

O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor and David Fox "The Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics" Butterworth-Heinemann, 2014

Rao, Singiresu S "The finite element method in engineering" Elsevier, 2018

Asignatura Código 08 - VIBRACIONES Y DINÁMICA ESTRUCTURAL

Carga horaria total: A distancia: 0 horas; Presencial: 60 horas; 40 de teoría y 20 de práctico.

Carácter: Optativa

Tipo de Actividad: Curso Teórico-Práctico.

Objetivos:

Adquirir los fundamentos teóricos del análisis dinámico de las estructuras y aprender a evaluar, aplicando adecuados modelos matemáticos, algoritmos y software especializado, la respuesta de los sistemas estructurales sometidos a solicitaciones dinámicas.

Contenidos mínimos:

Sistema de un grado de libertad. Vibraciones libres para sistemas con y sin amortiguamiento. Sistema de un grado de libertad sujeto a cargas armónicas. Sistemas de un grado de libertad sujeto a cargas periódicas. Sistemas de un grado de libertad sujeto a cargas arbitrarias.

Sistemas de N grados de libertad. Vibraciones libres no amortiguadas. Vibraciones Forzadas. Métodos de integración directos.

Metodología de dictado y Evaluación: Ver sección general 2.14

Bibliografía

Clough Ray W., Penzien Joseph; Dynamics of Structures, Mc Graw-Hill Kogakusha Ltd., 1975.

Craig Roy R; Structural Dynamics, An Introduction to Computer Methods, John Wiley & Sons, 1981.

Rubinstein M. F., Structural Systems - Statics, Dynamics and Stability, Prentice-Hall, Inc, 1970.

CHOPRA, ANIL K. Dinámica de estructuras. Cuarta edición. PEARSON EDUCACIÓN, México, 2014. ISBN: 978-607-32-2239-6

CHOPRA, ANIL K .Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering. Fifth Edition. Pearson, 2016.

Kelly, G., Fundamentals of Mechanical Vibrations, 2nd Edition. Mc Graw Hill, 2000.

Bathe, K. J., Finite Element Procedures in Engineering Analysis. Prentice Hall, 2006.

Bathe, K., MIT-OpenCourseWare, Finite Element Analysis of Solids and Fluids I, <http://ocw.mit.edu/courses/mechanical-engineering/2-092-finite-element-analysis-of-solids-and-fluids-i-fall-2009/>.

Paz M. , Kim Y.. Structural Dynamics: Theory and Computation. Sixth Edition. Elsevier, 2018.

Asignatura Código 09 - PROBLEMAS NO LINEALES EN LA MECÁNICA ESTRUCTURAL

Carga horaria total: A distancia: 0 horas; Presencial: 60 horas; 40 de teoría y 20 de práctico.

Carácter: Optativa

Tipo de Actividad: Curso Teórico-Práctico



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Objetivos:

Estudio de la no linealidad de material (plasticidad) y geométrica (grandes deformaciones). El problema de la plasticidad. Manejo de descripciones de movimientos. Concepto de magnitudes objetivas. Indiferencia referencial.

Contenidos mínimos:

Teoría del flujo de la plasticidad termodinámicamente consistente. Modelos materiales más usuales, Von Mises, Drucker Prager, etc. Endurecimiento/Ablandamiento. Algoritmos de retorno de tensiones, CCP, Cutting plane, etc. Matriz elastoplástica tangente, consistente y algorítmica. No linealidad geométrica. Formas objetivas de medición de tensiones. Piola Kirchhoff. Jaumann. Matriz geométrica. Sistemas Lagrangiano total y actualizado. Solución por MEF. Métodos iterativos de solución. Newton Raphson.

Metodología de dictado y Evaluación: Ver sección general 2.14

Bibliografía:

- Malvern L.; Mechanics of a Continuous Medium. Prentice Hall. 1969
Simo J.C. & Hughes T.J.R.; Computational Inelasticity. Springer Verlag, 1998
Bathe K.J.; Finite Element Procedures in Engineering Analysis..Prentice hall.
Belyschko, T. Liu W. & Moran B.; Nonlinear Finite Element for Continua And Structures, 2nd Edition. John Wiley, 2014
Hill. R.; The Mathematical Theory of Plasticity Oxford Classic Text.
EA de Souza Neto, D Perić, DRJ Owen, Computational methods for plasticity. Theory and applications. John Wiley & Sons Ltd, 2009
Eduardo N. Dvorkin, Marcela B. Goldschmit “Nonlinear continua: fundamentals for the computational techniques” Springer, 2006
George Z. Voyiadjis “Handbook of Nonlocal Continuum Mechanics for Materials and Structures” Springer International Publishing, 2019
Michael Trapp, Andreas Öchsner “Computational Plasticity for Finite Elements: A Fortran-Based Introduction” Springer International Publishing, 2018
Peter Wriggers “Nonlinear finite element methods”. Springer 2008
Eduardo W. V. Chaves “Notes on Continuum Mechanics” Springer Netherlands, 2013

Asignatura Código 10- AERODINÁMICA DE LAS CONSTRUCCIONES

Carga horaria total: A distancia: 0 horas; Presencial: 60 horas; 40 de teoría y 20 de práctico.

Carácter: Optativa

Tipo de Actividad: Curso Teórico-Práctico

Objetivos:

Objetivos generales

- Determinar la influencia del viento atmosférico en la actividad del hombre en cercanía de la superficie terrestre usando distintos reglamentos, informes de ensayos, bibliografía y ensayos en túnel del viento.

Objetivos específicos

- Hacer comparaciones entre distintos modelos de valoración de carga provocada por el viento.
- Comparar ensayos en túneles de viento.
- Comparar reglamentos de determinación de cargas provocadas por el viento.
- Resolver problemas simples de investigación aplicable a Ingeniería de Viento.
- Reconocer limitaciones en la aplicación del Reglamento de viento en estructuras que por sus dimensiones, formas geométricas y características mecánicas sean consideradas particulares.

Contenidos mínimos:

Contenidos Particulares

Accidentes provocados por el viento. Meteorología. Vientos atmosféricos. Vientos fuertes en atmósferas neutralmente estables. Análisis probabilístico de velocidades de viento medias horarias. Flujos turbulentos. La turbulencia atmosférica. El viento en la Ingeniería Estructural.

Análisis de cargas sobre estructuras, provocadas por el viento. Determinación de cargas locales y globales. Campo de velocidades en torno de modelos de geometría simple.

Contenido Analítico

UNIDAD I: Daños causados por la acción del viento



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Tipología estructural. Efectos del viento sobre las construcciones. Edificios altos: deformación excesiva, efectos locales, fenómenos dinámicos, efectos de vecindad. Estructuras redondeas y angulosas. Estructuras esbeltas. Edificios bajos: viviendas, galpones, estadios, entre otros. Torres reticuladas. Casos de accidentes.

UNIDAD II: Flujos turbulentos

Introducción. Flujos laminares y turbulentos. El problema del análisis de los flujos turbulentos. Turbulencia libre y flujo limitado por pared. Regiones de flujo: capa de pared, capa exterior, región central, subcapa inercial, subcapa viscosa. Capa límite sobre una placa plana. Capa límite sobre superficie curva. Características de la turbulencia. Ecuaciones de balance para escurrimiento turbulento. Micro y macro-escalas en la capa límite. Dinámica de las múltiples escalas. Técnicas de medición: Anemometría de hilo caliente. Descripción estadística de la turbulencia. Correlaciones espaciales y temporales. Espectro de la turbulencia.

UNIDAD III: Viento natural

Composición de la atmósfera. Energía solar y su transformación. Vientos: su origen. Fenómenos asociados al desplazamiento de una masa de aire. Estabilidad de la atmósfera. Frentes y nubes. Circulación general. Ciclones y anticiclones. Tipos de tormentas. Vientos locales.

UNIDAD IV: Capa límite atmosférica

Escalas de movimiento. Espectro de Van der Hoven: macro y micro meteorología. Distribución de velocidades medias: ley potencial, ley logarítmica, modelo de Deaves y Harris. Vientos extremos. Parámetros turbulentos: Intensidad de turbulencia, escala integral y espectro de potencia.

UNIDAD V: Cargas de viento

Coefficientes de presión local y coeficientes de fuerza y momento globales. Coeficientes adimensionales medios, rms y pico. Modelos de valoración de cargas. Respuestas estáticas y dinámicas. Geometrías características. Fenómenos asociados al desprendimiento de vórtices. Inestabilidad dinámica. Reglamentos. Desarrollo histórico de determinación de cargas en escala natural.

UNIDAD VI: Efectos del Viento en superficie

Análisis del viento a nivel de peatón. Determinación de velocidades de ráfagas con períodos de recurrencia. Dispersión de contaminantes en la atmosfera. Modelado topográfico. Efectos del viento sobre cuerpos pequeños. Interacción viento estructura. Efectos del viento sobre superficies aerodinámicas. Energía eólica: conceptos gene

UNIDAD VII: Ensayos en Túnel de Viento

Diferencias entre túnel de viento aerodinámico y de capa límite. Leyes de semejanza. Simulación de capa límite atmosférica. Escalas de Simulación de Capa Límite y Escala Geométrica. Ensayos en túnel de viento. Técnicas de medición.

Metodología de dictado y Evaluación: Ver sección general 2.14

Bibliografía:

N.J. Cook, The designer's guide to wind loading of building structures, Part 1 and 2, Building Research Establishment Report, Butterworths, London, 1990.

V. Koloušek, M. Pirner, O. Fisher, J. Náprstek, Wind effects on engineering structures, ACADEMIA, Prague and Elsevier, New York.

H. Tenenkes and J.H. Lumley, A first course in turbulence, The MIT Press; Cambridge, Massachusetts and London, England; fifteenth printing; 1994.

J.O. Hinze, Turbulence, Mc Graw Hill, 1959

Miller, Meteorología, Editorial Labor, Barcelona, 1976

Hufty, Introducción a la climatología. Editorial Ariel, Barcelona, 1984.

A. R. Janeiro Borges. Aerodinâmica das estruturas verticais esbeltas. Aspectos da constituição da camada limite atmosférica e do comportamento dinâmico das estruturas. Memória N° 482. Lisboa 1977.

J. Blessmann. Tópicos de normas de vento. Série Engenharia Estrutural/6. Editora Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Segunda edição. Porto Alegre 1990.

J. Blessmann. Intervalo de tempo para cálculo de velocidade básica do vento. Serie Engenharia Estrutural 3. Segunda edição ampliada. Edições URGS. Porto Alegre 1979.

J.. Blessmann. Accidentes causados pelo vento. Serie Engenharia Estrutural 2. Editora Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Terceira edição. Porto Alegre 1986

J. Blessmann. Pressão interna. Serie Engenharia Estrutural 5. Edições URGS. Segunda edição. Porto Alegre 1981



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

- J. Blessmann. Ação do vento em telhados. Editorial Sagra. Porto Alegre 1991.
- J. Blessmann. Considerações sobre alguns tópicos para uma norma de vento. Serie Engenharia Estrutural 4. Segunda edição ampliada. Edições URGS. Porto Alegre 1979.
- J. Blessmann. Introdução ao estudo das ações dinâmicas do vento. Edições URGS. Porto Alegre 1998
- J. Blessmann. Ação do vento em edifícios. Serie Engenharia Estrutural/7. Segunda edição. Edições URGS. Porto Alegre 1989
- V. Koloušek, M. Pirner, O. Fisher, J. Náprstek. Wind effects on civil engineering structures. Studies in Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, Vol 2. 1984
- J. Blessmann. Aerodinâmica das construções Segunda edição. Sagra. Porto Alegre 1990
- J. Blessmann. O vento na engenharia estrutural. Edições UFRGS. Porto Alegre 1995
- J. Blessmann. Intervalo de tempo para cálculo de velocidade básica do vento. Serie Engenharia Estrutural/3. Terceira edição Edições UFRGS. Porto Alegre 1988.
- J. Blessmann. Pressão interna. Serie Engenharia Estrutural/5. Edições UFRGS. Terceira edição. Porto Alegre 1991
- B. Lee, I. Davis. Forecasts and warnings: Programme overview. Report presents: International Decade for Natural Disaster Reduction. 1999
- V. Popov, H. Power, L. Škerget. Domain decomposition techniques for boundary elements application to fluid flow. Wit press 2007
- Y. C. Fung. A first course in continuum mechanics. A physical, introductory approach to the study of mechanics. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J. 1969
- Chuen-Yuen Chow. An introduction to computational fluid mechanics. Seminole publishing company, boulder, Colorado. 1983
- M. Lesieur. Turbulence in fluids. Second edition. Kluwer Academic Publishers. 1990
- O. Métais, M. Lesieur. Turbulence and coherent structures. Kluwer Academic Publishers. 1991
- G. Augusti, C. Borri, P. Spinelli. Structural dynamics eurodyn 96. Volume 2. Balkema, Rotterdam 1996
- T. Gmür. Dynamique des structures. Analyse modale numérique. PPUR 1997
- A. M. Kuethe, Chuen-Yen Chow. Foundations of aerodynamics. Fourth Edition. John Wiley & Sons 1986
- W. Rodi, E. Ganic. Engineering turbulence modelling and experiments. Elsevier 1990
- J. N. Reddy, M. L. Rasmussen. Análisis matemático avanzado con aplicaciones a ingeniería y ciencias. Editorial Limusa 1990
- Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, Ed. Elsevier, (vol. 33 – vol. 90 disponibles en la Biblioteca del Túnel de Viento).
- Journal of wind & Structures, Ed. Techno-Press.
- Journal of Fluids and Structures, Ed. Techno-Press.
- Wind effects on Buildings and Structures, Riera & Davenport Editors, Porto Alegre, Brasil, 1998
- Meseguer Ruiz, J.; Ándes, A. S.; Carrón, S. P.; Franchini, S.; Rodrigo, G. A. “Efectos del viento en edificaciones y estructuras”. Segunda edición. Editorial Garceta. Págs. 360. Barcelona (España, 2019).
- Alonso, Manuel M. “Aerodinámica Básica. Módulo 8.”. Editorial Editorial SENSEA. Págs. 120. España, 2011.
- García, P.; Núñez, F.; Lozano, F. A. “Introducción a la aeroelasticidad”. Editorial Garceta. Págs. 286. Barcelona (España, 2015).
- Hodges; Dewey H.; Pierc, Alvin G. “Introduction to structural dynamics and aeroelasticity”. Editorial Cambridge University Press, 2015. Págs. 272.
- Enrique De La Fuente Tremps. “Fundamentos de dinámica estructural”. Editorial Garceta. Págs. 502. Barcelona (España, 2011).
- Ray W. Clough; Joseph Penzien. “Dynamics of structures. Second Edition”. Editorial McGraw-Hill, 2013. Págs. 738.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Asignatura Código 11 - TÉCNICAS DE OPTIMIZACIÓN APLICADAS A LA INGENIERÍA

Carga horaria total: A distancia: 0 horas; Presencial: 60 horas; 40 de teoría y 20 de práctico.

Carácter: Optativa

Tipo de Actividad: Curso Teórico-Práctico

Objetivos:

Brindar conocimientos acabados de los métodos de optimización usualmente utilizados en diversos campos de la ingeniería. Otorgar al alumno de la capacidad de implementar e interpretar un algoritmo de optimización con restricciones. Capacidades de diferenciar las ventajas y desventajas entre los algoritmos heurísticos y los basados en gradientes.

Contenidos mínimos:

Problemas de optimización sin restricciones: Criterios de optimalidad. Búsqueda lineal. Métodos de primer y segundo orden, dirección de descenso, Quasi-Newton (BFGS), Newton. Velocidad de convergencia de un algoritmo. Fundamentos de optimización no lineal con restricciones: convexidad, condiciones de optimalidad para problemas con restricciones de desigualdad (Karush-Kuhn-Tucker), dualidad, multiplicadores de Lagrange. Método del Lagrangiano aumentado. Métodos de solución de problemas de optimización no lineal con restricciones. Método de las Asíntotas Móviles (MMA). Métodos de punto interior. Métodos de optimización topológica para el diseño de materiales: algoritmos de optimización topológica basados en la densidad, SIMP. Métodos de optimización heurística: descripción del método de Genetic Algorithm, Hill Climbing y Swarm Optimization.

Metodología de dictado y Evaluación: Ver sección general 2.14

Bibliografía:

J. Nocedal, S.J. Wright, Numerical optimization. Springer, New York, 1999.

M.S. Bazaraa, H.D. Sherali, C.M. Shetty, Nonlinear programming: theory and algorithms, 3rd Edition. John Wiley & Sons, New York, 2006.

D. P. Bertsekas, Constrained optimization and Lagrange multiplier methods. Athena Scientific, Belmont, Massachusetts, 1996.

M.P. Bendsoe, O. Sigmund, Topology optimization: theory, methods, and applications. Springer Science & Business Media, 2013.

Goldberg, D. E.: "Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning", Addison-Wesley, 1989.

S.N. Sivanandam, S. N. Deepa "Introduction to Genetic Algorithms" Springer Science & Business Media, 24 oct. 2007

David G. Luenberger, Yinyu Ye "Linear and Nonlinear Programming" Springer International Publishing, 2016

Bozorg-Haddad, Omid, Loaiciga, Hugo A., Solgi, Mohammad "Meta-heuristic and evolutionary algorithms for engineering optimization" John Wiley & Sons, 2017

Asignatura Código 12 - GEOMORFOLOGÍA REGIONAL

Carga horaria total: A distancia: 0 horas; Presencial: 60 horas; 40 de teoría y 20 de práctico.

Carácter: Optativa

Tipo de Actividad: Curso Teórico-Práctico

Objetivos:

1. Que el cursante adquiera los conocimientos básicos de la Geomorfología, indispensables para la interpretación de las características del relieve y del subsuelo de la región NEA que pueda ser aplicado a la Ingeniería.
2. Que el cursante logre caracterizar las grandes unidades geomorfológicas del NEA, a partir de su morfogénesis y las relaciones con la hidrografía, la vegetación, el clima y la acción antrópica.
3. Que el cursante relacione la influencia de los factores geomorfológicos condicionantes para la localización, el diseño y la construcción de obras civiles en el NEA.
4. Que el cursante adquiera habilidades en el manejo de herramientas y técnicas de análisis geomorfológico para aplicarlas al análisis de obras de la ingeniería.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Contenidos mínimos:

Introducción a la Geomorfología. Los sistemas de modelado: Agentes, procesos y sus relaciones. Introducción a las grandes unidades geomorfológicas de Argentina: grandes unidades estructurales, evolución geotectónica y su relación con la conformación del relieve actual.

Grandes unidades geomorfológicas del NEA: morfogénesis y procesos hidrogeomorfológicos. Relaciones entre las formas del relieve, la vegetación, los suelos y la influencia antrópica. La relación entre la Geomorfología y la ingeniería: El emplazamiento y sitio de las obras civiles. Los factores condicionantes del sitio y el impacto de las obras de ingeniería.

La Geomorfología como herramienta para el diseño de obras civiles. El abordaje sistémico: Técnicas y Tecnologías de análisis. Estudios laboratorio y de campo para cuantificar los efectos y estimar la erosión-sedimentación del suelo a través de métodos empíricos: Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (Universal Soil Loss Equation); el Método Onstad Foster (AOF), y la Ecuación Universal Revisada de Pérdida de Suelos (Revised Universal Soil Loss Equation). La Geomorfología aplicada al estudio y la planificación a las obras de ingeniería de llanura.

Metodología de dictado y Evaluación: Ver sección general 2.14

Bibliografía:

Popolizio, E.; Algunas vinculaciones entre la Geomorfología y los estudios hidrológicos. 6to. Congreso Nacional del Agua. Comité Permanente de los Congresos Nacionales del Agua. Tomo I. Bs. As. 1973

Popolizio, E.; Los sistemas de escurrimiento. Centro de Geociencias Aplicadas, Serie C Investigación, Tomo 2 N° 2, Facultad de Ingeniería - Facultad de Humanidades. UNNE. Resistencia. 1975

Popolizio, E.; Las redes de escurrimiento, Centro de Geociencias Aplicadas, Serie "C" Investigación, Tomo 2 N° 3, Facultad de Humanidades - Facultad de Ingeniería, U.N.N.E. Resistencia. 1975

Popolizio, E. - Serra, P. Y. ; Fotointerpretación Aplicada al estudio de la Cuenca del Río Negro Provincia del Chaco, Centro de Geociencias Aplicadas, U.N.N.E., Serie C Investigación, Tomo 14, Resistencia. Chaco. 1977

Serra, P.; Geografía Física, gestión ambiental y riesgos de origen hídrico en las provincias del Chaco y Corrientes. Actas de las IV Jornadas Nacionales de Geografía Física. Universidad Nacional de Mar del Plata. Facultad de Humanidades. Mar del Plata. ISBN- CD N° 987- 544- 042- 6.

Serra, P.; Características fisiogeográficas de la Depresión de Iberá. Actas de la V Jornadas Nacionales de Geografía Física. Santa Fe. 2004. ISBN-950-844-025-2. Pág. 183-190.

Serra, P.; Fotointerpretación Geomorfológica e hidrográfica de detalle, aplicadas al manejo de recursos hídricos. Provincias del Chaco y Corrientes. Actas de la 2° Reunión de Usuarios de Tecnologías de la Información Geográfica del NEA-CONICET. Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional del Nordeste. <http://www.hum.unne.edu.ar/geografia>. Rev. Geográfica Digital Año 4 N° 7. Enero- junio 2007 - ISSN 1668-5180. <http://hum.unne.edu.ar/revistas/geoweb/default.htm> <http://hum.unne.edu.ar/revistas/geoweb/Geo6/archivos/pserra.pdf>

Serra, P. - Rohrman, H. Bajos Submeridionales- 2° parte. Proyectos de Manejo y Saneamiento en las provincias de Chaco y Santa Fe. Actas del XXVI Encuentro de Geohistoria Regional. - ISBN: 987-21984-2-X 2006

Serra, P.; Características geomorfológicas e hidrográficas de la provincia de Corrientes y su incidencia en asentamientos humanos. Tesis doctoral 3 de junio de 2002 Facultad de Historia y Letras de la Universidad del Salvador.

Gutiérrez Elorza, M. (2008). Geomorfología. Pearson Educación, S.A. Madrid. 920 pp.

IBGE (2010). Manual técnico de Geomorfología. Manuais Técnicos em Geociências. 2° edicao. Ministerio de Planejamento, Orcamento e Gestao. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Rio Janeiro, 175 pp.

Strahler, A. (1995). Geografía Física. Omega. Barcelona. Pág. 550

Tarback, E. y Lutgens, F. (2005). Ciencias de la Tierra. Introducción a la geología física. 8° Edición. Pearson Educación S.A. Madrid. pp. 736

Teixeira Guerra, A. (1993). Dicionário Geológico Geomorfológico. 8° Edicao. Ministerio de Planejamento, Orcamento e Gestao. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Rio Janeiro, 466 pp.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

- Alberto, Jorge Alfredo "Teoría general de sistemas aplicada al estudio de la geomorfología terrestre". En Revista Geográfica Digital, ISSN 1668-5180, Año 8 N°16, Instituto de Geografía, UNNE. Julio – Diciembre 2011. 18 pág.<http://hum.unne.edu.ar/revistas/geoweb/homeig0.htm>
- Alberto, Jorge Alfredo - Arce, Guillermo A. - Gómez, Claudia V. "La Tierra. Origen y constitución". En Revista Geográfica Digital, ISSN 1668-5180, Año 10 N°19, Instituto de Geografía, UNNE. Enero-Junio 2013, 40 pág.<http://hum.unne.edu.ar/revistas/geoweb/homeig0.htm>
- Muñoz Jiménez, J. (1995). Geomorfología general. Síntesis. Madrid, 351 págs.
- Orozco, Miguel et. Al. (2002). Geología Física. Paraninfo & Thomson Learning. Madrid (España). 302 pp.
- McGraw-Hill (2003). Dictionary of Earth Science. Second Edition. McGraw-Hill. New York. 479 pp.
- López Bermúdez, F. et al. (1992). Geografía Física. Cátedra. Madrid, 594 págs.
- Huggett, R. J. (2008). Fundamentals of Geomorphology. Second Edition. Routledge Fundamentals of Physical Geography. Routledge. Taylor & Francis Group. Oxon - New York. 483 pp.
- Huggett, R. J. (2010). Physical Geography. The Key Concepts. Routledge. Taylor & Francis Group. Oxon - New York. 225 pp.
- Goudie, A. & Viles, H. (2010). Landscapes and Geomorphology. A very short introduction. Oxford University Press, UK., 94 pp.
- Christopherson, R. W. (2012). Geosystems: an introduction to physical geography. 8th. Edition. Prentice Hall. New York. 693 pp.
- Allaby, Michael (2008). A Dictionary of Earth Science. Third Edition. Oxford Edition. New York. 663 pp.
- Arce, Guillermo A., Alberto, Jorge A., Gómez, Claudia V. (2015). Meteorización. Parte I: Meteorización Física: procesos y formas resultantes. En Revista Geográfica Digital, ISSN 1668-5180, Año 12 N°23, Instituto de Geografía, UNNE. Enero-Junio 2015, 30 pág. <http://hum.unne.edu.ar/revistas/geoweb/homeig0.htm>
- Arce, Guillermo A., Alberto, Jorge A., Gómez, Claudia V. (2015). Meteorización. Parte II: Meteorización Química: procesos y formas resultantes. En Revista Geográfica Digital, ISSN 1668-5180, Año 12 N°24, Instituto de Geografía, UNNE. Julio-Diciembre 2015, 33 pág. <http://hum.unne.edu.ar/revistas/geoweb/homeig0.htm>
- Alberto, Jorge Alfredo; Mignone, Aníbal Marcelo; Arce, Guillermo Antonio, Lopez, Silvina (2017). Condiciones hidrogeomorfológicas en el área Metropolitana del Gran Resistencia, provincia del Chaco, República Argentina. Contribuciones Científicas G/EA (Sociedad Argentina de Estudios Geográficos) Vol. 29. pp. 37 a 50 Recibido: 17-06-2017 | Aprobado: 27-07-2017. ISSN 0328-3194.
- Popolizio, E. (1982). La geomorfología en los estudios ecológicos de la llanura en Geociencias XII. Publicación del Centro de Geociencias Aplicadas. Universidad Nacional del Nordeste. Resistencia, Chaco, Argentina.
- Popolizio, E. (1972). Geomorfología del relieve de Plataforma de la Provincia de Misiones y zonas aledañas. Capítulo I a IV. Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos G/EA, Tomo XV, Buenos Aires.
- Popolizio, E. (1977). Contribución a la Geomorfología de la Provincia de Corrientes. En Geociencias VII y VIII. Publicaciones del Centro de Geociencias Aplicadas. Facultad Ingeniería y Humanidades. UNNE. Resistencia - Chaco - Argentina.
- Popolizio, E. (1982). La geomorfología en los estudios ecológicos de la llanura en Geociencias XII. Publicación del Centro de Geociencias Aplicadas. Universidad Nacional del Nordeste. Resistencia, Chaco, Argentina.
- Popolizio, E. (1983). Teoría General de Sistemas aplicada a la Geomorfología. en Geociencias XI. Publicación del Centro de Geociencias Aplicadas. Universidad Nacional del Nordeste. Resistencia, Chaco, Argentina.
- Popolizio, E. (1989). Algunos elementos geomorfológicos condicionantes de la organización espacial y las actividades del NEA. En Geociencias XVII. Publicaciones del Centro de Geociencias Aplicadas. Facultad Ingeniería y Humanidades. UNNE. Resistencia - Chaco - Argentina.
- Popolizio, E. et Al. (1997). Geociencias. Revista Nordeste. 2da. Época. Serie Investigación y Ensayos. Facultad de Humanidades. UNNE. Bases Conceptuales y Metodológicas. Resistencia, Chaco, Argentina.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Popolizio, E; Serra, P. y Hort, G. (1980). Bajos Submeridionales. Grandes Unidades Taxonómicas del Chaco. Tomo 3. Centro de Geociencias Aplicadas. Serie C. Investigación. Facultad de Humanidades Facultad de Ingeniería. UNNE. Resistencia, Argentina.

Asignatura Código 13 - FUNDAMENTOS DE HIDROLOGÍA

Carga horaria total: A distancia: 0 horas; Presencial: 60 horas; 40 de teoría y 20 de práctico.

Carácter: Optativa

Tipo de Actividad: Curso Teórico-Práctico

Objetivos:

Que el alumno conozca:

- a) la dinámica y los procesos del ciclo hidrológico;
- b) los modelos matemáticos utilizados para representar estos procesos.

Contenidos mínimos:

Definición y objeto de la Hidrología. Ciclo hidrológico. Concepto de cuenca hidrográfica. La cuenca y la red de drenaje. Fuente de los diferentes tipos de escurrimiento.

Hidrometeorología: conceptos generales. El agua atmosférica. Medición de la precipitación. Análisis de los datos de precipitación. Evaporación y evapotranspiración.

Infiltración: definición y descripción del proceso. Métodos empíricos para evaluar la infiltración. Medición de la infiltración.

Hidrograma: su análisis y los procedimientos de aforo. El almacenamiento del agua. El proceso de escurrimiento.

El concepto de hidrograma unitario. Hidrogramas unitarios sintéticos y modelos para el cálculo.

Probabilidad y estadística en hidrología: funciones de distribución de probabilidad utilizadas. Selección y límites de aplicabilidad.

Propagación de crecidas en ríos, embalses y cuencas. Análisis y aplicación de los modelos teóricos disponibles. Estudio de casos.

Las crecidas e inundaciones en áreas urbanas y rurales. Análisis conceptual y estudio de casos.

Metodología de dictado y Evaluación: Ver sección general 2.14

Bibliografía:

Vijay P Singh. 2017. Handbook of Applied Hydrology, Second Edition Mc Graw Hill Education – New York.

Sharad K. Jain y Vijay P. Singh. 2019. Engineering Hydrology: An Introduction to Processes, Analysis and Modelling. McGraw-Hill Education. New York.

Shailesh Kumar Singh y C. T. Dhanya. 2019. Hydrology in a Changing World: Challenges in Modelling. Springer Nature Switzerland.

Kenneth N. Brooks, Peter F. Ffolliott y Joseph A. Magner. 2012. Hydrology and the Management of Watershed. Fourth Edition. Wiley-Blackwell. Iowa, USA.

Philip Bedient, Wayne Huber y Baxter E. Vieux. 2018. Hydrology and Floodplain Analysis. Sixth Edition. Ed. Pearson.

J. Y. Ding. 2011. A measure of watershed nonlinearity: interpreting a variable instantaneous unit hydrograph model on two vastly different sized watersheds. Hydrology and Earth System Sciences. Toronto, Ontario, Canadá.

Fattorelli, S., Fernández, P. 2007. Diseño Hidrológico. Mendoza (Argentina). Zeta Editores. 604 p.

Chow, V.T. 1983. Hidráulica de canales abiertos. México: Ed. Diana. 633p.

Chow, V.T., Maidment, D., Mays, L. 1994. Hidrología aplicada. Santa Fé de Bogotá: Mc Graw-Hill. 584p.

French, R.H. 1987. Open-channel hydraulics. Singapore: McGraw-Hill. 706p.

Linsley, R.K., Kohler, M.A., Paulus, J.L.H. 1988. "Hidrología para Ingenieros"; Bogotá: McGraw-Hill. 386p.

Llamas, J. 1993. Hidrología general: principios y aplicaciones. Bilbao: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco. 635p.

Singh, V. P. (editor). 1995. Computer models of watershed hydrology. Highland Ranch: Water Resources Publications. 1130p.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Tucci, C.E. (organizador). 1997. Hidrología: Ciência e aplicação. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS: ABRH. 943p.

Tucci, C.E. 1998. Modelos hidrológicos. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS: ABRH. 669p.

Orsolini H., Zimmermann E., Basile P.; 2008. Hidrología, Procesos y Métodos. Editorial de la Universidad Nacional de Rosario, 412 p.

Asignatura Código 14 - HIDROLOGÍA APLICADA

Carga horaria total: A distancia: 0 horas; Presencial: 60 horas; 40 de teoría y 20 de práctico.

Carácter: Optativa

Tipo de Actividad: Curso Teórico-Práctico

Objetivos:

El programa del Curso tiene inicialmente un carácter homogeneizador de conceptos al tratar con graduados de diferentes campos de la ingeniería. En una segunda etapa, se busca la actualización y profundización de los conocimientos en el campo de la Hidrología Urbana. En una tercera etapa, los conocimientos estarán orientados a comprender criterios que se emplean en la solución de problemas de hidrología urbana. Esta etapa será acompañada por el postulante, a través del cursado regular, con la elaboración de un trabajo de conclusión, con rigor metodológico, producto de investigación orientada y presentado en seminario final.

Contenidos mínimos:

Parte I: Hidrología Urbana. Conceptos y Definiciones. Ciclo Hidrológico natural, urbano y planetario. Sistema hidrológico. Cuenca hidrográfica. Descripción de procesos hidrológicos. Aspectos del proceso de urbanización en Argentina. Evolución del drenaje urbano a lo largo de la historia en Argentina.

Parte II: Conceptos. Drenaje Urbano. Precipitaciones máximas. Dimensionamiento hidrológico. Escurrimiento superficial directo. Inundaciones urbanas. Características del drenaje urbano. Erosión urbana y producción de sedimentos. Control de la erosión urbana. Aspectos ambientales.

Parte III: Gestión de las aguas pluviales en áreas urbanas. Necesidad de sistemas pluviales. Elementos de un sistema pluvial urbano. Aspectos legales. Gestión Integrada de Aguas Urbanas. Utilización de los SIG para la planificación y el diseño. Proyecto de sistemas pluviales. Construcción de sistemas pluviales. Estudios de Casos: inundaciones urbanas en Argentina. Plan Director de Drenaje Urbano. Utilización de medidas no estructurales para el control del drenaje pluvial urbano.

Metodología de dictado y Evaluación: Ver sección general 2.14

Bibliografía:

BAPTISTA, M., NASCIMENTO, N., BARRAUD, S. 2005. Técnicas compensatórias em drenagem urbana. Porto Alegre: ABRH, 266 p.

BERTONI, J. (Organizador). 2004. Inundaciones urbanas em Argentina. Córdoba: GWP-SAMTAC, UNC, Arg Cap-Net. 254 p.

CHOW, V.T., MAIDMENT, D., MAYS, L. 1994. Hidrología aplicada. Santa Fé de Bogotá: Mc Graw-Hill. 584p.

DEPETTRIS, C., ROHRMANN, H., RUBERTO, A., PILAR, J. (Organizadores). 2013. Estudio de casos en Hidrología Urbana. Resistencia: Cospel. 2013, 200 p.

DEPETTRIS, C., ROHRMANN, H., RUBERTO, A. (Organizadores). 2011. Estudio de la hidrología urbana del nordeste argentino. Salta: Hanne. 2011, 246 p.

FATTORELLI, S., FERNÁNDEZ, P. 2007. Diseño Hidrológico. Mendoza: Zeta Editores. 604 p.

KREIMER, KULLOCK Y VALDÉS (Organizadores). 2001. Inundaciones en el Área Metropolitana de Buenos Aires. Washington DC: Disaster Risk Management Series, The World Bank.

LINSLEY, R., KOHLER, M., PAULUS, J. 1988. Hidrología para Ingenieros. Santa Fé de Bogotá: McGraw-Hill. 386p.

ORSOLINI, H., ZIMMERMANN, E., BASILE, P. 2008. Hidrología, procesos y métodos. Rosario: Editorial de la Universidad Nacional de Rosario, 412 p.

POLETO, C. (Organizador). 2008. Ambiente e sedimentos. Porto Alegre: ABRH, 404 p.

SINGH, V. (Organizador). 1995. Computer models of watershed hydrology. Highland Ranch: Water Resources Publications. 1130 p.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

- TUCCI, C. 2007. Gestión de inundaciones urbanas. Porto Alegre: Global Water Partnership-South America, Editora Evangraf Ltda., 288 p.
- TUCCI, C. (Organizador). 2003. Workshop for decision makers in South America. Porto Alegre: Global Water Partnership-South America, World Meteorological Organization, Editora da UFRGS, 138 p.
- TUCCI, C., BERTONI, J. (Organizadores). 2003. Inundações urbanas na América do Sul. Porto Alegre: Global Water Partnership-South America, World Meteorological Organization, ABRH, 472 p.
- TUCCI, C., GOLDENFUM, J., DEPETTRIS, C., PILAR, J. (Organizadores). 2000. Hidrologia Urbana na Bacia do Prata. Porto Alegre: ABRH – CAPES, 208 p.
- TUCCI, C. 1998. Modelos hidrológicos. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS: ABRH. 669 p.
- TUCCI, C. (Organizador). 1997. Hidrología: Ciência e aplicação. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS: ABRH. 943 p.
- TUCCI, C., PORTO, R., DE BARROS (Organizadores). 1995. Drenagem urbana. Porto Alegre: Editora da UFRGS, ABRH,

Asignatura Código 15 - FUNDAMENTOS DE GEOTECNIA

Carga horaria total: A distancia: 0 horas; Presencial: 60 horas; 40 de teoría y 20 de práctico.

Carácter: Optativa

Tipo de Actividad: Curso Teórico-Práctico

Objetivos:

Adquirir conocimientos avanzados relacionados con el comportamiento mecánico de los suelos.

Contenidos mínimos:

Física y química de los suelos. Tensiones en la masa de suelo. Resistencia al corte en condiciones drenadas y no drenadas. Comportamiento tensión deformación, obtención de parámetros, trayectorias de tensiones y envolventes de ruptura. Determinación de OCR. Teoría del estado crítico aplicada a mecánica de suelos: resistencia de pico y resistencia residual, dilatancia, correlaciones entre índices físicos y propiedades de resistencia de suelos arcillosos, métodos modernos de previsión de propiedades de resistencia de arenas y arcillas. Permeabilidad en suelos. Suelos expansivos, suelos colapsibles y suelos dispersivos. Métodos de estabilización.

Metodología de dictado y Evaluación: Ver sección general 2.14

Bibliografía:

- American society for testing of materials. Dispersive clays, related piping and erosion in geotechnical projects. Chicago: ASTM, 1977. 486 p.
- Das, B.; Sobhan, K. Principles of geotechnical engineering. 9 ed. Ohaio, USA. Cengage Learning, 2017. 784 p.
- Department of the army USA. Technical manual TM 5-818-7 Foudations in expansive soils. 1983
- Lambe W; Whitman R. Soil mechanics, SI version. 1 ed. New York, USA. John Wiley & Sons, 1979. 553 p.
- Mitchel, J.K.; Soga, K. Fundamentals of soil behaviour. 3ed. New Jersey, USA. John Wiley & Sons, 2005. 560 p.
- Ortigao, J.A.R. Introdução á mecanica dos solos dos estados críticos. 1ed. Rio de Janeiro, Brasil. Libros Técnicos e Científicos Editora, 1993. 368 p.
- Wood, D. M. Soil Behaviour and Critical State Soil Mechanics. 1ed. Cambridge, UK. Cambridge University Press, 1991. 488 p.
- Wood, D. M. Soil Mechanics: a one-dimensional introduction. 1ed. Cambridge, UK. Cambridge University Press, 2016. 252 p.

Asignatura Código 16 - ENSAYOS EN GEOTECNIA

Carga horaria total: A distancia: 0 horas; Presencial: 60 horas; 40 de teoría y 20 de práctico.

Carácter: Optativa

Tipo de Actividad: Curso Teórico-Práctico



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Objetivos:

Adquirir conocimientos sobre equipos, técnicas y métodos de interpretación empleados en ensayos geotécnicos de campo y laboratorio.

Contenidos mínimos:

Introducción a los ensayos de campo. Equipamientos y métodos corrientes de interpretación de ensayos. Determinación de propiedades de suelos en condiciones drenadas y no drenadas. Ensayos de penetración estándar. Ensayos de penetración de cono y piezocono. Ensayos de paleta (Vane). Ensayos de placa. Ensayos de consolidación: ensayos con carga incremental, ensayos con deformación controlada. Ensayos de permeabilidad. Ensayos de corte directo. Ensayo de pinhole. Instrumentación. Muestreo de suelos.

Metodología de dictado y Evaluación: Ver sección general 2.14

Bibliografía:

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING OF MATERIALS. Dispersive Clays, Related Piping, and Erosion in Geotechnical Projects. ASTM Special Technical Publication 623. Filadelfia. 1976. 486p.

Head, K.H. Manual of Soil Laboratory Testing. 3ed. Scotland, UK. Whittles Publishing, 2006. Vol.1, Vol.2 y Vol.3 1238p.

Lade, P.; Triaxial Testing of Soils. 1ed. USA. John Wiley and Sons, 2016. 402 p.

Schnaid, F.; Odebrecht, E. Ensayos de Campo e suas Aplicações à Engenharia de Fundações. 2ed. Sao Pablo, Brasil. Oficina de Textos, 2012 254p.

Schnaid, F. In Situ Testing in Geomechanics. 1ed. New York, USA. Taylor & Francis, 2009. 329p.

Asignatura Código 17 - GEOTECNIA APLICADA

Carga horaria total: A distancia: 0 horas; Presencial: 60 horas; 40 de teoría y 20 de práctico.

Carácter: Optativa

Tipo de Actividad: Curso Teórico-Práctico

Objetivos:

Adquirir conocimientos sobre relacionados con la aplicación a problemas prácticos de conceptos de vistos en otras disciplinas de ésta orientación.

Contenidos mínimos:

Fundaciones: Interacción entre suelo, fundación y superestructura. Criterios para la elección del tipo adecuado de fundaciones. Fundaciones superficiales y profundas: capacidad de carga, asentamientos, tensiones admisibles. Empujes en la masa de suelo y estructuras de contención. Filtraciones. Estabilidad de taludes en terraplenes, presas y canales: métodos de cálculo e instrumentación. Modelos numéricos en geotecnia: consideraciones generales y criterios para su utilización. Abordaje de casos resueltos.

Metodología de dictado y Evaluación: Ver sección general 2.14

Bibliografía:

Bowels, J.; Foundation analysis and desing. 5ed. USA. McGraw-Hill Education – India, 2012. 1175 p.

Das, B. Principles of foundation engineering, 8 ed. Ohaio, USA. Cengage Learning, 2015. 896 p.

DEPARTMENT OF THE ARMY USA. Technical Manual TM 5-818-7 Foundations in Expansive Soils. 1983

Lambe W; Whitman R. Soil mechanics, SI version. 1 ed. New York, USA. John Wiley & Sons, 1979. 553 p.

Ortigão, J.A.R. Introdução à Mecânica dos Solos dos Estados Críticos. Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda. Río de Janeiro. 1993. 368p.

Simons, N.E. y Menzies, B.K. Introdução á Engenharia de Fundações. Interciencias. Río de Janeiro. 1981. 199p.

Vermeer, P.A. Plaxis – Finite Element Code for Soil and Rock Analyses. A.A. Balkema. Róterdam. 1998.

Wood, D. M. Geotechnical Modelling. 1ed. Cambridge, UK. Cambridge University Press, 2004. 504 p.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Asignatura Código 18 - INTRODUCCIÓN AL CONTROL DE PROCESOS

Carga horaria total: A distancia: 0 horas; Presencial: 60 horas; 40 de teoría y 20 de práctico.

Carácter: Optativa

Tipo de Actividad: Curso Teórico-Práctico

Objetivos:

Lograr que los alumnos de la carrera obtengan:

1. Conocimientos de la Teoría de Control.
- 3.- Capacidad y habilidades para el análisis y diseño de sistemas de control.
- 4.- Conocimiento y manejo de una de las principales herramientas informáticas específicas de esta disciplina.
- 5.- Conocimiento actualizado sobre técnicas modernas de control.

Contenidos mínimos:

Modelado y simulación. Sistemas realimentados. Funciones de transferencia. Controladores. Sensores. Transductores y actuadores. Acciones de control: P+I+D. Técnicas de control moderno. Conceptos básicos de Control Automático. Funciones de transferencia. Modelado y simulación: Ecuaciones de balance. Introducción a MatLab. Acciones de control: P+I+D. Técnicas de control moderno: Introducción a las técnicas de control robusto, control no lineal, control predictivo, control adaptativo, control fuzzy, redes neuronales para control.

Metodología de dictado y Evaluación: Ver sección general 2.14

Bibliografía:

Ingeniería de Control Moderna – Katsuhiko Ogata – Editorial Prentice Hall.
Sistemas de Control Automático – Benjamin C. Kuo – Editorial Prentice Hall.
Control Automático de Procesos. Teoría y Práctica – Carlos A. Smith & Armando B. Corripio – Limusa Noriega Editores.
Sistemas de Control en Ingeniería – Paul H. Lewis & Chang Yang – Editorial Prentice Hall.
Dinámica de Sistemas y Control – Eronini-Umez-Eronini – Thomson Learning
Sistemas Digitales de Control de Procesos – Sergio Szklanny & Carlos Behrends – Editorial Control
Nonlinear Systems – Hassan K. Khalil – Editorial Prentice Hall
Introducción a los Sistemas No Lineales de Control y sus Aplicaciones – Carlos E. D'Atellis – AADECA, Asociación Argentina de Control Automático.
Control Systems of Variable Structure – U. Itkis – John Wiley & Sons.
Proceedings de Congresos de Control Automático.
Revistas y Publicaciones periódicas sobre la disciplina.
Biblioteca Electrónica SECyT. <http://www.biblioteca.secyt.gov.ar>

Asignatura Código 19 - CONTROL DE SISTEMAS EN TIEMPO DISCRETO

Carga horaria total: A distancia: 0 horas; Presencial: 60 horas; 40 de teoría y 20 de práctico.

Carácter: Optativa

Tipo de Actividad: Curso Teórico-Práctico

Objetivos:

- a) Introducir conceptos fundamentales, a modo de repaso, de sistemas continuos, discretos y muestreados y las ventajas del uso del control digital respecto al control analógico.
- b) Analizar las principales formas de aproximar controladores clásicos diseñados en el tiempo continuo para su implementación en microprocesadores. Introducir los controladores modelados directamente en el tiempo discreto.
- c) Introducir el concepto de atraso de la implementación digital y su efecto en la estabilidad del sistema digital. Modelación en el espacio de estado discreto.
- d) Presentar el diseño de controladores en el espacio de estado para el control de inversores.
- e) Presentar el diseño de controladores digitales utilizando el principio del modelo interno. Enfoques por función de transferencia y por espacio de estado. Aplicación al control de inversores monofásicos y trifásicos alimentados en tensión.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Al finalizar el curso el estudiante tendrá capacidad para diferenciar entre los sistemas continuos y discretos y las ventajas de la implementación digital de controladores así como su aplicación al control de convertidores electrónicos de potencia. Adquirirá los conocimientos necesarios para modelar y diseñar controladores digitales directamente obtenidos en el dominio discreto, tales como los de tiempo mínimo y predictivos. Será capaz de modelar sistemas dinámicos en el espacio de estado contemplando los tiempos de atraso de una implementación digital real y adquirirá el conocimiento de algunas técnicas de diseño utilizando la realimentación de los estados de tales sistemas dinámicos. Todos los conocimientos adquiridos, serán ejemplificados y validados utilizando estructuras de conversión con electrónica de potencia.

Contenidos mínimos:

UNIDAD 1: Sistemas de tiempo discreto.

Discretización de señales continuas en el tiempo. Retenedor de orden cero (Zero-Order Hold). Transformada "Z". Sistemas de tiempo discreto en el espacio de estado. Aproximación de Euler. Aproximación de controladores clásicos lineales.

UNIDAD 2: Proyecto de sistemas de control de tiempo discreto usando técnicas de transformada Z.

Región deseada de polos de lazo cerrado. Proyecto basado en el lugar de las raíces. Proyecto basado en la respuesta en frecuencia. Proyecto por reubicación de polos. Proyecto basado en el Principio del Modelo Interno. Ejemplos de aplicación.

UNIDAD 3: Controladores obtenidos en el dominio del tiempo discreto.

Controladores de tiempo mínimo: Controlador Deadbeat. Controlador Deadbeat de orden aumentada. Controladores predictivos: OSAP, OSAP modificado y PID. Ejemplos de aplicación.

UNIDAD 4: Proyecto de sistemas de control discreto en el espacio de estado.

Conceptos de Controlabilidad y Observabilidad. Proyecto por reubicación de polos. Proyecto para sistemas de tipo "0" y sistemas de tipo "1". Sistema de seguimiento o servo controlador. Observadores de estado. Análisis de Estabilidad de Lyapunov. Ejemplos de aplicación.

UNIDAD 5: Sistemas de control óptimo.

Regulador lineal cuadrático. Regulador lineal cuadrático en régimen permanente y transitorio. Regulador lineal cuadrático con sistema servo. Predicción y Filtrado: Filtro de Kalman. Predicción óptima. Controles de variancia mínima. Regulador LQG. Ejemplos de aplicación.

UNIDAD 6: Identificación paramétrica de sistemas.

El principio de los mínimos cuadrados. Mínimos cuadrados recursivos. Ejemplos de aplicación.

Metodología de dictado y Evaluación: Ver sección general 2.14

Bibliografía:

Ackermann, J.; *Sampled-data control systems: Analysis and Synthesis, Robust System Design*; Springer, 1985.

Åström, K. J. & Wittenmark, B.; *"Computer Controlled Systems - Theory and Design"*; Prentice-Hall, 1996.

Kuo, B. C.; *"Sistemas de control digital"*, CECSA, 1997.

Ogata, K.; *"Sistemas de Control en Tiempo Discreto"*, New Jersey, Prentice-Hall, 1987.

Phillips, C. L. & Nagle, H. R.; *"Digital Control System Analysis and Design"*, New Jersey, Prentice-Hall, 1995.

Ogata, Katsuhiko; *"Sistemas de Control de Tiempo Discreto"*; Pearson; Segunda Edición; 2000.

Kuo, Benjamín C.; *"Sistemas de Control Digital"*; Compañía Editorial Continental (CECSA), Primera Edición; 1997.

Phillips, Charles; Nagle, H.; Chakraborty, A.; *"Digital Control System Analysis & Design"*; Prentice Hall, Fourth Edition, 2014.

Aström, Karl J.; Wittenmark, Björn; *"Computer-Controlled Systems, Theory and Design"*; Dover Publications, Third Edition, 2011.

Franklin, Gene F.; Powell, David J.; Workman, Michael L.; *"Digital Control of Dynamic Systems"*; Third Edition, 1997.

Hemerly, E.M.; *"Controle por Computador de Sistemas Dinâmicos"*; Editora Edgard Blücher Ltda., Número de páginas: 264, São Paulo, 2ª Edição, 2000.

Botterón, F. and Pinheiro, H.; *"Discrete-time internal model controller for three-phase PWM inverters with insulator transformer"*; IEE Proc.-Electr. Power Appl., Vol. 153, No. 1, pp. 57 – 67, January 2006.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Griño, R. and Costa-Castelló, R.; “Digital repetitive plug-in controller for odd-harmonic periodic references and disturbances”, *Automática*, vol. 41, Issue 1, pp. 153 – 157, Jan 2005.

Botterón, F.; Carballo, R. E.; Núñez, R. O.; Quintana A. P.; Fernandez, G. A.; “High Reliability and Performance PWM Inverter for Standalone Microgrids”; *IEEE Latin America Transactions*, Vol. 11, No. 1, pp. 505 – 511, April 2013.

Carballo, R. E.; Botterón, F.; Oggier, G. G.; García, G. O.; “Multiple resonant controllers strategy to achieve fault ride-through and high performance output voltage in UPS applications”; *IET Power Electronics*, Vol. 11, No. 15, pp. 2415 – 2426, December 2018.

Asignatura Código 20 - CONTROLADORES PARA SISTEMAS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS

Carga horaria total: A distancia: 0 horas; Presencial: 60 horas; 40 de teoría y 20 de práctico.

Carácter: Optativa

Tipo de Actividad: Curso Teórico-Práctico

Objetivos:

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos necesarios sobre los controladores para sistemas hidráulicos y neumáticos de posicionamiento preciso, y evaluar posibles aplicaciones de los mismos en diferentes contextos.

Contenidos mínimos:

Fundamentos de la Teoría de Control de sistemas lineales. No linealidades y técnicas de linealización. Modelado de sistemas hidráulicos y neumáticos. Servoactuadores hidráulicos y neumáticos. Técnicas empleadas en el control de servoposicionadores hidráulicos y neumáticos. Proyecto de controladores para servoposicionadores hidráulicos y neumáticos.

Metodología de dictado y Evaluación: Ver sección general 2.14

Bibliografía:

Bolton, W., “Pneumatic and Hydraulic Systems”. Butterworth-Heinemann, Linacre House, Jordan Hill, Oxford, U.K., 1997.

Fox, R.W. & McDonald, A.T., “Introdução à Mecânica dos Fluidos”. Editora Guanabara Dois S.A., Rio de Janeiro - RJ, 1981.

Franklin, G.F, Powell, J.D. e Emani-Naeini, A., “Feedback Control of Dynamic Systems”. Addison Wesley Publishing Company, 1994.

Martin, H., “The Design of Hydraulic Components and Systems”. Ellis Horwood Limited, Great Britain, 1995.

Merrit, H. E., “Hydraulic Control Systems”. John Wiley & Sons, New York, NY, 1967.

Ogata, K., “Ingeniería de Control Moderna”. Prentice Hall, México, 1998.

Watton, John. Fundamentos de controle em sistemas fluidomecânicos. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

Golnaraghi, Farid; KUO, Benjamin C. Sistemas de controle automático. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

Watton, J. Modelling, monitoring and diagnostic techniques for fluid power systems. London, Springer-Verlag, 2007

Fox, Robert W.; McDonald, Alan T.; Pritchard, Philip J.; Leylegian, John C.; Koury, Nassar, R. N.. *Introdução à Mecânica dos Fluidos*. 9.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

Ogata, Katsuhiko, *Engenharia de Controle Moderno* Pearson Universidades; 5ª Edição, 2010.

Asignatura Código 21 - SISTEMAS MECATRÓNICOS

Carga horaria total: A distancia: 0 horas; Presencial: 60 horas; 40 de teoría y 20 de práctico.

Carácter: Optativa

Tipo de Actividad: Curso Teórico-Práctico

Objetivos:

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos necesarios sobre las técnicas de integración entre los sistemas mecánicos, computacionales y electrónicos. Proporcionar a los estudiantes la capacidad de



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

analizar y proyectar sistemas mecatrónicos, y evaluar posibles aplicaciones de los mismos en diferentes contextos.

Contenidos mínimos:

Sistemas de Control automáticos continuos y discretos. Simulaciones como herramientas del proyecto de sistemas de control. Transductores. Actuadores. Neutrónica (neumática+electrónica). Controladores lógicos programables (PLC's). Proyecto práctico de un sistema de control mecatrónico.

Metodología de dictado y Evaluación: Ver sección general 2.14

Bibliografía:

Bollmann, A., Fundamentos da automação Industrial Pneutrônica, Projetos de Comandos Binários Eletropneumáticos. ABHP – Associação Brasileira de Hidráulica e Pneumática, 1996.

Bolton, W., Pneumatic and Hydraulic Systems. Butterworth-Heinemann, Linacre House, Jordan Hill, Oxford, U.K., 1997.

Capelli, A. , Mecatrônica Industrial, 1ª Ed. Editora Saber, São Paulo- SP, 2002.

Cupido, A., Milanese, S., Sala, R., Sistemi ed Automazione Industriale 3. Edizione Cupido, 60025 LORETO (AN) – Zona Ind.le Brodolini 12, 1996.

Pazos, F., Automação de sistemas & Robótica. Axcel Books do Brasil Editora, Rio de Janeiro, RJ, 2002.

Silveira, P.R., Santos, W. E., Automação e Controle Discreto. 4ª Ed. São Paulo – SP, 2002.

Prudente, F. - Automação Industrial Pneumática: Teoria e Aplicações, 280 pp - Editora LTC, 2013.

Fialho, Arivelto Bustamante, Automação pneumática - Projetos, dimensionamento e análise de circuitos, Editora Érica, 328 pp., 7ª Edição, 2009.

Fialho, Arivelto Bustamante, Automação Hidráulica, 6ª Edição, Editora Saraiva, 2006.

Georgini, João Marcelo, Automação Aplicada - Descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLCs, 240 pp., Editora Érica, 2009.

Watton, John. - Fundamentos de Controle em Sistemas Fluidomecânicos, Editora LTC, 428 pp., 2012

Asignatura Código 22 - PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

Carga horaria total: A distancia: 0 horas; Presencial: 60 horas; 40 de teoría y 20 de práctico.

Carácter: Optativa

Tipo de Actividad: Curso Teórico-Práctico

Objetivos:

Proporcionar al alumno conocimiento sobre señales y sistemas, filtrado digital y adaptativo, resolviendo problemas mediante métodos de Fourier.

Contenidos mínimos:

UNIDAD 1: Señales y Sistemas.

Introducción. Muestreo de funciones de tiempo continuo. Teorema de muestreo. Sistemas discretos lineales invariantes en el tiempo. Ecuaciones a diferencia. Estabilidad y causalidad. Fundamentos de las conversiones analógica-a-digital y digital-a-analógica. Aproximación de secuencias de duración infinita por secuencias de duración finita. Representaciones numéricas. Errores por cuantización en punto fijo. Errores por cuantización en punto flotante. Ruido de redondeo.

UNIDAD 2: Métodos de Fourier para el análisis y procesamiento de señales

Introducción. Series de Fourier de tiempo discreto. Transformada de Fourier de Tiempo discreto. Transformada discreta de Fourier. Transformada rápida de Fourier (FFT – Fast Fourier Transform). Implementaciones eficientes. Aplicaciones. Repaso de transformada Z. Relación entre transformada de Fourier de tiempo discreto y transformada Z.

UNIDAD 3: Filtrado Digital

Introducción. Filtros FIR y filtros IIR. Pasos del diseño de filtros digitales. Métodos clásicos de diseño de filtros digitales. Otros desarrollos en el diseño de filtros. Herramientas de software para el diseño de filtros. Estructuras de implementación. Efectos de longitud finita de palabra.

UNIDAD 4: Filtrado adaptativo

Definiciones. Problema del filtrado adaptativo. Estructuras de filtrado. Parámetros de desempeño de un filtro adaptativo. Aplicaciones de filtros adaptativos. Filtros adaptativos basados en el método del gradiente.

Metodología de dictado y Evaluación: Ver sección general 2.14



Universidad Nacional del Nordeste
Rectorado

Bibliografía:

- L. Tan, Digital Signal Processing, Fundamentals and Applications, Academic Press, EEUU, 2008.
- V. K. Madisetti, The Digital Signal Processing Handbook, 2nd Edition. CRC Press. Nueva York. 2010
- H. Hsu, Schaum's outline of theory and problems of signals and systems, Mc Graw-Hill, 1995.
- E. C. Ifeachor y B. W. Jervis, Digital Signal Processing, A practical approach, Addison Wesley Publishing Company (USA), ISBN: 020154413X. 1995.
- A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer y J. R. Buck, Discrete-Time Signal Processing, 2nd Edition; Prentice Hall, 1999.
- Ben Gold; Nelson Morgan; Dan Ellis, "Digital Signal Processing," in Speech and Audio Signal Processing: Processing and Perception of Speech and Music , Wiley, 2011, pp.73-86, doi: 10.1002/9781118142882.ch6.
- David Brandwood, "Fourier Transforms in Radar and Signal Processing, Second Edition," in Fourier Transforms in Radar and Signal Processing, Second Edition , Artech, 2011.
- Djafar K. Mynbaev; Lowell L. Scheiner, "Spectral Analysis 2 – The Fourier Transform in Modern Communications☆," in Essentials of Modern Communications , Wiley, 2020, pp.615-705, doi: 10.1002/9781119521501.ch7.
- Asoke K. Nandi; Hosameldin Ahmed, "Time-Frequency Domain Analysis," in Condition Monitoring with Vibration Signals: Compressive Sampling and Learning Algorithms for Rotating Machines , IEEE, 2019, pp.79-114, doi: 10.1002/9781119544678.ch5.
- Jianguo Lu, "Signal Processing," in Design Technology of Synthetic Aperture Radar , IEEE, 2019, pp.193-247, doi: 10.1002/9781119564621.ch6.
- José Luis Rojo-Álvarez; Manel Martínez-Ramón; Jordi Muñoz-Marí; Gustau Camps-Valls, "Introduction to Digital Signal Processing," in Digital Signal Processing with Kernel Methods , IEEE, 2018, pp.13-95, doi: 10.1002/9781118705810.ch2.

Asignatura Código 23 - LOGÍSTICA Y TRANSPORTE DE CARGAS

Carga horaria total: A distancia: 0 horas; Presencial: 60 horas; 40 de teoría y 20 de práctico.

Carácter: Optativa

Tipo de Actividad: Curso Teórico-Práctico

Objetivos:

Objetivos generales: Gestión de la estructura del flujo de materiales de manera integral a lo largo de la cadena de suministro.

Objetivos específicos: Entender la logística desde una visión sistémica; Identificar nuevos conceptos de logística empresarial como una ventaja competitiva; Comprender la importancia del transporte de carga para la logística y algunas herramientas para la gestión de la cadena e flujo.

Contenidos mínimos:

Introducción y conceptos de Logística Empresarial. Supply Chain Management: Gestión de Inventario: Costo. Clasificación ABC. Controles y movimiento. Transporte de cargas. Gestión de la Distribución Física. Enrutamiento. Ubicación de las instalaciones. Los operadores logísticos. Logística inversa

Metodología de dictado y Evaluación: Ver sección general 2.14

Bibliografía:

- Novaes, A. (2007) Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição. Rio de Janeiro: ELSEVIER.
- Chopra, Sunil; MEINDL, Peter (2006) Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos - estratégia, planejamento e operação; São Paulo, Prentice Hall.
- Ballou, Ronald H. (2006) Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. Porto Alegre, Bookamn.
- Bowersox, D. J; CLOSS, D. J. (2004) Logística Empresarial. São Paulo, Atlas.
- Christopher, Martin (2008) Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimento. São Paulo, Pioneira.
- Dornier, Philippe-Pierre et al. (2000) Logística e Operações Globais: textos e casos; I; São Paulo, Atlas



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Asignatura Código 24 - MÉTODOS COMPUTACIONALES PARA EL ANÁLISIS DE SUPERFICIES Y CONSISTENCIA GEOMÉTRICA DE CARRETERAS

Carga horaria total: A distancia: 0 horas; Presencial: 60 horas; 40 de teoría y 20 de práctico.

Carácter: Optativa

Tipo de Actividad: Curso Teórico-Práctico

Objetivos:

Métodos computacionales utilizados en el modelado y el análisis de superficies. Analizar los métodos concebidos para la elaboración de superficies. Evaluar el desempeño de los diferentes métodos en la programación. Ordenar y clasificar carreteras de dos carriles en función a su consistencia geométrica. Comprensión de los modelos de comportamiento V85 (velocidad operacional) como una función de los parámetros geométricos de la carretera. Identificar el comportamiento del conductor en una carretera bajo su perfil V85. Clasificación de acuerdo a los criterios de seguridad I, II y el ICG (índice de consistencia geométrica) de los tramos de carretera.

Contenidos mínimos:

Construcción del polígono convexo. Análisis de Puntos dentro del polígono (INPOL). InCircle. Diagrama de Voronoi. Generación de malla triangular por el método de Delaunay. Estructura de datos de árbol. Análisis de superficie (contornos, gradiente de alturas y laderas, delimitación de cauces, cuencas hidrográficas y fluviales, escurrimiento aguas arriba y abajo, pendientes máximas y perfil longitudinal). Modelos de predicción V85. Modelos de regresión lineal simple x modelos de regresión múltiple. Uso del análisis por componentes principales multifactorial para generar modelos de regresión múltiple válida. Perfil de velocidades. Clasificación por los criterios de seguridad I y II. El modelo IHSDM. El modelo de ICG.

Metodología de dictado y Evaluación: Ver sección general 2.14

Bibliografía:

FHWA (2000) Evaluation of Design Consistency Methods for Two-Lane Rural Highways, Executive Summary. Federal Highway Administration, FHWA-RD-99-173(25):1-25.

Fitzpatrick, K.; Elefteriadou, L.; Harwood, D.; Collins, J.; McFadden, J.; Anderson, I. B.; Krammes, R. A.; Irizarry, N.; Parma, K.; Bauer, K.; Passeti, K. Speed Prediction for Two-Lane Rural Highways. Report FHWA-RD-99-171, Federal Highway Administration, Washington, DC (2000).

Gibreel, G. M.; Easa, S. M.; Hassan, Y.; El-Dimeery, I.A. State of the Art of Highway Geometric Design Consistency. Journal of Transportation Engineering. 1999. v.125, n.9, p.305-313.

Hassan, Y. Highway Design Consistency: Refining the State of Knowledge and Practice. Transportation Research Record 1881, TRB, National Research Council, Washington, D. C., 2004, pp. 63-71.

IHSDM – Interactive Highway Safety Design Model. IHSDM Documents e IHSDM Tutorial. 2006.

Krammes, R. A.; Brackett, R. Q.; Shafer, M. A.; Ottesen, J. L.; Anderson, I. B.; Fink, K. L.; Collins, K. M.; Pendleton, O. J.; Messer, C. J. Horizontal Alignment Design Consistency for Rural Two-Lane Highways. Research Report FHWA-RD-94-034. Federal Highway Administration, Washington, DC. 1993.

Lamm, R.; Choueiri, E. M. Recommendations for Evaluating Horizontal Design Consistency Based on Investigations in the State of New York. Transportation Research Record 1122, Transportation Research Board, Washington, DC. 1987. pp. 68–78.

Lamm, R.; Choueiri, E. M.; Hayward, J. C.; Paluri, A. Possible Design Procedure to Promote Design Consistency in Highway Geometric Design on Two-Lane Rural Roads. Transportation Research Record 1195, pg 111-122, TRB, National Research Council, Washington, D.C. 1988.

Lamm, R.; psarianos, B.; Mailaender, T. Highway Design and Traffic Safety Engineering Handbook. 1999. McGraw-Hill, ISBN 0-07-038295-6, p. 9.1-9.76.

Asignatura Código 25 - INGENIERÍA DE TRÁFICO Y VIALIDAD URBANA

Carga horaria total: A distancia: 0 horas; Presencial: 60 horas; 40 de teoría y 20 de práctico.

Carácter: Optativa

Tipo de Actividad: Curso Teórico-Práctico



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Objetivos:

Capacitar a ingenieros en el área de la ingeniería de tráfico mediante la utilización de herramientas de análisis crítico de las condiciones del tránsito urbano y la propuesta de soluciones suficientes para la mitigación de los problemas relacionados con la vialidad urbana, mediante dispositivos de control de tráfico, con especial énfasis en la señalización luminosa (semáforos).

Contenidos mínimos:

Concepto e importancia de la Ingeniería de Tráfico. Características del tráfico urbano. Elementos de la Ingeniería de Tráfico: usuarios, vías y vehículos. Tipos y características. Características y variables del tráfico. Relaciones fundamentales del tráfico. Dispositivos de medición y control del tráfico. Señalización semafórica.

Metodología de dictado y Evaluación: Ver sección general 2.14.

Bibliografía:

Ley de tránsito. Ley 22.449 de 23 de diciembre de 1994, y modificaciones posteriores.

Manual de Señalización Transitoria vigente para rutas y caminos concesionados. Aprobado mediante Resolución No. 165/2001.

Manual de Señalamiento para Autopistas. Aprobado mediante Resolución del Órgano de Control de Concesiones Viales No. 200/2003.

Manual de estudios de tráfico. DNIT. Ed. Instituto de Pesquisas Rodoviárias- IPR - 723. 2006.

Highway Capacity Manual 2010. Transportation Research Board – TRB.

Traffic Engineering Handbook. PLINE, James L. Institute of Transportation Engineers. 4th Edition. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey/USA. 1992

Transporte Público Urbano. FERRAZ, A.C.P.F., ESPINOSA TORRES, I.G. São Carlos, Ed. RIMA – ME, 2004.

Segurança viária. FERRAZ, A.C.P.F., RAIA Jr, A., BEZERRA, B., BASTOS, T., RODRIGUES, K. São Carlos, SP. Suprema Gráfica e Editora, 2012.

Engenharia de Tráfego: métodos de pesquisa, características de tráfego, interseções e sinais luminosos. Leite, J. M. São Paulo. Ed. Companhia de Engenharia de Tráfego. 1980.

Modelling Transport. 4th edition. Ortúzar, Juan de Dios, Willumsen, Luis G. John Wiley & Sons, INC., New Jersey, 2011.

Urban Transit: Systems and Technology. VUCHIC, V.R. John Wiley & Sons, INC., New Jersey, 2007.

Urban Transit: Operations, Planning and Economics. VUCHIC, V.R. John Wiley & Sons, INC., New Jersey, 2007.

Asignatura Código 26 - TÓPICOS ESPECIALES.

Carga horaria total: A distancia: 0 horas; Presencial: 60 horas; 40 de teoría y 20 de práctico.

Carácter: Obligatoria

Tipo de Actividad: Curso Teórico-Práctico

Objetivos:

El objetivo central de este Curso es orientar a los maestrandos/as en la formulación de los pasos necesarios para elaborar un proyecto de tesis y así como en los cursos a elegir vinculados al mismo. Guiar al maestrando en el proceso de convertir una idea de investigación en un objeto investigable, y luego capacitarlos para la selección adecuada de contenidos, técnicas e instrumentos metodológicos, atendiendo a las condiciones de su aplicabilidad en el espacio teórico donde se enmarca la tesis que se proyecta. El contenido y actividades a desarrollar tienen como objetivos completar la formación básica del Alumno con miras al posterior trabajo de tesis. Su determinación estará a cargo de la Dirección de la Carrera y del Orientador.

Contenidos mínimos: Dependerá del plan de tesis propuesto y del director elegido. La función del docente responsable será la de constatar el dictado del curso o bien avalar el transito curricular adoptado.

Metodología de dictado y Evaluación: Ver sección general 2.14

Bibliografía: A establecer.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

2.14. Metodología de enseñanza

a) Régimen de cursado

La modalidad es presencial, con encuentros quincenales.

Los encuentros presenciales se prevén para los días viernes de 08:00 a 13:00 horas y de 15:00 a 20:00 horas y los días sábados de 08:00 a 13:00 horas, en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería: Aula de Posgrado "Armando Awruch", Aula 11, Salón de la Reforma y Laboratorios de la Facultad de Ingeniería.

En ellos los docentes desarrollarán y presentarán los contenidos teóricos, la metodología para abordar los trabajos prácticos, que serán desarrollados por los alumnos en forma individual y/o grupal según la organización de la asignatura lo demande.

Usualmente las carreras de Maestría en esta región del país son cursadas por profesionales que no residen en la ciudad de Resistencia, ya que el área de influencia de esta facultad es el NEA argentino.

En este sentido, dado que el dictado es quincenal, está previsto que en el período intermedio entre las clases los alumnos utilicen el sistema virtual institucional como apoyo y complemento a las clases presenciales, permitiendo que profesores, tutores y estudiantes formen una comunidad de aprendizaje mediante la interacción y la comunicación.

La incorporación de esta tecnología tiene, en principio dos objetivos. El primero es facilitar y promover que los maestrandos que desarrollan sus actividades profesionales o residen en ciudades del interior o provincias vecinas, dispongan de herramientas de comunicación tal que los factores mencionados no constituyan una restricción a las posibilidades de acceder a espacios de consulta, material complementario a lo aportado en las clases, videos, entre otros.

Respecto al segundo, la comunicación por este medio queda registrada y es posible acceder desde la Dirección de la Carrera para así disponer de un indicador de la necesidad y nivel de actividad que se realiza por este medio de comunicación, si las consultas respecto a un tema son masivas lo que en principio sugeriría que el tema no ha sido abordado claramente, facilidad de subir archivos de variados tamaños, monitorear la rapidez de respuesta de los docentes a las consultas de los alumnos y fundamentalmente mantener la cohesión del grupo durante el intervalo quincenal sin las clases respectivas.

Cabe aclarar que en ningún caso el dictado a distancia o virtual de las asignaturas superará el 30% de las horas presenciales estipuladas para cada cátedra.

b) Metodología de enseñanza

La enseñanza estará centrada en las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, valorando una participación activa y continua durante todas las semanas de cursado.

El principal criterio que se pondrá en juego será el de diversidad de actividades respetando la relación con los contenidos y objetivos propuestos, y los estilos de aprendizaje de los cursantes.

Se utilizarán las formas básicas de enseñar con estrategias de cognición situada, tales como:

- Estudio de casos.
- Estrategias expositivas/explicativas para favorecer la comprensión de estructuras conceptuales y prácticas a partir de presentaciones, videos y otros medios que ofrezca la plataforma utilizada.
- Indagación individual y grupal.
- Trabajo colaborativo.
- Trabajos orientados a la producción/ elaboración individual y grupal (informes, monografías, proyectos).

La modalidad y criterio de enseñanza y evaluación serán similares en todos los espacios curriculares en busca de coherencia interna del plan y con la modalidad virtual.

Todos los materiales de lectura usados como bibliografía de cada módulo, estarán disponibles en formato digital en sitios de acceso libre, y también en la Biblioteca Central de la UNNE (y su red de bibliotecas virtuales) y en la biblioteca de Posgrado de la Facultad de Ingeniería (Ver punto 4.2).

c) Actividades prácticas

Para el desarrollo de actividades prácticas y en función de las particularidades de cada asignatura, se propone la resolución de ejercicios, trabajos prácticos abiertos, resolución de problemas, análisis de casos, diseño de ensayos, análisis e interpretación de datos, softwares de simulación que brindan al estudiante la posibilidad de trabajar en ambientes de enseñanza e investigación de tipo "protegido", con



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

prácticas de muy bajo costo. En todos los casos se promoverá abordar la práctica vinculada al contexto local del maestrando.

d) Evaluación de las actividades curriculares

La aprobación de los créditos correspondientes a las asignaturas implicará:

Acreditar una asistencia del 80% a los encuentros de cada actividad. Cualquier excepción a esta norma será considerada y resuelta por el Director de la carrera.

El profesor responsable de cada espacio curricular establecerá conjuntamente con el Director de la Carrera las formas y criterios de evaluación que finalmente se adopten de acuerdo con sus características específicas y el Plan General de la Carrera. Esas modalidades y criterios de evaluación, así como las fechas en que tendrán lugar, serán comunicados a los alumnos al inicio de cada asignatura.

El régimen de calificaciones para las asignaturas será el vigente de acuerdo a las resoluciones del CS de la Universidad.

En esta carrera de Maestría se dará prioridad a tres formas básicas de evaluación: elaboración de producciones escritas, exámenes escritos y coloquios orales.

En esta línea se establece:

- Las evaluaciones finales de las asignaturas siempre deberán tener carácter individual o grupal con instancias individuales.
- Las evaluaciones finales de los trabajos prácticos podrán tener carácter grupal o individual según la metodología de trabajo adoptada para su desarrollo, evaluándose sin excepción, la producción y desempeño individual.

2.15. Evaluación final

Para acceder al título de magister, los alumnos deberán cumplir con los requerimientos de la sección 2.3.3 del Anexo III - Reglamento de la carrera, y aprobar la Tesis Final de Maestría. La Tesis debe demostrar destreza en el manejo conceptual y metodológico, correspondiente al estado actual del conocimiento en la o las disciplinas del caso y se vincula específicamente con la investigación en un campo del saber disciplinar o interdisciplinar. A lo largo de su desarrollo, debe evidenciar el uso de la metodología de la investigación y la producción de conocimiento en general a través de la actitud crítica y la interpelación a los conceptos abordados. El mismo es de carácter individual y culmina con su evaluación por un Jurado. Tendrá formato de Tesis de Maestría, en un campo disciplinar de las orientaciones de la carrera, y se desarrollará bajo la dirección de un Director de Tesis, así como un codirector si fuere necesario (Ver punto 3.4 – Anexo III: Reglamento de la carrera).

2.16. Metodología de seguimiento y asesoramiento a los alumnos.

Se implementará un sistema de seguimiento que dé cuenta de la calidad y pertinencia de la estructura curricular propuesta y los contenidos formativos implicados en ella. Para ello se realizará una encuesta a los alumnos en cada asignatura cursada. La misma será realizada por el Coordinador Académico de la Carrera, de carácter anónimo, en la última clase antes de la evaluación final de la asignatura.

Consistirá en preguntas simples sobre aspectos de metodología de dictado, grado de comprensión de los temas abordados, disponibilidad de bibliografía, puntualidad de asistencia, soportes tecnológicos utilizados, la disponibilidad efectiva de los laboratorios, entre otras. La información obtenida permitirá tomar decisiones para realizar los ajustes correspondientes, tendientes a mejorar la propuesta. El seguimiento y evaluación del Plan de Estudios de esta maestría, estará a cargo de la Dirección de la Carrera y posterior aprobación del Comité Académico, además del Decano y Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería de la UNNE.

Respecto al seguimiento de Graduados esta función se concentra en la Secretaría de Posgrado de la FI-UNNE. Para ello, mediante correos electrónicos y con el Sistema Virtual Institucional de Apoyo y Complemento, UNNE Virtual, donde cada alumno tiene su espacio, u otro medio efectivo de comunicación, se solicitará la opinión respecto a la utilidad y aplicabilidad de lo aprendido en la Maestría, que cosas modificarían o ampliarían respecto a lo abordado en su carrera e inquietudes en la adecuación a nuevas necesidades o requerimientos que consideran pertinente incorporar en el dictado de una nueva cohorte.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

3. Actividades de investigación.

3.1 Ámbitos institucionales previstos para el desarrollo de actividades de investigación, prácticas profesionales y desarrollos tecnológicos, requeridos por la Carrera.

El ámbito institucional previsto para que los Alumnos desarrollen sus trabajos de Tesis, corresponde al de la Facultad de Ingeniería de la UNNE, en particular el Área Estabilidad (en el cual se incluyen el Instituto de Estabilidad, el Laboratorio de Aerodinámica con el Túnel de Viento, y el Departamento de Construcciones), Laboratorio de Mecánica Computacional, los Departamentos Hidráulica, y el Centro de Geociencias Aplicadas, y los Departamentos de Mecánica, Electricidad y Electrónica de la UNNE.

3.2 Sistema previsto para la implementación de Actividades de investigación como parte de la Carrera.

En el ámbito de la Facultad existen actividades de investigación con larga data; iniciados la mayor parte a partir del año 1994 con el desarrollo del primer curso de la Carrera de Magister en Mecánica Aplicada al Análisis y al Proyecto de Ingeniería. La participación de Profesores-Investigadores de otras Universidades (UNER, UNLP, UNR y primordialmente la UFRGS) en el dictado de las asignaturas y la dirección de las tesis, promovieron un ambiente diferente al que hasta en esos momentos se disponía. Se iniciaron Ocho Trabajos de Tesis con Directores de la Universidad Nacional de Rosario y de la UFRGS; siete concluyeron y fueron aceptados por los Tribunales respectivos. La Maestría en Ciencias de la Ingeniería iniciada en 1999, vuelta a editar en el 2004 culminar varias Tesis relacionadas con el ámbito de Estructuras y de Hidrogeotecnia.

Los Departamentos directamente involucrados en la Carrera poseen líneas de Investigación en desarrollo y otras que podrán ser implementadas según los recursos humanos y de equipamiento disponibles. En las existentes y las futuras se prevé la participación de los Alumnos, que luego de aprobar el ciclo de materias, deban comenzar sus trabajos de tesis.

Líneas de Investigación a priorizar según las Áreas:

Área Estabilidad:

Las actividades estarán comprendidas dentro de la Ingeniería de Vientos, con énfasis vinculados con la Ingeniería Estructural y problemas que se producen en la capa límite atmosférica.

- Estudio de la respuesta a las cargas de viento de estructuras altas considerando las características dinámicas de las mismas.
- Relevamiento de daños causados por el viento en la Provincia del Chaco.
- Análisis de cargas debidas al viento en estructuras bajas planas y abovedadas.
- Técnicas de simulación de la capa límite atmosférica en túnel de viento. Simulaciones de tipo total y parcial.
- Estudio experimental de las tensiones de Reynolds y escalas de turbulencia.
- Consideración de las incertidumbres para diversas condiciones de exposición en los criterios de diseño en las normas de viento.
- Métodos de valoración de cargas de viento a través de la medición de presiones fluctuantes sobre estructuras de recubrimiento y vidriadas.
- Estudio de la dispersión atmosférica de gases contaminantes en túnel de viento.
- Modelado numérico de transporte de contaminantes en medios porosos
- Estructuras mixtas de hormigón-madera para puentes
- Durabilidad de Hormigones de alto desempeño elaborados con materiales de la región NEA, frente al ataque de sulfatos.
- Desarrollo de la tecnología de hormigones de consistencia seca.
- Contaminación visual en la Ciudad de Resistencia.
- Criterios de Sustentabilidad del Hábitat Urbano.
- Construcción sustentable. Confort ambiental para el Area Metropolitana del Gran Resistencia.
- Estabilización de suelos orgánicos con Tanino. Estudio del mejoramiento mecánico de las tensiones de corte y normales.
- Estudio Teórico-experimental de cubiertas laminares de doble curvatura.

Departamento Hidráulica:

A partir de problemas actuales en Hidrología Urbana, y con el apoyo que implica la presencia de calificados profesores visitantes especialistas en Recursos Hídricos, continuando con investigaciones que realiza este Departamento, se promoverá la presentación de proyectos específicos a la convocatoria que



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

anualmente realiza la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación (PICT y PID), con grupos de trabajo integrados por profesores y alumnos de la Maestría.

Líneas a proponer:

- Estudio teórico, experimental y numérico de los procesos de transporte en la zona saturada del suelo de una cuenca, con el objeto de analizar las alteraciones en los parámetros hidráulicos, particularmente *Transmisibilidad (T)* y *Coefficiente de Almacenamiento (S)*, asociados a los procesos de contaminación de las aguas subterráneas.
- Desarrollo y aplicación de modelos matemáticos para la simulación de procesos hidrológicos en los ambientes de llanura de la región, incorporando el análisis estadístico para acotar la ocurrencia de las variables principales: *precipitación y caudal*, con miras a su aplicación en la determinación de áreas de riesgo hídrico como herramienta de apoyo al desarrollo regional.
- Estudio de la Hidrología Urbana como disciplina integral, que comprenda: Los procesos físicos de la ocurrencia, almacenamiento y movimiento del agua en el ámbito de la ciudad; la evolución de la calidad del agua urbana y los factores ambientales que inciden sobre ella; el análisis de los dispositivos y estructuras que permitan optimizar las condiciones de asimilación de los excesos de agua pluvial y las medidas no estructurales vinculadas con la ocupación del espacio territorial que habiliten a un manejo racional del recurso hídrico.
- Se avanzó en los tramos finales de ejecución del proyecto de investigación P.I: 619 “Hidrología Urbana en Ambientes de Llanura” (Resolución N° 566/01 C.S. de la U.N.N.E.), el cual se encuentra incorporado al Programa de Incentivos de la S.P.U.

Laboratorio de Mecánica Computacional:

Se avanzará en la utilización de métodos numéricos para el estudio de problemas de ingeniería, en algunos casos complementados con técnicas experimentales.

- Estudios de consolidación de suelos con aplicación de métodos numéricos.
- Estudios de problemas de polución en medio poroso no saturado de métodos numéricos.
- Métodos numéricos aplicados al estudio del hormigón armado.
- Análisis de vibraciones y dinámica estructural.
- Acción dinámica del viento en las construcciones.
- Análisis probabilístico y confiabilidad de estructuras considerando cargas y propiedades aleatorias.
- Simulación numérica de escurrimientos de fluidos compresibles e incompresibles y problemas de interacción fluido-estructura, con aplicación en estructuras civiles y mecánicas.
- Optimización de sistemas estructurales

Centro de Geociencias Aplicadas:

Vincular el conocimiento teórico con la identificación y comportamiento de los suelos, utilizando técnicas experimentales, y la posibilidad de complementarlo con modelos a través de programación numérica.

- Caracterización hidrogeotécnica del subsuelo de la región del NEA.
- Suelos expansivos y dispersivos.
- Ensayos e instrumentación de campo.
- Adaptación e implementación de tecnologías en geotecnia ambiental.
- Aplicación de métodos numéricos en geotecnia.
- Fotointerpretación y procesamiento digital de imágenes.

Departamentos Mecánica, Electricidad y Electrotecnia.

Las líneas que se están desarrollando en nuestra Facultad corresponden a técnicas de control discontinuo, con especial énfasis en las aplicaciones al aislamiento activo de vibraciones. Se pretende comenzar el desarrollo del campo de la robótica, especialmente aquellos manipuladores con comportamiento de estructuras flexibles.

Departamentos Vías de Comunicación.

Las líneas que se están desarrollando en nuestra Facultad en el área de Transporte se relacionan con el diseño geométrico, condiciones de seguridad, control de tránsito de rutas y sistemas urbanos de comunicación.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

4. Infraestructura y recursos

4.1 Recursos físicos y equipamiento

Para clases presenciales, se utilizarán el Aula de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, “Prof. Armando Awruch”, aulas y laboratorios de la Facultad de Ingeniería -UNNE.

Para el desarrollo de las actividades de la carrera y de investigación se cuenta con la infraestructura edilicia de la Facultad de Ingeniería. Para uso de los Alumnos y Docentes de la carrera de posgrado, se hallan disponibles los laboratorios y demás instalaciones existentes, mencionando específicamente a: Laboratorio de Aerodinámica; Laboratorio de Mecánica de Suelos; Laboratorio de Tecnología y Ensayo de Materiales; Laboratorio de Estructuras; Instituto de Estabilidad; Departamento de Construcciones; Departamento de Computación; Departamento de Hidráulica; Laboratorio de Mecánica Computacional en el Departamento de Mecánica Aplicada; Centro de Geociencias Aplicadas. Para el desarrollo de “Control de Sistemas Mecánicos”, se cuenta con Bancos de Neumática y Equipamientos de Laboratorios de Electricidad y Electrónica de la FI-UNNE.

4.2 Recursos bibliográficos.

La Universidad, cuenta con una Biblioteca Central con un sector especializado que reúne libros y producciones vinculados con las ofertas de posgrado de la UNNE. Además, la Dirección de Bibliotecas de la institución participa de una red de bibliotecas que ofrece catálogos de bibliotecas especializadas y enlaces a sitios de publicaciones gratuitas, textos completos, libros y publicaciones periódicas. Biblioteca central, Campus Resistencia de la UNNE. https://bib.unne.edu.ar/?page_id=311

La FI cuenta a su vez con una Biblioteca Especializada: - Biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNNE. <http://ing.unne.edu.ar/biblio/newbiblio/inicio.htm>

Desde el año 2019, tanto profesores, investigadores como estudiantes podrán acceder a una plataforma de recursos digitales suscripto por la universidad que cuenta con una extensa Colección digital en español compuesta por libros, revistas, tesis e informes.

Dentro de esta colección multidisciplinaria encontrará contenidos relacionados con las siguientes áreas de conocimiento propias de la carrera: Ingenierías y Tecnologías y otras obras de interés general.

Es posible acceder on-line a este recurso, en forma remota, utilizando cualquier dispositivo conectado a internet, tanto PC, como MAC o dispositivos iOS y Android.

También permite, dentro de algunas condiciones, el uso off-line de los textos.

Todos los usuarios de la Plataforma Moodle de la UNNE, tienen acceso a <https://elibro.net/es/lc/unne/inicio>.

4.3 Recursos Financieros

La Carrera será arancelada y se financiará con el pago del derecho de inscripción y el pago mensual de los cursantes. A estos ingresos, además se deberán incorporar los provenientes de Asignaturas ofrecidos como cursos de posgrado. En ningún caso los aranceles incluyen materiales de estudio.

El Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería de la UNNE, se reserva el derecho de modificar los aranceles fijados en el presente proyecto, siempre y cuando existan motivos debidamente justificados para hacerlo.

La cantidad mínima de alumnos necesarios para iniciar el dictado de las Orientaciones es que la misma disponga de por lo menos cuatro (4) inscriptos.

4.3.1 Presupuesto total estimativo

Se prevé un gasto en honorarios docentes asimilable al cargo de Profesor Adjunto con 10 años de antigüedad.

Para el Coordinador Académico los honorarios se corresponder al cargo de Profesor Adjunto sin antigüedad.

4.3.2 Fuentes de Financiamiento.

La Carrera se autofinanciará a través del cobro de aranceles.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

4.3.3 Régimen arancelario.

La carrera será arancelada debiendo el cursante abonar veinte cuotas que comprende el cursado, Trabajo de Tesis

Para adecuar el costo de la carrera al aumento provocado por la inflación, cada seis meses se ajustará el monto con el Índice de Inflación anual respectivo.

Este arancel no incluye la provisión de material de estudio que pudiera determinarse.

El Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería resolverá sobre las modificaciones de los aranceles determinados.

Las Autoridades de la Facultad, antes del inicio de la Carrera, reglamentarán las fechas y formas de pago.

4.3.4 Régimen de Beca

La Carrera de Posgrado prevé un régimen especial para otorgar Becas a docentes y graduados de esta facultad, brindando así las herramientas institucionales para la formación a nivel de posgrado del plantel docente y de actualización profesional. Para tal fin se abrirá una convocatoria para que en función de las necesidades y antecedentes de cada alumno resulte en una ponderación acorde a las necesidades expuestas.

El monto de las becas se expresa en un porcentaje del arancel, quedando estipulado que para los docentes la beca cubre el veinticinco por ciento (25%) y para los graduados el quince por ciento (15%) del arancel respectivamente.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

RESOLUCION N°
CORRIENTES,

378 / 20
21 OCT 2020

VISTO:

El Expte. N°01-01986/20 por el cual la Facultad de Ingeniería solicita la modificación parcial del Plan de Estudio, Cuerpo Académico y Reglamento de la Carrera de Posgrado "MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA INGENIERIA"- Modalidad Presencial; y

CONSIDERANDO:

Que por Resolución N°377/20 C.S. se modifica parcialmente el Plan de Estudio de la Carrera de Posgrado "MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA INGENIERIA"- Modalidad Presencial, en la Facultad de Ingeniería, oportunamente aprobado por las Resoluciones N°573/98, 564/05, 213/14, 220/14 y 750/19 C.S.;

Que el Consejo Directivo por Resolución N°073/20 promueve la medida de acuerdo con las disposiciones de la Res. N°1100/15 C.S. adjuntando un Texto Ordenado de la Estructura de Gestión Académica y Cuerpo Docente en su Anexo II;

Que la presentación y planificación de la Carrera se efectúa de acuerdo con la Res. N°296/20 C.S. (Guía para la Presentación de Carreras de Posgrado);

Que la Secretaría General de Posgrado emite su Informe Técnico N°08/20;

Que la Comisión de Posgrado aconseja aprobar la propuesta;
Lo aprobado en sesión de la fecha;

EL CONSEJO SUPERIOR
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
RESUELVE:

ARTICULO 1° - Modificar parcialmente la Estructura de Gestión Académica y Cuerpo Docente de la Carrera de Posgrado "MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA INGENIERIA"- Modalidad Presencial, en la Facultad de Ingeniería, oportunamente aprobada por las Resoluciones N°573/98, 564/05, 213/14, 220/14 y 750/19 C.S., de conformidad con el texto que se agrega como Anexo de la presente Resolución.

ARTICULO 2° - Regístrese, comuníquese y archívese

PROF. VERÓNICA N. TORRES DE BREARD
SEC. GRAL. ACADEMICA

PROF. MARÍA DELFINA VEIRAVÉ
RECTORA



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

ANEXO

ESTRUCTURA DE GESTIÓN ACADÉMICA Y CUERPO DOCENTE

1. Estructura Académica de la Carrera.

El Cuerpo Académico de la Maestría en Ciencias de la Ingeniería está constituido por docentes e investigadores. Los criterios para conformar el mismo fueron que los docentes cumplan con las condiciones exigidas por el reglamento para cada tipo de carrera de posgrado y sean referentes en sus áreas de conocimiento. En este sentido, la Carrera de Maestría en Ciencias de la Ingeniería integró un grupo de docentes con vasta trayectoria y experiencia en áreas específicas provenientes de distintas universidades del país y del extranjero, manteniendo la característica de regionalidad dada por la ubicación geográfica.

1.1 Conformación del Cuerpo Académico.

La estructura Académica de la Carrera está conformada por: 1. Director de Carrera, 2. Codirector de Carrera, 3. Coordinador Académico de la Carrera, 4. Coordinador Administrativo de la Carrera, 5. Comité Académico y 6. Cuerpo Docente. A continuación se presentan los responsables de cada sector (sus funciones correspondientes se encuentran en el Anexo III de la presente resolución):

1.1.1 Director de Carrera: Doctor Ingeniero Armando Miguel Awruch. Profesor Titular de Posgraduación en Ingeniería Civil y Mecánica de la UFRGS.

1.1.2 Codirector de Carrera: Doctor Ingeniero Luis Javier Mroginski.

1.1.3 Coordinador Académico de la Carrera: Magister Ingeniera Sandra María Udrizar Lezcano.

1.1.4 Coordinador Administrativo de la Carrera: La Asociación de la Facultad de Ingeniería (AFIN) designará una persona para que realice estas actividades.

1.1.5 Comité Académico.

La Carrera dispondrá de un Comité Académico especializado en la disciplina o área del conocimiento en cuestión, participando activamente en el asesoramiento y orientación de las actividades de Posgrado en forma permanente. Sus miembros acreditan experiencia en docencia e investigación y en desarrollo profesional. El Comité Académico estará conformado por los siguientes profesionales:

a) Miembros Internos:

Dr. Ing. Luis H. Vera
Msc. Ing. Jorge O. Marighetti
Msc. Ing. Dante R. Bosch
Msc. Ing. Eduardo A. Cirera
Dr. Ing. Gustavo R. Di Rado
Dr. Ing. Pablo Beneyto

b) Miembros Externos:

Dr. Pablo Clerck – Universidad Nacional del Litoral (Argentina).
Dr. Ing. Ignacio Iturrioz – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Brasil)

1.1.6 Cuerpo Docente.

1.1.6.1 Profesores Estables.

El Cuerpo Académico de la Maestría en Ciencias de la Ingeniería está constituido por docentes con Posgrados e investigadores de esta y otras Universidades afines a la temática de la Maestría y que reúnan las condiciones académicas exigidas por el reglamento de carreras de posgrado del CS de la universidad.

Los Profesores Estables que participarán de la Carrera tienen conocimientos, experiencia y formación en la modalidad. La misma está certificada a través de cursos de posgrado, capacitación o carreras de posgrado. En el marco de la carrera, La Facultad de Ingeniería ha dictado diversas propuestas tendientes a fortalecer la formación de los docentes en vistas a la formación continua en la modalidad.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Profesores Estables:

Dr. Ingeniero Awruch Armando Miguel
Profesor Titular Cursos de Posgrado Ing. Civil e Ing. Mecánica - UFRGS.
(Egresado Fac. Ingeniería – UNNE)

Magister Ingeniero Barrios D'Ambra Ricardo
Profesor Titular Fac. Ingeniería - UNNE.

Dr. Ingeniero Beneyto Pablo
Profesor Adjunto Fac. Ingeniería – UNNE.

Magister Ingeniero Bosch Dante René
Profesor Adjunto Fac. Ingeniería - UNNE.

Magister Ingeniero Cirera Eduardo Alberto
Profesor Titular Fac. Ingeniería – UNNE.

Magister Ingeniero Cóceres Héctor Darío
Profesor Adjunto Fac. Ingeniería - UNNE

Dr. Prof. Bar Aníbal Roque
Profesor Titular Fac. Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura – UNNE.

Mag. Lic. Margarita Ortiz
Profesor Adjunto – Fac. de Humanidades - UNNE

Dr. Ingeniero Castro Hugo Guillermo
Profesor Adjunto Fac. Ingeniería - UNNE.

Ing. Depetris Carlos Alberto
Profesor Titular Fac. Ingeniería - UNNE.

Dr. Ingeniero De Bortoli Mario Eduardo
Profesor Titular Fac. Ingeniería - UNNE.

Dr. Ingeniero Di Rado Gustavo Rubén
Profesor Adjunto Fac. Ingeniería - UNNE.

Dr. Ingeniero Di Rado Héctor Ariel
Profesor Titular Fac. Ingeniería - UNNE.

Magister Ingeniero Marighetti Jorge Omar
Profesor Adjunto Fac. Ingeniería – UNNE.

Dr. Ing. Luis H. Vera
Profesor Titular Fac. Ingeniería - UNNE.

Dr. Ingeniero Mroginski Javier Luis
Jefe de Trabajos Prácticos Fac. Ingeniería – UNNE.

Dr. Ingeniero Pilar Jorge Víctor
Profesor Titular Fac. Ingeniería - UNNE.

Ingeniero Rohrmann Hugo Rubén
Profesor Adjunto Fac. Ingeniería – UNNE.

Prof. Magister Alberto Jorge Alfredo
Profesor Adjunto – Fac. de Humanidades - UNNE



Universidad Nacional del Nordeste
Rectorado

Dra. Serra Pilar Yolanda
Profesor Titular Fac. Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura – UNNE.

Magister Ingeniero Sotelo Rubén
Profesor Adjunto Fac. Ingeniería - UNNE.

Dr. Ingeniero Wittwer Adrián Roberto
Profesor Adjunto Fac. Ingeniería – UNNE

Dr. Ingeniero Mántaraz Fernando
Profesor Titular Curso de Posgrado Ing. Civil - UFRGS.

Ing. Arce Guillermo
Profesor Adjunto – Fac. de Humanidades - UNNE

Dr. Ingeniero Podestá Juan Manuel
Jefe Trabajos Prácticos Fac. Ingeniería – UNNE.

Mag. Ing. Caballero, Ricardo Daniel
Jefe Trabajos Prácticos Fac. Ingeniería – UNNE.

Dr. Ingeniero Vallejos, Juan Manuel
Jefe Trabajos Prácticos Fac. Ingeniería – UNNE.

Profesores Visitantes:

Dr. Ingeniero Botterón Fernando
Profesor Titular Fac. Ing. – UN Misiones.

Dr. Ingeniero Bravo Juan Martín
Profesor IPH - UFRGS

Dr. Ingeniero Cáceres, Manuel
Profesor Adjunto Fac. Ing. – UN Misiones.

Ph.D. Ingeniero Loredou Souza, Acir Mercio
Profesor Titular Curso de Posgrado Ing. Civil - UFRGS.

Dr. Ingeniera Dexheimer Leticia
Professora Curso Avançado em Tecnologia em Transporte Terrestre – UFPelotas.

Dr. Ingeniero Iturrioz Ignacio
Profesor Adjunto Curso de Posgrado Ing. Mecánica – UFRGS.

Dr. Ingeniero Kolodziej Javier Ernesto
Profesor Adjunto Fac. Ing. – UN Misiones.

Dr. Ingeniero Moller Oscar
Profesor Titular Fac. Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura - UNR

Dr. Ingeniero Perondi Eduardo Andre
Profesor Adjunto Curso de Posgrado de Ing. Mecánica - UFRGS

Dr. Ingeniero Presta García, Daniel Sergio
Profesor Adjunto Curso de Posgrado Ing. Producao e transporte– UFRGS.

Dr. Ing. Alejandro Ruiz Padillo
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Brasil.



Universidad Nacional del Nordeste
Rectorado

Dr. Ing. Luís Kostascki
Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA, Brasil.

Ph.D. Ing. Mauro Sebastián Innocente
Coventry University, Faculty of Engineering, Environment and Computing, Institute for Future Transport and Cities, Coventry, UK.

Cantidad de integrantes de cada instancia del Cuerpo Académico.

Número de Profesores de la UNNE para dictado de asignaturas: Veintitres (25).

Número de Profesores Visitantes para dictado de asignaturas: Doce (13).

La cantidad y nombres de Profesores para Direcciones de Tesis, serán establecidas en relación a los Alumnos que completen el ciclo de cursado de materias.

Nómina completa de los docentes afectados a la gestión y el cuerpo docente

Apellido y Nombre	Función	Actividad curricular	Máximo título académico	Categoría docente
Udrizar Lezcano, Sandra María	Coordinador	-	Mag.	Estable
Bar, Aníbal Roque	Docente	Código 01 - Metodología de la Investigación (*) Código 05 - Seminario de tesis (*)	Dr.	Estable
Margarita Ortiz	Docente	Código 01 - Metodología de la Investigación	Mag.	Estable
Moller, Oscar	Docente	Código 04 - Estadística y confiabilidad en ingeniería (*)	Dr.	Invitado
Castro, Guillermo Hugo	Docente	Código 03 - Cálculo numérico Código 04 - Estadística y confiabilidad en ingeniería	Dr.	Estable
Wittwer, Adrián Roberto	Docente	Código 02 - Diseño, evaluación y procesamiento de experimentos (*) Código 10 - Aerodinámica de las construcciones	Dr.	Estable
De Bortoli, Mario Eduardo	Docente	Código 02 - Diseño, evaluación y procesamiento de experimentos Código 10 - Aerodinámica de las construcciones (*) Código 26 - Tópicos especiales (*)	Dr.	Estable
Marighetti, Jorge Omar	Docente	Código 02 - Diseño, evaluación y procesamiento de experimentos Código 10 - Aerodinámica de las construcciones Código 18 - Introducción al Control de Procesos	Mag.	Estable
Mroginski, Javier Luis	Co-director/Docente	Código 03 - Cálculo numérico (*) Código 09 - Problemas no lineales en la mecánica estructural (*) Código 11 - Técnicas de optimización aplicadas a la ingeniería (*)	Dr.	Estable
Beneyto, Pablo Alejandro	Docente	Código 03 - Cálculo numérico Código 06 - Mecánica del Continuo Código 07 - Mecánica computacional(*)	Dr.	Estable



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Di Rado, Héctor Ariel	Docente	Código 06 - Mecánica del Continuo(*) Código 07 - Mecánica computacional Código 09 - Problemas no lineales en la mecánica estructural	Dr.	Estable
Podestá, Juan Manuel	Docente	Código 06 - Mecánica del Continuo Código 11 - Técnicas de optimización aplicadas a la ingeniería	Dr.	Estable
Innocente, Mauro Sebastián	Docente	Código 11 - Técnicas de optimización aplicadas a la ingeniería	Ph.D.	Invitado
Awruch, Armando Miguel	Director/Docente	Código 07 - Mecánica computacional	Dr.	Estable
Koteski, Luis Eduardo	Docente	Código 07 - Mecánica computacional Código 08 - Vibraciones y dinámica estructural	Dr.	Invitado
Barrios D'Ambra, Ricardo	Docente	Código 08 - Vibraciones y dinámica estructural (*)	Mag.	Estable
Cóceres, Héctor Darío	Docente	Código 08 - Vibraciones y dinámica estructural	Mag.	Estable
Vallejos, Juan Manuel	Docente	Código 08 - Vibraciones y dinámica estructural	Dr.	Estable
Iturrioz, Ignacio	Docente	Código 08 - Vibraciones y dinámica estructural	Dr.	Invitado
Loredo Souza, Acir Mercio	Docente	Código 10 - Aerodinámica de las construcciones	Ph.D.	Invitado
Alberto, Jorge	Docente	Código 12 - Geomorfología regional(*)	Dr.	Estable
Arce, Guillermo	Docente	Código 12 - Geomorfología regional	Ing.	Estable
Depettris, Carlos Alberto	Docente	Código 13 - Fundamentos de Hidrología (*) Código 14 - Hidrología Aplicada	Ing.	Estable
Pilar, Jorge Víctor	Docente	Código 13 - Fundamentos de Hidrología Código 14 - Hidrología Aplicada(*)	Dr.	Estable
Rohrmann, Hugo Rubén	Docente	Código 13 - Fundamentos de Hidrología Código 14 - Hidrología Aplicada	Ing.	Estable
Bravo, Juan Martín	Docente	Código 13 - Fundamentos de Hidrología Código 14 - Hidrología Aplicada	Ing.	Invitado
Sotelo, Rubén Rafael	Docente	Código 15 - Fundamentos de geotecnia (*) Código 16 - Ensayos en geotecnia Código 17 - Geotecnia aplicada	Mag.	Estable
Mántaraz, Fernando	Docente	Código 16 - Ensayos en geotecnia Código 17 - Geotecnia aplicada (*)	Dr.	Estable
Bosch, Dante René	Docente	Código 15 - Fundamentos de geotecnia Código 16 - Ensayos en geotecnia (*) Código 17 - Geotecnia aplicada	Mag.	Estable



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Caballero, Ricardo Daniel	Docente	Código 15 - Fundamentos de geotecnia	Mag.	Estable
Cirera, Eduardo Alberto	Docente	Código 18 - Introducción al Control de Procesos (*) Código 19 - Control de sistemas en tiempo discreto Código 20 - Controladores para sistemas hidráulicos y neumáticos Código 21 - Sistemas mecatrónicos	Mag.	Estable
Botterón, Fernando	Docente	Código 19 - Control de sistemas en tiempo discreto (*)	Dr.	Invitado
Perondi, Eduardo Andre	Docente	Código 20 - Controladores para sistemas hidráulicos y neumáticos (*) Código 21 - Sistemas mecatrónicos(*)	Dr.	Invitado
Kolodziej, Javier Ernesto	Docente	Código 22 - Procesamiento digital de señales (*)	Dr.	Invitado
Cáceres, Manuel	Docente	Código 22 - Procesamiento digital de señales	Dr.	Invitado
Vera, Luis	Docente	Código 22 - Procesamiento digital de señales	Dr.	Estable
Dexheimer, Leticia	Docente	Código 23 - Logística y transporte de cargas (*)	Dr.	Invitado
Presta García, Daniel Sergio	Docente	Código 24 - Métodos computacionales para el análisis de superficies y consistencia geométrica de carreteras (*)	Dr.	Invitado
Di Rado, Gustavo Rubén	Docente	Código 24 - Métodos computacionales para el análisis de superficies y consistencia geométrica de carreteras Código 25 - Ingeniería de tráfico y vialidad urbana	Dr.	Estable
Ruiz Padillo, Alejandro	Docente	Código 25 - Ingeniería de tráfico y vialidad urbana (*)	Dr.	Invitado

(*) Responsable de cátedra

1.1.6.2 Directores de las Tesis de Maestría.

La Dirección de las Tesis de Maestría será propuesta por el Maestrando a consideración del Comité Académico de la Maestría quienes podrán aceptar o rechazar mediante dictamen escrito.



Universidad Nacional del Nordeste
Rectorado

RESOLUCION N°
CORRIENTES,

379 / 20
21 OCT 2020

VISTO:

El Expte. N°01-01986/20 por el cual la Facultad de Ingeniería solicita la modificación parcial del Plan de Estudio, Cuerpo Académico y Reglamento de la Carrera de Posgrado “MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA INGENIERIA”- Modalidad Presencial; y

CONSIDERANDO:

Que por Resolución N°377/20 C.S. se modifica parcialmente el Plan de Estudio de la Carrera de Posgrado “MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA INGENIERIA”- Modalidad Presencial, en la Facultad de Ingeniería, oportunamente aprobado por las Resoluciones N°573/98, 564/05, 213/14, 220/14 y 750/19 C.S.;

Que el Consejo Directivo por Resolución N°073/20 promueve la medida de acuerdo con las disposiciones de la Res. N°1100/15 C.S. adjuntando un Texto Ordenado del Reglamento de Funcionamiento en su Anexo III;

Que la presentación y planificación de la Carrera se efectúa de acuerdo con la Res. N°296/20 C.S. (Guía para la Presentación de Carreras de Posgrado);

Que la Secretaría General de Posgrado emite su Informe Técnico N°08/20;

Que la Comisión de Posgrado aconseja aprobar la propuesta;
Lo aprobado en sesión de la fecha;

EL CONSEJO SUPERIOR
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
RESUELVE:

ARTICULO 1° - Modificar parcialmente el Reglamento de Funcionamiento de la Carrera de Posgrado “MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA INGENIERIA”- Modalidad Presencial, en la Facultad de Ingeniería, oportunamente aprobado por las Resoluciones N°573/98, 564/05, 213/14, 220/14 y 750/19 C.S., de conformidad con el texto que se agrega como Anexo de la presente Resolución.

ARTICULO 2° - Regístrese, comuníquese y archívese

PROF. VERÓNICA N. TORRES DE BREARD
SEC. GRAL. ACADEMICA

PROF. MARÍA DELFINA VEIRAVÉ
RECTORA



ANEXO

CARRERA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO DE LA CARRERA

La carrera de Posgrado de “Maestría en Ciencias de la Ingeniería”, dependiente de la Facultad de Ingeniería, tiene como objetivo contribuir al incremento de capacidades para el tratamiento de problemas de ingeniería, en la investigación, docencia universitaria y el ejercicio profesional. La carrera de Maestría permite al alumno profundizar los conocimientos en algunas de las Orientaciones disponibles relacionadas con el perfil de graduación de la carrera de Ingeniería de esta Unidad Académica, como ser: Estructura, Hidrogeotecnia, Control de Sistemas Mecánicos y Transporte.

El grado académico de Magister en Ciencias de la Ingeniería, emitido por la Universidad Nacional del Nordeste otorga grado académico, no así incumbencias profesionales ni aumentan las otorgadas por el título de grado.

El presente reglamento se basa en la Resolución vigente en la Universidad N°1100/15. Art. N° 22.

El Cuerpo Académico de la Maestría en Ciencias de la Ingeniería está constituido por docentes e investigadores. Los criterios para conformar el mismo fueron que los docentes cumplan con las condiciones exigidas por el reglamento para cada tipo de carrera de posgrado y sean referentes en sus áreas de conocimiento. En este sentido, la Carrera de Maestría en Ciencias de la Ingeniería integró un grupo de docentes con vasta trayectoria y experiencia en áreas específicas provenientes de distintas universidades del país y del extranjero, manteniendo la característica de regionalidad dada por la ubicación geográfica.

1. Conformación del Cuerpo Académico.

La estructura Académica de la Carrera está conformada por: 1. Director de Carrera, 2. Codirector de Carrera, 3. Coordinador Académico de la Carrera, 4. Coordinador Administrativo de la Carrera, 5. Comité Académico y 6. Cuerpo Docente. A continuación se presentan las funciones correspondientes de cada sector (los responsables se encuentran identificados en la Estructura de Gestión Académica y Cuerpo Docente):

1.1. Director de la Carrera. Será designado por la Facultad de Ingeniería de la UNNE y deberá resolver sobre todas las cuestiones necesarias para el funcionamiento de la carrera.

Funciones:

- Hacer cumplir las disposiciones reglamentarias de la Maestría.
- Coordinar las actividades docentes y de investigación vinculadas a la Carrera, su planificación, seguimiento y evaluación.
- Informar a las autoridades de la Facultad acerca del cumplimiento y desarrollo de la Carrera, en sus aspectos académicos y económico- administrativo.
- Proponer las modificaciones del Plan de Estudio que considere pertinentes.
- Proponer al Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, a través del Decano, la designación o contratación del personal docente que tendrá a su cargo el desarrollo de las asignaturas de la Carrera.
- Verificar que los docentes cumplan con los métodos de evaluación propuestos.
- Verificar que los tiempos reales de dictados de la asignatura coincidan con los propuestos en el proyecto de carrera.
- Coordinar la evaluación de la Carrera.
- Elevar al Decano/a, y por su intermedio, al Consejo Directivo de la Facultad para su conocimiento y aprobación, el Informe final de la Carrera acompañado de la documentación respaldatoria.

1.2 Codirector de la Carrera.

Será designado por la Facultad de Ingeniería de la UNNE y colaborará con el Director de la carrera en las cuestiones necesarias para el funcionamiento de la carrera.

Funciones:

- Asistir al Director de la Carrera en las actividades precedentemente establecidas.
- Reemplazar en sus funciones al Director de la Carrera cuando éste se ausente por razones justificadas.



1.3 Coordinador Académico de la Carrera.

La dirección de la carrera tendrá como colaborador un Coordinador Académico que actuará como nexo entre las autoridades de la carrera, el cuerpo docente y los estudiantes; y cuyas funciones serán:

- Coordinar las actividades académicas de la carrera en lo referido a planificación de asignaturas, disponibilidades de materiales y recursos para el normal desarrollo de las mismas.
- Coordinar las comunicaciones entre las autoridades de la Carrera, el Cuerpo Docente y los alumnos.
- Organizar reuniones periódicas de los Docentes de la Carrera y llevar actas de las mismas.
- Coordinar con los docentes responsables el cronograma para el dictado de las diferentes asignaturas, seminarios y talleres de la Carrera.
- Coordinar con los docentes responsables/coordinadores de las asignaturas y seminarios, la modalidad y criterios de evaluación.
- Atender a los comentarios de las evaluaciones de docentes y en general de todos los aspectos académicos y de gestión de la carrera.
- Coordinar las actividades relacionadas con las presentaciones formales de los trabajos de los cursantes para su evaluación y acreditación.
- Coordinar con los docentes responsables la presentación el acta de finalización de cursada
- Representar a la Carrera en las relaciones institucionales con las autoridades de la Universidad.
- Controlar el grado de aprobación y de seguimiento de los alumnos de la carrera.
- Coordinar la producción del material didáctico.
- Coordinar, facilitar y controlar la realización de comunicación entre alumnos y profesores.
- Resolver, junto con el Director de la Carrera, acerca de los procedimientos de excepción en caso de pérdida de regularidad y otras situaciones particulares que se presenten en el proceso de cursado.
- Gestionar la confección de certificados, diplomas y títulos.
- Colaborar en la elaboración del Informe final de la carrera.
- Intervenir en los procesos de autoevaluación y acreditación de la Carrera.

1.4 Coordinador Administrativo de la Carrera: La Asociación de la Facultad de Ingeniería (AFIN) designará una persona para que realice estas actividades.

Funciones:

- Controlar el cumplimiento de pago de los aranceles por parte de los estudiantes.
- Coordinar el pago de honorarios docentes.

1.4.1. Pago de aranceles

Se realizará en la Facultad de Ingeniería ante el Responsable de Administración designado por la Asociación de la Facultad de Ingeniería (AFIN), siendo sus funciones:

- Cobro y control de pago de los aranceles por parte de los postulantes de la carrera.
- Pago de los honorarios a los docentes responsables de la carrera.
- Administración de los aranceles autorizados al efecto.
- Se realizará un seguimiento personalizado a cada estudiante respecto al cumplimiento de los pagos comprometidos. En los casos de mora de dos cuotas impagas AFIN se comunicará con el estudiante para regularizar su situación. Si el incumplimiento continúa, el estudiante perderá su situación de alumno regular de la carrera.

1.4.2. Actividades Administrativas:

Se realizarán en la Facultad de Ingeniería mediante personal No-Docente designado al efecto.

Las funciones son las siguientes:

- Gestionar las solicitudes de inscripción de los postulantes.
- Elaboración de registros y archivos de la documentación aportada por los postulantes.
- Controlar la inscripción de los alumnos a la carrera a través del Sistema de Autogestión del Alumno: Siu Guaraní 3.
- Gestionar la inscripción de los alumnos a las asignaturas a cursar a través del Sistema de Autogestión Siu Guaraní 3.
- Carga en el sistema informático de la nómina de alumnos regulares autorizados al cursado.
- Elaboración de actas y carga de las notas finales correspondiente a cada asignatura cursada.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

1.5 Comité Académico.

El Comité Académico será el órgano que representará el compromiso institucional de la carrera. Estará integrado por docentes con titulación de posgrado, de reconocida trayectoria en docencia e investigación y en desarrollo profesional en la disciplina.

Serán sus funciones las siguientes:

- Asesorar al Director de la Carrera en la propuesta del cuerpo docente.
- Realizar el seguimiento y evaluar el desarrollo de la carrera en articulación con el Director.
- Proponer modificaciones en la curricula de la carrera, si fuera necesario y/o pertinente.
- Colaborar en la gestión de la carrera con el Director y el Coordinador.
- En casos necesarios, entender en excepciones de admisión, permanencia y evaluación del Trabajo Final de carrera de los cursantes.
- Resolver las solicitudes de equivalencias de cursos realizados en otros programas de posgrado.
- Controlar el cumplimiento del Reglamento de la Carrera.
- Cuando sea necesario realizar entrevistas personales a los postulantes.
- Aprobar la designación de Directores de Tesis de Maestría.
- Aprobar la nómina de los tribunales de las Tesis de Maestría.
- Analizar y dictaminar respecto a las solicitudes de prórrogas de los postulantes en las presentaciones de las Tesis de Maestría.
- Resolver sobre los distintos aspectos relacionados con el funcionamiento de la carrera, no previstos en las normativas en vigencia.

1.6. Cuerpo Docente

El equipo docente estará conformado como mínimo por un docente responsable por cada asignatura a dictar.

La Carrera dispondrá de un cuerpo docente conformado por: Profesores estables y Profesores invitados.

Los Profesores Estables de la carrera de posgrado "Maestría en Ciencias de la Ingeniería" provienen de la Unidad Académica de la FI y de la UNNE.

Respecto a los Docentes Invitados son docentes destacados en las áreas específicas, para reforzar y completar áreas de conocimiento, provenientes de otras universidades nacionales y del extranjero, especialmente de la Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS, Brasil).

Las funciones de los docentes son el dictado y evaluación de asignaturas y si correspondiese Directores o Integrantes de los Jurados de Tesis de Maestría.

Además, una vez recibida la encuesta de los alumnos respecto al dictado de su asignatura, deberá realizar un informe crítico y objetivo como respuesta a las opiniones y/o sugerencias realizadas, tendientes a optimizar el proceso de enseñanza /aprendizaje.

Los docentes que participarán de la Carrera tienen conocimientos, experiencia y formación en la modalidad. La misma está certificada a través de cursos de posgrado, capacitación o carreras de posgrado. En el marco de la carrera, La Facultad de Ingeniería ha dictado diversas propuestas tendientes a fortalecer la formación de los docentes en vistas a la formación continua en la modalidad.

2. Estudiantes

2.1 Condiciones de admisión.

Serán admitidos en la carrera de Maestría en Ciencias de la Ingeniería:

a) Graduados de las carreras Ingeniería de la UNNE o de otras Universidades públicas o privadas del país legalmente reconocidas, así como graduados de Universidades del exterior que cumplan con los requisitos establecidos en la presente reglamentación y la normativa nacional vigente para el estudio de Carreras de Posgrado.

b) Graduados de carreras universitarias de grado no menor a cinco (5) años de duración con el aval del Comité Académico de esta Carrera luego de evaluar la pertinencia de los antecedentes vinculados a los objetivos de esta Carrera.

En casos donde el ejercicio profesional no explicita vinculación con los temas abordados en la Maestría, el Director de la Carrera junto con el Comité Académico podrá solicitar la evaluación y opinión de los especialistas con el objeto de ampliar y profundizar los criterios de decisión, Dentro de los quince (15) días hábiles de efectuada la presentación, el Comité Académico deberá reunirse, analizar y efectuar una propuesta de:

- aceptación,



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

- aceptación condicionada a la aprobación de evaluación y/o entrevista personal o,
- rechazo fundado de la correspondiente solicitud de inscripción.

El Comité Académico elevará su decisión para la notificación de la Comisión de Postgrado de la Facultad de Ingeniería para que eleve al Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, para su consideración y aprobación.

2.2 Inscripción.

Para iniciar el trámite de inscripción a la carrera de Maestría en Ciencias de la Ingeniería se deberá presentar la siguiente documentación (ver Anexo I).

- a) Solicitud de inscripción.
- b) Fotocopia legalizada del título.
- c) Curriculum Vitae.
- d) Para casos especiales, la que sea solicitada por el Comité Académico

2.3 Condiciones de permanencia y graduación

2.3.1 Condiciones de permanencia:

- Todas las asignaturas y seminarios son de cursado y aprobación obligatorios, conforme la siguiente organización: Ciclo Común: 5 asignaturas obligatorias y Ciclo Orientado son 5 asignaturas obligatorias, 4 de las cuales corresponden a la orientación elegida por el estudiante de entre las ofertadas por la Carrera y 1 asignatura a definir según la temática de la Tesis. Esta última puede elegirse de entre las ofertadas por la carrera u otra institución con el aval de la Dirección de la Carrera.
- El alumno deberá seguir el plan de estudios de la carrera vigente en el momento del ingreso. Si se retrasa en su avance, estará sujeto a las modificaciones que determine el Equipo de Gestión de la Carrera.
- El alumno podrá perder su condición de regular y podrá ser reincorporado ajustándose a lo normado por el Equipo de Gestión o bien por el Comité Académico si se trata de excepcionalidad.
- El alumno está obligado a cumplir con todos los requisitos de la cursada de la materia debiendo esforzarse en el logro de competencias específicas de la carrera.
- Perderá la condición de Alumno de la Carrera, en el Curso que se dicta, quien:
 - En dos asignaturas del mismo cuatrimestre sea calificado insuficiente.
 - Calificado insuficiente en una asignatura y no apruebe la evaluación recuperatoria.

2.3.2 Evaluación de los Aprendizajes.

Cada Profesor Responsable establecerá, conjuntamente con el Coordinador Académico, la modalidad y criterios de evaluación que adopte la asignatura o seminario a su cargo, de acuerdo con las características específicas y el plan general de la carrera. Conforme a la modalidad que asuma (consignas con preguntas de selección múltiple, trabajo de investigación, discusión en seminarios, u otros instrumentos), se deberá dejar constancia de la evaluación mediante un registro en la Carrera.

El profesor dará a conocer a los cursantes las fechas, la forma y los criterios de evaluación al inicio de cada curso y mantendrá informado a los mismos sobre su desempeño durante el cursado. Deberá notificar las calificaciones finales a la Coordinación de la Carrera en un plazo no mayor a 30 días corridos de finalizado el cursado.

Las evaluaciones fijadas en los programas son obligatorias y ningún estudiante podrá ser eximido de tales requerimientos y podrán tener carácter individual o grupal con instancias individuales.

Las evaluaciones finales de los trabajos prácticos podrán tener carácter grupal o individual según la metodología de trabajo adoptada para su desarrollo, evaluándose sin excepción, la producción y desempeño individual.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Según lo estipula el C.S. de la Universidad, las evaluaciones se expresarán en la siguiente escala de clasificaciones: Sobresaliente, 10 (diez); Distinguido, 9 (nueve); Muy Bueno, 8 (ocho); Bueno, 7 (siete), Aprobado, 6 (seis) e Insuficiente (5-1).

2.3.3 Para acceder al título de Maestría en Ciencias de la Ingeniería se deberá cumplir con los siguientes requisitos generales:

- El alumno deberá presentar una asistencia del 80% de los cursos teóricos/prácticos, aprobar los trabajos prácticos y las evaluaciones de cada asignatura, con calificación no inferior a APROBADO SEIS (6).
- Aprobar una evaluación de conocimiento del Idioma Inglés para traducción de textos.
- Presentar la Tesis individual de acuerdo a la Resolución vigente, en un plazo no mayor a doce (12) meses de haberse aprobado la propuesta de Tesis por el Consejo Directivo de la Facultad, pudiéndose ampliar dicho plazo avalado por el Comité Académico, al analizar las justificaciones presentadas por el estudiante. Estos plazos no podrán superar en su totalidad los veinticuatro (24) meses.
- Aprobar la Tesis individual con calificación no inferior a APROBADO SEIS (6), de acuerdo a la Resolución vigente.
- Abonar los aranceles establecidos y cumplir con los criterios y requisitos contenidos en el presente reglamento.

2.3.4 Actividades prácticas que deben realizar los alumnos para graduarse.

Las actividades prácticas que deben realizar los alumnos para graduarse serán las previstas por el responsable de las asignaturas y en función de las particularidades de cada una de ellas. En todos los casos se promoverá abordar la práctica vinculada al contexto local del maestrando.

2.3.5 Seguimiento de estudiantes y graduados

Las acciones de seguimiento serán realizadas durante el desarrollo de la carrera y abarcará diferentes aspectos:

- Seguimiento a cargo de los profesores/docentes responsables. Estas actividades se desarrollarán durante el dictado de las asignaturas. Estará a cargo de los profesores/docentes responsables quienes acompañarán el proceso de aprendizaje en cada instancia atendiendo consultas de índole disciplinar y hacer el seguimiento de las actividades. El aula virtual ofrece múltiples recursos para hacerlo, serán seleccionados por el profesor responsable.
- Seguimiento a cargo del equipo de gestión de la carrera través de la coordinación académica. Realizará un seguimiento de las actividades de estudiantes y docentes en vistas a detectar dificultades, inconvenientes en los procesos de comunicación, acompañamiento y dictado de las asignaturas, en vistas a sostener matrícula y aumentar gradualmente la tasa de graduación.
- Seguimiento del área TIC (si la hubiera) con el objetivo de fortalecer los procesos de comunicación entre docentes y estudiantes con el fin de que las consultas, inquietudes sean atendidas en tiempo y forma.
- Seguimiento del plan de estudios. dé cuenta de la calidad y pertinencia de la estructura curricular propuesta y los contenidos formativos implicados en ella. Para ello se realizará una encuesta a los alumnos en cada asignatura cursada. La misma será realizada por el Coordinador Académico de la Carrera, de carácter anónimo, en la última clase antes de la evaluación final de la asignatura.

Consistirá en preguntas simples sobre aspectos de metodología de dictado, grado de comprensión de los temas abordados, disponibilidad de bibliografía, puntualidad de asistencia, soportes tecnológicos utilizados, la disponibilidad efectiva de los laboratorios, entre otras. La información obtenida permitirá tomar decisiones para realizar los ajustes correspondientes, tendientes a mejorar la propuesta.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

3. Evaluación del trabajo final de la carrera: Tesis de Maestría

3.1 De la Tesis de Maestría

3.1.1. La Tesis de Maestría consistirá en un trabajo final en un campo disciplinar o interdisciplinar, individual y escrito con formato de tesis que evidencie el estudio crítico de información relevante respecto del tema o problema específico y el manejo conceptual y metodológico propio de la actividad de investigación. **3.1.2.** Los alumnos, una vez finalizado el cursado de las asignaturas y cumplido los créditos correspondientes, deberán presentar al Director de la Carrera en un plazo no mayor a cuarenta y cinco (45) días corridos, un anteproyecto o plan preliminar de la Tesis de Maestría. El mismo será de carácter individual, tendrá formato de Tesis de Maestría, en un campo disciplinar de las orientaciones de la carrera, y se desarrollará bajo la dirección de un Director de Tesis, así como un codirector si fuere necesario.

3.1.3. La presentación del plan, deberá contar con el aval de su Director de Tesis y/o su Codirector.

3.1.4. El Director de la Carrera y el Comité Académico serán los encargados de evaluar el anteproyecto y aprobar la propuesta de Director y Codirector de Tesis, en un plazo no mayor a treinta (30) días corridos una vez recibida la propuesta.

3.1.5. Si la propuesta presentada hubiere obtenido dictamen favorable de dicha Comisión, se elevará al Honorable Consejo Directivo de la FI, a través del Decano, para su consideración y aprobación y se le comunicará al estudiante para que inicie sus actividades de elaboración de Tesis.

3.1.6. El plazo establecido para la presentación de la Tesis de Maestría es de doce (12) meses como máximo, a partir de la fecha de aprobación del ítem 3.1.4. Dicho plazo podrá extenderse, hasta un máximo de veinte cuatro (24) meses, mediante resolución fundada del Honorable Consejo Directivo de la FI, previo dictamen del Director de la Carrera y del Comité Académico con el aval de la Comisión de Posgrado de FI, a solicitud del estudiante con el aval de su Director de Tesis.

3.1.7. El vencimiento de los plazos antes mencionados, sin que medie presentación de la Tesis de Maestría, el rechazo o el incumplimiento por parte del estudiante de los requisitos y plazos establecidos por este Reglamento, darán lugar, previa notificación al alumno, a su exclusión de la carrera de posgrado y al archivo del expediente respectivo.

3.1.8. El estudiante excluido de la carrera, dentro de un plazo de treinta (30) días corridos de haberse notificado de su exclusión, podrá solicitar su readmisión ante el Decano de la FI, quien elevará la solicitud al Director de la Carrera para su evaluación, en forma conjunta con el Comité Académico y su posterior elevación a la Comisión de Posgrado de la Facultad para su consideración y dictamen, la que se expedirá sobre el reconocimiento de las actividades acreditables, dentro de los treinta (30) días corridos siguientes a la recepción de la solicitud de readmisión.

3.1.9. El estudiante será responsable de la actualización de su correo electrónico a los efectos de las comunicaciones que pudieran originarse por la aplicación del presente Reglamento, siendo válidas las notificaciones que se realicen en el último domicilio denunciado.

3.1.10. La Tesis de Maestría deberá presentarse en idioma español, con la sola excepción del resumen, que deberá presentar, además, en inglés. El mismo no deberá superar las mil (1.000) palabras.

3.1.11. Las normas con respecto al idioma, valen para la defensa de la Tesis de Maestría.

3.1.12. Una vez presentada la Tesis de Maestría el Director de carrera elevará la tesis para su evaluación al jurado de la Tesis de Maestría, quienes a partir de su recepción tendrán un plazo no mayor de sesenta (60) días corridos a contar desde su recepción para expedirse individualmente por correo electrónico y de manera fundada al Director de Carrera acerca de si la Tesis de Maestría reúne las condiciones para su aceptación y defensa.

3.1.13. La notificación de la aprobación para su defensa de la Tesis de Maestría se realizará mediante el Director de la Carrera y/o Vice-Director al Director de la Tesis de Maestría, al estudiante y al Honorable Consejo Directivo de la FI, solicitando la constitución del Tribunal de Tesis de Maestría. En la nota deberá constar el detalle de los cursos del plan de estudio aprobados con las respectivas calificaciones obtenidas, acompañados de la documentación probatoria correspondiente y la constancia de cancelación de los aranceles previstos, otorgada por la FI.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

3.1.14 El Tribunal de la Tesis de Maestría deberá constituirse en un plazo no mayor a setenta y cinco (75) días corridos a partir de la recepción de la solicitud de constitución del Tribunal de Tesis de Maestría.

3.2 Del director de la Tesis de Maestría

3.2.1. El Director de la Tesis de Maestría deberá tener antecedentes suficientes en el campo disciplinar abordado y capacidad acreditada en la formación de recursos humanos especializados, deberá poseer como mínimo título de Magister. Será responsable de asesorar, dirigir y evaluar la planificación y el desarrollo de la Tesis de Maestría.

3.2.2. La capacidad y experiencia de los Directores, deberán ser especialmente consideradas por el Comité Académico, teniendo en cuenta que éstos podrán tener a su cargo un máximo de 5 (cinco) estudiantes, incluyendo los de otras carreras de posgrado.

3.2.3. El alumno podrá contar con un Co-director, en los casos en que el lugar de trabajo elegido para el desarrollo de la Tesis de Maestría no pertenezca a la Unidad Académica donde se presentó, o cuando la naturaleza del tema propuesto lo justifique o cuando el Director no perteneciera a la Universidad, en cuyo caso el co-director deberá ser profesor o investigador de reconocida trayectoria en la misma. Será responsable de asesorar, dirigir y evaluar la planificación y el desarrollo de la Tesis de Maestría y en caso de resultar necesario, reemplazará al Director en caso de ausencias prolongadas.

3.2.4. Serán funciones del Director de la Tesis de Maestría:

- Orientar al aspirante sobre la elección del tema, la metodología, los instrumentos de investigación, la bibliografía y toda otra herramienta necesaria para la producción del plan de Tesis de Maestría.
- Informar al estudiante acerca de escenarios, ámbitos y grupos que hayan trabajado o estén trabajando la temática, de modo que la Tesis de Maestría disponga de bases de datos, antecedentes científicos y marcos conceptuales pertinentes.
- Guiar, orientar y evaluar en forma permanente el desarrollo de la Tesis de Maestría.
- Informar sobre el trabajo del estudiante, al Director de la Carrera, cuando éste lo requiera.

3.3 Del jurado de la Tesis de Maestría

Estará constituido por cuatro (4) miembros:

- Tres (3) docentes que posean título de posgrado de igual o mayor jerarquía que el título a otorgar, con voz y voto, siendo uno de ellos externo a la institución universitaria. El cuarto integrante es el Director de Tesis de la Maestría quien no tiene voz ni voto, pudiendo solicitar la palabra cuando considere pertinente a los Jurados de la Tesis de Maestría.

- En caso excepcional, la ausencia del título de posgrado podrá reemplazarse con una formación equivalente, avalada por antecedentes profesional o investigador, debidamente acreditada. La excepción no podrá superar los dos tercios (2/3) de los integrantes del jurado.

- No podrán integrar el Jurado de la Tesis de Maestría, parientes hasta el cuarto grado de consanguinidad o segundo de afinidad del estudiante, ni su cónyuge.

- Los miembros del Jurado una vez notificados por el Director de Carrera de su designación, deberán comunicar dentro de los cinco (5) días corridos su aceptación o renuncia.

- Podrán ser recusados por el alumno, dentro de los cinco (5) días corridos posteriores a la notificación de la constitución del Jurado, por las causales previstas en el Código Procesal Nacional para la recusación de los Jueces.

- La Tesis de Maestría y su resumen serán enviadas, en formato electrónico, a los miembros del jurado acompañados de sendas copias del reglamento de carrera y de la normativa vigente en la Universidad. En un plazo no mayor de sesenta (60) días corridos a contar desde su recepción, cada miembro del jurado deberá expedirse individualmente por escrito y de manera fundada, acerca de si la Tesis de Maestría reúne las condiciones para su aceptación y defensa. Cuando el Jurado lo considere necesario podrá convocar al estudiante y recabar la información adicional que estime conveniente.

- En cada dictamen deberá constar, si la Tesis de Maestría debe ser:

- a) Aceptada,
- b) Devuelta con correcciones que exijan una nueva presentación,
- c) Rechazada.

- En todos los casos el dictamen deberá estar acompañado de la debida fundamentación.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

- Si la mayoría de los integrantes del jurado considera que la Tesis de Maestría debe ser aceptada, el jurado será convocado a los efectos de su exposición y defensa. Si el mismo fuera devuelto con observaciones, el aspirante podrá presentarla nuevamente, por una sola vez, disponiendo de un plazo no mayor a sesenta (60) días corridos.
- Si la mayoría de los integrantes del jurado consideran que la Tesis de Maestría debe ser rechazada, la comunicación al interesado se efectuará por vía administrativa de la FI. En este caso el aspirante podrá presentar un nuevo tema o plan, debiendo iniciar nuevamente el trámite de inscripción a la carrera reconociéndosele equivalencias de lo realizado según corresponda.
- En los casos en que el rechazo de la Tesis de Maestría se debiera a adulteración de datos, o plagio total o parcial debidamente comprobados, el alumno quedará inhabilitado para gestionar su grado de Magister en esta Universidad, cancelándosele la matrícula. Dicho dictamen deberá ser puesto en conocimiento del Honorable Consejo Directivo de la FI a través del Decano y elevarse para conocimiento del Rector de la UNNE, debiendo protocolizarse esta medida por resolución rectoral y comunicarse al resto de las Universidades Nacionales.
- El alumno podrá apelar la medida ante el Consejo Superior de la UNNE, en forma fundada, dentro de los cinco (5) días corridos de notificado de la misma.

3.4 De la defensa de la Tesis de Maestría

3.4.1. Aceptada la Tesis de Maestría y convocado el jurado, el estudiante será citado para responder, justificar y/o ampliar cuestionamientos o conceptos que a juicio del Jurado consideren pertinente. A tal fin se realizará una reunión a puertas cerradas entre el Jurado de la Tesis con el Maestrando y su Director y Co-Director donde estos últimos no podrán opinar, salvo que solicitaran la palabra. Una vez pasada esta instancia, el Maestrando defenderá la Tesis de Maestría mediante exposición oral y pública, acerca de los aspectos conceptuales de su trabajo. El acto deberá contar con la presencia de al menos dos de los miembros del tribunal con derecho a voto, y su desarrollo no excederá los cuarenta y cinco (45) minutos.

3.4.2. Finalizada la exposición, el tribunal se reunirá con el fin de calificar definitivamente la Tesis de Maestría, dentro de las siguientes categorías:

- Aprobado 6 (seis)
- Bueno 7 (siete)
- Muy bueno 8 (ocho)
- Distinguido 9 (nueve)
- Sobresaliente 10 (diez)

A tal fin se labrará un acta en la que se dejará constancia de la calificación obtenida por el estudiante.

3.4.3. La resolución del jurado deberá ser notificada al alumno, por parte del Decano de la FI, en un plazo de cuarenta y ocho horas (48) hábiles, como máximo.

3.4.4. Corresponderá al alumno la propiedad intelectual de su Tesis de Maestría.

3.4.5. Una vez aprobada la Tesis de Maestría, y que el Maestrando realizará las correcciones y/o sugerencias expresadas por los Jurados, el alumno deberá enviar a la dirección de la Carrera la versión final que será remitida a la Biblioteca de la FI. Para corroborar que las correcciones sean incorporadas en la Tesis de Maestría presentada es responsabilidad del Director de la Tesis de Maestría acompañar con un escrito dado veracidad, autenticidad y actualización de lo presentado.

3.4.6. La Tesis de Maestría deberá incluir título del trabajo, el que deberá ser conciso y totalmente explicativo, antecedentes del tema, importancia del proyecto en la disciplina, objetivos del trabajo, fundamentación de la elección del tema, metodología de trabajo, conclusiones y bibliografía utilizada.

4. Reconocimiento de trayectos formativos

Para la homologación o equivalencia de Asignaturas aprobadas o créditos obtenidos por el Alumno con anterioridad al dictado del curso respectivo, deberá ser analizado y expedido por el Comité Académico de la carrera de Maestría.

5. Del título a expedir

El Maestrando que haya finalizado la Carrera de Maestría deberá iniciar los trámites según las normativas vigentes, para solicitar que la Facultad de Ingeniería expida el Título de Maestría en Ciencias de la Ingeniería en la Orientación correspondiente.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

La Universidad Nacional del Nordeste expedirá el título de Maestría en Ciencias de la Ingeniería a los alumnos que hayan cumplimentado con los requisitos establecidos en el Reglamento de la carrera.

En el caso de los alumnos extranjeros admitidos, el título de Magister que ésta Carrera otorga, no le confiere derechos a la habilitación profesional ni ningún otro reconocimiento al título de grado de Universidades Extranjeras, circunstancia que se hará constar en el título.

6. Cursos de Posgrado

Quienes, habiendo cursado y aprobado materias del Plan de Estudios, no hubieran alcanzado el título de Magister, tendrán derecho a que se les otorgue una certificación como Curso de Posgrado designando con los créditos correspondientes a las asignaturas aprobadas.

7. Del Seguimiento y Evaluación del Plan de Estudios

La educación de posgrado, como todo proceso educativo, requiere instancias de revisión periódica, orientadas a realizar los ajustes necesarios para cumplir las metas y objetivos y tender a la mejora permanente. Para lograrlo se diseñarán instrumentos de recolección de datos destinados a la construcción de indicadores adecuados para cada fase de implementación y a través de los diferentes actores que componen la propuesta.

Se implementará un sistema de seguimiento que dé cuenta de la calidad y pertinencia de la estructura curricular propuesta y los contenidos formativos implicados en ella. Se aplicarán instrumentos que permitan obtener información respecto de la actualización de los materiales, soportes tecnológicos, como así también el diseño de encuestas, al finalizar el dictado de cada asignatura, para recabar la opinión de los estudiantes y docentes. La información obtenida permitirá tomar decisiones para realizar los ajustes correspondientes, tendientes a mejorar la propuesta. El seguimiento y evaluación del Plan de Estudios de esta Maestría, estará a cargo de la Dirección de la Carrera y posterior aprobación del Comité Académico y autoridades de la Facultad de Ingeniería.

8. Sistema arancelario:

La carrera será arancelada debiendo el cursante abonar veinte cuotas que comprende el cursado, Trabajo de Tesis.

Para adecuar el costo de la carrera al aumento provocado por la inflación, cada seis meses se ajustará el monto con el Índice de Inflación anual respectivo.

Este arancel no incluye la provisión de material de estudio que pudiera determinarse.

El Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería resolverá sobre las modificaciones de los aranceles determinados.

Las Autoridades de la Facultad, antes del inicio de la Carrera, reglamentarán las fechas y formas de pago.

En caso de incumplimiento del compromiso en el plazo estipulado, el cursante no podrá continuar asistiendo y/o participando de las actividades docentes.

9. Sustentabilidad de la carrera

El desarrollo de la carrera de Maestría en Ciencias de la Ingeniería, permite atender a demandas de formación a un colectivo de graduados provenientes de provincias del NEA, a la vez que dar a conocer la carrera en una extensión geográfica amplia nuestra área de incumbencia. La carrera que ofrece la FI es una de las únicas en su modalidad presencial con un equipo de docentes, investigadores y profesionales que, en su mayoría -aproximadamente el 80%-, cuentan con titulación de doctor y mayor dedicación en su unidad académica.

Asimismo, la estructura de la carrera contempla asignaturas que posibilitan delimitar con mayor especificidad las orientaciones de la carrera. Las orientaciones implementadas en esta cohorte, Estructuras, Hidrogeotecnia, Transporte y Control de sistemas mecánicos, se sustentan en grupos de investigación consolidados, con docentes de mayor dedicación y laboratorios equipados para desarrollar una carrera de Maestría.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Desde el punto de vista financiero, la Carrera es arancelada y se financiará con el pago del derecho de inscripción y cuotas mensuales de los maestrandos. A estos ingresos, además se deberán incorporar los provenientes de Asignaturas ofrecidos como cursos de posgrado. En ningún caso los aranceles incluyen materiales de estudio.

El Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería de la UNNE, se reserva el derecho de modificar los aranceles fijados en el presente proyecto, siempre y cuando existan motivos debidamente justificados para hacerlo.

La cantidad mínima de alumnos necesarios para iniciar el dictado de las Orientaciones es que la misma disponga de por lo menos cuatro (4) inscriptos.



Universidad Nacional del Nordeste
Rectorado

ANEXO I

INSCRIPCIÓN A LA CARRERA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

Sr. Decano de la
Facultad de Ingeniería de la UNNE
XXXXXXXXXXXX

.....
S _____ / _____ D

El que suscribe,
....., solicita por la presente la inscripción a la Carrera de posgrado modalidad
presencial Maestría en Ciencias de la Ingeniería de la U.N.N.E.

A tal efecto acompaño la información y la documentación
requerida por las reglamentaciones vigentes.

Lugar y fecha.....

.....
Firma