



PROYECTO ACADÉMICO

**DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA
INGENIERÍA**

San Lorenzo, Paraguay

Año 2024



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	4
1. Identificación del proyecto académico: Doctorado en Ciencias de la Ingeniería	4
	4
	5
2. Fundamentos del Proyecto Académico	5
	5
2.1 Fundamentación	5
2.2 Objetivo general del programa	6
2.3 Objetivos específicos del programa	6
2.4 Misión del programa	7
2.5 Visión del programa	7
2.6 Perfil de ingreso	7
2.7 Requisitos de admisión	7
2.8 Perfil de egreso	8
2.9 Requisitos de egreso	8
2.10 Requisitos de para la obtención del título	9
2.11 Plan de estudio	10
2.12 Organización curricular	13
2.13 Estructura curricular	14
2.14 Carga horaria	14
2.15 Distribución de Horas teóricas y prácticas	14
2.16 Distribución del tiempo de docencia	14
2.17 Distribución del tiempo de investigación	14
2.18 Distribución del tiempo de extensión	15
2.19 Distribución del tiempo de Práctica	15
2.20 Programas de estudio	16
Tabla 2. Programas por materias	16
2.21 Calendario de desarrollo del programa	43
2.22 Régimen de aplicación de las horas de prácticas	43
2.23 Convenios específicos y actualizados	44
2.24 Modelo pedagógico de la institución	44
2.25 Metodológica general de la institución	44
2.26 Metodológica del aprendizaje	44
2.27 Sistema de Evaluación general institucional	44
2.28 Sistema de Evaluación del programa	45

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

2.29 Sistema de evaluación de la Investigación	45
2.30 Investigación y relación del programa con las líneas de investigación de la IES	45
2.31 Sistema de evaluación de Extensión	46
2.32 Descripción de las líneas de investigación	47
2.33 Actividades de extensión relacionadas	51
2.34 Características de la tesis de postgrado	51
2.35 Programas de actividades académicas:	51

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

1. Identificación del proyecto académico: Doctorado en Ciencias de la Ingeniería

DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA	Doctorado en Ciencias de la Ingeniería
NIVEL	Doctorado
ORIENTACIÓN	Académica
TÍTULO QUE OTORGARÁ	Doctor en Ciencias de la Ingeniería
MODALIDAD	Presencial
SEDE/FILIAL	Sede San Lorenzo/Luque
ÁMBITO INSTITUCIONAL	Institucional
DATOS DE LA IES ASOCIADA	No aplica
NÚMERO DE COHORTE	Primera convocatoria
DURACIÓN DEL PROGRAMA	48 meses
PERIODO ACADÉMICO	8 semestres
TOTAL DE CARGA HORARIA DEL PROGRAMA	4800 horas
TOTAL DE CARGA HORARIA DE DOCENCIA	720 horas
TOTAL DE CARGA HORARIA DE INVESTIGACIÓN	4080 horas
TOTAL DE CARGA HORARIA DE EXTENSIÓN Y/O RESPONSABILIDAD SOCIAL	30 horas
TOTAL DE CRÉDITOS ACADÉMICOS (SNC CONES)	161
DÍAS Y HORARIO DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS	Lunes a Viernes, 9:00 - 16:00
PLAZAS DISPONIBLES	10 (podrán incrementarse según disponibilidad de tutores y de postulaciones recibidas)

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 4 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

CLASIFICACIÓN DEL ÁREA DEL SABER SEGÚN CONES	Ingeniería y Tecnología
ÁREA PRIORIZADA POR CONACYT QUE IMPACTA	1- Biotecnología. 2- Energía, Minería y sus aplicaciones industriales. 3- Tecnologías de la Información. 4- Ambiente, Recursos Naturales y Tecnologías Limpias. 5- Desarrollo Tecnológico para la Industria 7- El papel de la investigación científica y tecnológica.
OBJETIVOS DEL PLAN NACIONAL 2030 QUE IMPACTA	Estrategia 2.2 de Competitividad e Innovación

2. Fundamentos del Proyecto Académico

2.1 Fundamentación

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción (FIUNA) destaca por su excelencia en la formación de ingenieros paraguayos y su reconocimiento a nivel de especialización y postgrado, acumulando una destacada trayectoria académica de más de 97 años. La FIUNA está respaldada por una Dirección de Investigación encargada de la organización y coordinación de la investigación en el campo de las ciencias de la Ingeniería propulsando líneas de investigaciones en las diferentes áreas del conocimiento relacionadas con las necesidades del desarrollo científico y tecnológico del país. Estas líneas de investigación se alinean estrechamente con las carreras de grado y postgrado ofrecidas, que abarcan ingeniería civil, geográfica y ambiental, electromecánica, electrónica, mecatrónica, mecánica e industrial. La FIUNA cuenta con más de 30 investigadores con grado de doctor, siendo en su mayoría categorizados en el Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores (PRONII) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) en los niveles más altos. Además, la FIUNA ofrece una variedad de especializaciones y maestrías académicas y profesionalizantes en áreas como ingeniería civil, recursos hídricos, industrial, energías renovables, ingeniería eléctrica, naval y electrónica. Se ha destacado también mediante su programa de Doctorado en Ingeniería Electrónica, reconocido por su excelencia académica, y un destacado cuerpo docente compuesto por investigadores a tiempo completo. Sin embargo, los desafíos actuales, tanto a nivel local, regional como global, demandan nuevos enfoques multidisciplinarios e interdisciplinarios que vayan más allá de las tradicionales disciplinas de ingeniería. Estos enfoques son esenciales para abordar con éxito problemáticas de alta complejidad que no pueden ser resueltas únicamente desde una perspectiva convencional. Es por ello que surge la necesidad de crear un nuevo programa de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería.

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

En este contexto, diversas líneas de investigación se han fortalecido en la última década gracias a la obtención de numerosos proyectos otorgados por el Conacyt. Estos proyectos han permitido el fortalecimiento institucional de la FIUNA de múltiples formas: por un lado, a través de la adquisición de equipos de última generación; por otro, mediante el establecimiento de una infraestructura avanzada que facilita la realización de investigaciones con alto impacto científico, con publicaciones en congresos y revistas arbitradas e indexadas de reconocido prestigio. En este sentido, el desarrollo del programa de Doctorado propuesto cuenta con el respaldo de la amplia experiencia de los docentes investigadores de la FIUNA. En el marco de las metas establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030, el presente Doctorado en Ingeniería en Ciencias contribuiría al incremento de la innovación en los sectores productivos como factor clave de competitividad (Estrategia 2.2 de Competitividad e Innovación). En primer lugar, mediante la formación de capital humano avanzado capaz de abordar problemas complejos y multidisciplinarios. En segundo lugar, a través de la transferencia de los conocimientos adquiridos a los ámbitos económicos e industriales, fomentando su adopción y explotación para beneficio del desarrollo nacional. La ingeniería constituye un motor del crecimiento y desarrollo económico del país debido a su capacidad única para innovar, diseñar y crear soluciones que impulsan la productividad, la eficiencia y la competitividad en todos los sectores de la economía, desde la industria manufacturera hasta la infraestructura y la tecnología, generando así empleo, riqueza y progreso.

El Doctorado en Ciencias de la Ingeniería que se presenta ofrece una sólida formación en aspectos físicos y matemáticos, enfocada en la resolución de problemas específicos y complejos, lo que contribuirá al avance del conocimiento científico respaldado por publicaciones en revistas de alto impacto. Este programa propone una formación multidisciplinaria que se sitúa en la intersección de la metodología científica aplicada en diversos campos de ingeniería, donde nuestro cuerpo de investigadores posee la capacidad de proponer innovaciones significativas. Los graduados de este doctorado adquirirán un nivel de conocimientos teóricos y tecnológicos de vanguardia, lo que les permitirá abordar y resolver problemas en ingeniería.

2.2 Objetivo general del programa

El objetivo general del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería es formar investigadores y docentes especializados en el campo de la ingeniería, con un nivel avanzado de conocimiento, capacidades y habilidades para contribuir en la solución de problemas complejos de ingeniería en áreas emergentes de interés para el desarrollo nacional.

2.3 Objetivos específicos del programa

- Proporcionar a los doctorandos una sólida formación científico-tecnológica necesaria para realizar investigación en forma original e independiente en su área específica de especialización dentro de la ingeniería.
- Capacitar a los doctorandos en la aplicación efectiva de la metodología científica para abordar y resolver problemas complejos tanto multidisciplinarios como interdisciplinarios en el campo de la ingeniería.

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

- Fomentar el desarrollo de habilidades analíticas y de pensamiento crítico en los doctorandos para que puedan evaluar y aplicar métodos científicos en la resolución de problemas en su área de especialización.
- Promover la capacidad de los doctorandos para colaborar de manera efectiva en equipos interdisciplinarios, integrando diferentes perspectivas y conocimientos para encontrar soluciones innovadoras a desafíos en ingeniería.
- Fomentar la autonomía académica y la capacidad de los doctorandos para llevar a cabo investigaciones originales y contribuir al avance del conocimiento en su campo de estudio dentro de la ingeniería.
- Habilitar a los doctorandos para liderar equipos de investigación orientados a la solución de problemas complejos de ingeniería en áreas emergentes de interés nacional.

2.4 Misión del programa

Formar investigadores altamente competentes en el ámbito de la ingeniería mediante un enfoque integral que fomente la excelencia académica, ética, la innovación y la contribución significativa al avance del conocimiento en el campo.

2.5 Visión del programa

Ser un programa de Doctorado en Ciencias de renombre nacional e internacional, reconocido por su excelencia en la formación de recursos humanos altamente especializados en la resolución de problemas de interés académico, gubernamental e industrial siendo líderes en la generación de conocimiento y soluciones innovadoras que impulsen el desarrollo sostenible y el progreso en el ámbito de la ingeniería.

2.6 Perfil de ingreso

Podrán cursar esta Maestría ingenieros/as de las ramas de electrónica, informática, electricidad, electromecánica, mecánica, industrial, civil, y egresados de carreras afines con grado de licenciatura, de una universidad paraguaya reconocida por el CONES o de una universidad extranjera con la convalidación correspondiente a las reglamentaciones académicas.

2.7 Requisitos de admisión

- Formulario de inscripción debidamente completado;
- Presentar Currículo Vitae actualizado en formato Conacyt (CVPy) debidamente completado;
- Presentar una copia del Diploma de Grado y del Certificado de Estudios, debidamente legalizados por el Rectorado de la UNA. Para los títulos obtenidos en el extranjero, se deberá presentar apostillado.
- Presentar una copia del Diploma de Maestría (requisito establecido por el CONES) y del Certificado de estudios, debidamente autenticada.
- Presentar una copia de la cédula de identidad civil vigente, autenticada por escribanía o en el caso de extranjeros radicación y copia autenticada de pasaporte.

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

- Presentar documento de compromiso personal o institucional, asumiendo la responsabilidad del pago de aranceles correspondientes;
- Carta de recomendación de un profesor o investigador,
-
-

2.8 Perfil de egreso

Los graduados del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería de la FIUNA serán expertos capaces de liderar investigaciones originales e independientes en diversas áreas de la ingeniería, promoviendo la innovación y el desarrollo en el ámbito nacional e internacional. Con una sólida formación científico-tecnológica y habilidades avanzadas en metodología de investigación, los egresados podrán abordar problemas complejos de ingeniería desde una perspectiva interdisciplinaria, contribuyendo al avance del conocimiento y al mejoramiento significativo de la industria y la educación en ingeniería. Su capacidad para transferir los resultados de la investigación a la práctica impulsará el progreso socioeconómico de la región y del país en su conjunto.

2.9 Requisitos de egreso

Para la graduación los estudiantes tienen que haber cumplido con los siguientes requisitos:

- Completar los créditos previstos en el Reglamento Académico;
- Haber aprobado todas las exigencias académicas establecidas en el Programa del Doctorado.
- Haber cumplido con las obligaciones administrativas estipuladas por la Unidad Académica.
- Haber publicado al menos dos (2) artículos como autor principal en revistas arbitradas e indexadas en alguna de las siguientes bases de datos: WoS, Scopus o Scimago. Las publicaciones libros o capítulos de libros, como autor principal, podrán ser considerados como reemplazo de no más de un (1) artículo científico en revista indexada, siempre y cuando la editorial sea internacional, de reconocido prestigio y tenga asignado un número de ISBN.
- Elaborar una Tesis de Doctorado, consistente en un trabajo de investigación original e individual, enmarcado dentro de alguna de las líneas de investigación establecidas en el programa.
- La Tesis debe ser escrita en tercera persona, en tiempo presente o pasado y contemplará dos opciones de organización y escritura de la Tesis de Doctorado:
 - a) Tesis Tradicional: Si el estudiante es el primer autor y/o autor de correspondencia de, al menos, dos publicaciones aceptadas en revistas de corriente principal indexadas en Web of Science (WoS) y/o Scopus, el formato de la Tesis es tradicional y deberá constar de lo especificado en el apartado 2.34 a).

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

b) Publicación Científica: Si el estudiante es el primer autor y/o autor de correspondencia de, al menos, dos publicaciones aceptadas en revistas de corriente principal indexadas en Web of Science (WoS) o Scopus en sus cuartiles 1 y 2, tendrá la opción de escribir su Tesis en formato “Publicación Científica”. Para ello, el documento deberá constar de lo especificado en apartado 2.34 b).

- Defender públicamente la Tesis de Doctorado ante una mesa examinadora conformada por por al menos tres miembros siendo dos de ellos no pertenecientes al plantel docente o tutor del programa de doctorado. Un miembro de la mesa examinadora deberá ser de una universidad extranjera.

2.10 Requisitos para la obtención del título

Para la obtención del título los estudiantes tienen que haber cumplido con los siguientes requisitos:

- Haber cumplido con todos los requisitos de egreso.
- Haber abonado el monto correspondiente a la titulación.

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

2.11 Plan de estudio

TABLA 1. PLAN DE ESTUDIO DEL PROGRAMA ACADÉMICO
PROGRAMA: Doctorado en Ciencias de la Ingeniería
PLAN DE ESTUDIOS – AÑO:2024

Código	Periodo académico	Áreas	Actividad académica	Denominación de la actividad académica	Carga horaria (horas reloj)	Créditos académicos	Prerrequisitos
1-DSCTR	Semestre 1	Docente	Asignatura (*)	Métodos Avanzados para la Investigación en Ingeniería	180	6	-
2. X-DSCOPT	Semestre 1	Docente	Asignatura (**)	Optativa 1	180	6	-
3-DSCINV	Semestre 1	Investigación	Investigación	Tesis 1	240	8	-
Carga horaria sub total					600		
Créditos académicos del periodo						20	
4-DSCTR	Semestre 2	Docente	Asignatura (*)	Redacción Científica en el Ámbito Académico	180	6	-
5. X-DSCOPT	Semestre 2	Docente	Asignatura (**)	Optativa 3	180	6	-
6-DSCINV	Semestre 2	Investigación	Investigación	Tesis 2	240	8	Tesis 1
Carga horaria sub total					600		
Créditos académicos del periodo						20	
7-DSCINV	Semestre 3	Investigación	Investigación	Tesis 3	600	20	Tesis 2
8-DSCTES	Semestre 4	Investigación	Investigación	Presentación de Avances del Anteproyecto de Tesis	No aplica	No aplica	
Carga horaria sub total					600		
Créditos académicos del periodo						20	



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

Código	Periodo académico	Áreas	Actividad académica	Denominación de la actividad académica	Carga horaria	Créditos académicos	Prerrequisitos
9-DSCINV	Semestre 4	Investigación	Investigación	Tesis 4	600	20	Tesis 3
10-DSCTES	Semestre 4	Investigación	Investigación	Defensa Anteproyecto de Tesis	No aplica	No aplica	
Carga horaria sub total					600		
Créditos académicos del periodo						20	
11-DSCINV	Semestre 5	Investigación	Investigación	Tesis 5	600	20	Tesis 4
12-DSCTES	Semestre 5	Investigación	Investigación	Presentación Avance de Tesis	No aplica	No aplica	
Carga horaria sub total					600		
13-DSCINV	Semestre 6	Investigación	Investigación	Tesis 6	600	20	Tesis 5
14-DSCTES	Semestre 6	Investigación	Investigación	Presentación Avance de Tesis	No aplica	No aplica	
Carga horaria sub total					600		
Créditos académicos del periodo						20	
15-DSCINV	Semestre 7	Investigación	Investigación	Tesis 7	600	20	Tesis 6
16-DSCTES	Semestre 7	Investigación	Investigación	Presentación Avance de Tesis	No aplica	No aplica	
Carga horaria sub total					600		
Créditos académicos del periodo						20	

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

Código	Periodo académico	Áreas	Actividad académica	Denominación de la actividad académica	Carga horaria	Créditos académicos	Prerrequisitos
17-DSCINV	Semestre 8	Investigación	Investigación	Tesis 8	600	20	Tesis 7
18-DSCPREDEF	Semestre 8	Investigación	Investigación	Defensa de la Pre-Tesis	No aplica	No aplica	Cumplir todos los requisitos académicos necesarios. (***)
19-DSCDEFPUB	Semestre 8	Investigación	Investigación	Defensa pública de la Tesis	No aplica	No aplica	Defensa de la Pre-Tesis
Carga horaria sub total					600		
Créditos académicos del periodo						20	
20-DSCEXT		Extensión	Extensión	Extensión Universitaria	30	1	
Carga horaria total					4830	161	

- (*) Las asignaturas con asterisco son obligatorias para todos los estudiantes del programa.
- (**) Las asignaturas con doble asterisco son optativas.
- (***)Se refiere al número de publicaciones establecidas en los requisitos de egreso.

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

(**)Asignaturas optativas

Código	Periodo académico	Áreas	Actividad académica	Denominación de la actividad académica	Carga horaria	Créditos académicos	Prerrequisitos
1-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Programación para Análisis de datos	180	3	
2-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Aprendizaje de Máquina	180	3	
3-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Aprendizaje profundo	180	3	
4-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Combustión avanzada	180	3	
5-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Mecánica de fluidos avanzada	180	3	
6-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Instrumentación Científica para la Exploración de la Tierra y el Universo	180	3	
7-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Cálculo Variacional e Integradores Geométricos	180	3	
8-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Geometría y Topología Computacional	180	3	
9-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Teoría de códigos	180	3	
10-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Álgebra avanzada	180	3	
11-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Conversión Electrónica para Fuentes de Energías Renovables.	180	3	

Misión

Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión

Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores

Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

Código	Periodo académico	Áreas	Actividad académica	Denominación de la actividad académica	Carga horaria	Créditos académicos	Prerrequisitos
12-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Sistemas de Conversión Potencia para la Eficiencia Energética	180	3	
13-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Modelado y Simulación Computacional	180	3	
14-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Sistemas Embebidos para Implementación de Sistemas Inteligentes	180	3	
15-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Sostenibilidad Tecnológica para el Medio Ambiente y Exploración	180	3	
14-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Tecnologías emergentes para Sistemas de Transporte y Ciudades Inteligentes	180	3	
16-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Introducción a la computación científica	180	3	
17-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	AI aplicada a Robótica	180	3	
18-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Introducción a la computación científica	180	3	
19-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Simulación Computacional en Ingeniería	180	3	
20-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Diseño de instrumentos de medición	180	3	

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 15 de 171

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

Código	Periodo académico	Áreas	Actividad académica	Denominación de la actividad académica	Carga horaria	Créditos académicos	Prerrequisitos
21-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Diseño y análisis experimental	180	3	
22-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Producción industrial avanzada	180	3	
23-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Energía Eólica	180	3	
24-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Mecánica Geométrica y Modelamiento Matemático	180	3	
25-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Dinámica de Sistemas Estructurales	180	3	
26-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Estabilización de suelos	180	3	
27-DSCOPT	Semestre 1 o Semestre 2	Docente	Asignatura	Sensores Remotos aplicado al Medio ambiente	180	3	

RESUMEN:

Duración del programa	48 meses
Carga horaria total	4830
Carga horaria docencia	720
Carga horaria investigación	4080
Carga horaria extensión	30
Carga horaria práctica	-
Créditos académicos (total)	172

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 16 de 171

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

TABLA 1.1. DESGLOSE DE HORAS POR SEMESTRE Y MÓDULOS

	Nivel de Maestría - Semestres 1 a 4:				Relación HTI 1:3				
Semestre	Asignatura	HTD	HTI	HS	PL	THD	HTAI	THA	Crédito
1	1-DSCTR-01	3	9	12	15	45	135	180	6
	2.x DSCOPT(**)	3	9	12	15	45	135	180	6
	3-DSCINV-01	4	12	16	15	60	180	240	9
	Total Semanas Semestre 1				1	150	450	600	20
2	4-DSCTR-02	3	9	12	15	45	135	180	6
	5.x-DSCOPT(**)	3	9	12	15	45	135	180	6
	6-DSCINV-02	4	12	16	15	60	180	240	9
	Total Semanas Semestre 2					150	450	600	20
3	7-DSCINV-03	10	30	40	15	150	450	600	20
	8-DSCTES-01								
	Total Semanas Semestre 3					150	450	600	20
4	9-DSCINV-04	10	30	40	15	150	450	600	20
	10-DSCTES-02								
	Total Semanas Semestre 4					150	450	600	20
5	11-DSCINV-05	10	30	40	15	150	450	600	20
	12-DSCTES-03								
	Total Semanas Semestre 5					150	450	600	20
6	13-DSCINV-05	10	30	40	15	150	450	600	20
	14-DSCTES-04								
	Total Semanas Semestre 6					150	450	600	20
7	15-DSCINV-07	10	30	40	15	150	450	600	20
	16-DSCTES-05								
	Total Semanas Semestre 7					150	450	600	20
8	17-DSCINV-08	10	30	40	15	150	450	600	20
	18-DSCPREDEF								
	19-DSCDEFPUB								
	Total Semanas Semestre 8					150	450	600	20
9	20-DSCEXT							30	1
	TOTALES					1200	3600	4830	161

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 18 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

donde HTD son las horas de trabajo directo o de acompañamiento del docente en aula, equivalente a la carga horaria semanal de la asignatura; Horas de Trabajo Independiente o autónomo del estudiante con acompañamiento del docente (HTI); Horas Semanales (HS): sumatoria semanal de las horas: H.T.D. y H.T.I; Periodo Lectivo o Académico (PL): lapso de duración de un semestre. Total Horas de trabajo Directo en Aulas (THD): resulta de la multiplicación de las Horas de Trabajo Directo en Aula (HTD) por el Periodo Lectivo (PL). Total Horas de trabajo académico independiente o autónomo del estudiante (HTAI): resulta de la multiplicación de las Horas de Trabajo Independiente del estudiante con acompañamiento del docente (HTI) por el periodo lectivo o académico (PL), en modo semestral; y Total Horas Académicas (THA):

2.12 Organización curricular

El proyecto académico abarca 8 semestres, 20 módulos, las asignaturas se distribuyen únicamente en los 2 primeros. La investigación supervisada se inicia desde el primer semestre. Durante este periodo inicial, se cursan 3 asignaturas: una troncal y dos optativas, además de dar inicio a la investigación doctoral. En el segundo semestre, se reducen las asignaturas a 2: una troncal y una optativa, manteniendo el enfoque en la investigación doctoral. Las asignaturas optativas se centran en áreas específicas de investigación y en el desarrollo de la tesis doctoral. En los semestres posteriores, la dedicación se centra por completo en la investigación. Pero se presentan regularmente avances y se realizan evaluaciones como la defensa del anteproyecto de tesis, los avances de la tesis en cada semestre y, finalmente, la defensa final.

2.13 Estructura curricular

En el marco de nuestra misión de formar investigadores en este Programa de Doctorado, hemos fortalecido el plan académico mediante una reestructuración de los cursos del plan de estudios. Con el firme compromiso de formar investigadores de alto nivel, el programa de Doctorado en Ingeniería ha diseñado un plan académico integral basado en un enfoque secuencial e integrado. Este enfoque, que combina elementos busca fortalecer las capacidades de investigación de los estudiantes y prepararlos para abordar desafíos tanto a nivel nacional como regional.

El diseño curricular se compone de:

- Asignaturas obligatorias: Brindan al estudiante los conocimientos fundamentales en independiente al área de ingeniería elegida.
- Asignaturas optativas: Permiten al estudiante profundizar en temas específicos relacionados con su proyecto de investigación o área de interés.
- Actividades de investigación: Desarrollan las habilidades prácticas del estudiante para la realización de investigaciones de alto impacto.
- Desarrollo de la Tesis: Culminación del programa, donde el estudiante demuestra sus habilidades investigativas y realiza una contribución original al conocimiento.

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

Las actividades de investigación, anteproyecto de tesis, presentación de avances, pre-tesis y defensa de tesis son pilares fundamentales en el programa de Doctorado en Ingeniería, ya que permiten al estudiante:

1. Desarrollar habilidades investigativas avanzadas:

- A través de la investigación profunda y rigurosa, en particular **la defensa del anteproyecto de tesis**, el estudiante adquiere las habilidades necesarias para formular preguntas relevantes, diseñar metodologías de investigación, recolectar y analizar datos de manera crítica y comunicar los resultados de manera efectiva.

2. Realizar una contribución original al conocimiento:

- **La tesis doctoral** representa una oportunidad única para que el estudiante realice una investigación original que aporte nuevos conocimientos y comprensiones a su área de especialización. Esta contribución puede tener un impacto significativo en la comunidad científica y la sociedad en general.

3. Fortalecer el perfil profesional:

- El desarrollo de habilidades investigativas y la realización de una tesis doctoral posicionan al estudiante como un profesional altamente calificado y competitivo en el mercado laboral. Esto les abre las puertas a oportunidades de trabajo en investigación, academia, industria y otros sectores.

4. Fomentar el pensamiento crítico y la creatividad:

- El proceso de investigación y defensa de tesis exige al estudiante pensar de manera crítica, analítica y creativa para abordar problemas complejos y encontrar soluciones innovadoras. Estas habilidades son esenciales para el éxito en cualquier ámbito profesional.

5. Desarrollar habilidades de comunicación y presentación:

- La defensa pública de la tesis requiere que el estudiante comunique de manera clara, concisa y persuasiva los resultados de su investigación a un público especializado. Esta experiencia fortalece sus habilidades de comunicación oral y escrita, las cuales son indispensables para el desarrollo profesional.

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

1er Semestre	2do Semestre	3er Semestre	4to Semestre	5to Semestre	6to Semestre	7to Semestre	8vo Semestre
Tesis 1	Tesis 2	Tesis 3	Tesis 4	Tesis 5	Tesis 6	Tesis 7	Tesis 8
Métodos Avanzados para la Investigación en Ingeniería	Redacción Científica en el Ámbito Académico	Presentación Avances del Anteproyecto	Defensa Anteproyecto de Tesis	Presentación Avance de Tesis	Presentación Avance de Tesis	Presentación Avance de Tesis	Defensa de la Pre-Tesis
Optativa 1	Optativa 2						Defensa pública de la Tesis

2.14 Carga horaria

La carga horaria del doctorado consta de un total de 4830 horas académicas y 161 créditos distribuidos en horas de docencia, de investigación y extensión. Las horas de docencia están distribuidas en horas teóricas y prácticas. Las horas de investigación se realizan bajo la supervisión de tutores académicos que guiarán los trabajos y se espera que los estudiantes implementen modelos inteligentes basados en el estado del arte para resolver las problemáticas planteadas por los tutores. Las horas de extensión contempla la publicación y divulgación de los resultados preliminares y finales en reuniones de trabajo, así como también en congresos regionales e internacionales y revista indexadas.

2.15 Distribución de Horas teóricas y prácticas

Para las horas teóricas y prácticas se asume una relación 1:2 Las horas de teoría son las dedicadas a la presentación de las clases magistrales para desarrollar los temas del contenido de cada módulo. Las horas prácticas se dedican a la demostración de ejemplos, desarrollo de soluciones a diferentes problemáticas de acuerdo con el contenido del módulo. Adicionalmente se requieren horas de trabajo independiente (HTI) por parte del estudiante de tal forma a asimilar y entender los conceptos fundamentales que sustentan los modelos inteligentes presentados en las clases teóricas, se asumió una relación 1:3.

2.16 Distribución del tiempo de docencia

Las horas de docencia son las HTD y engloban las horas de teóricas y prácticas, se contempla 45 horas de docencia por cada módulo que sumados con las HTAI da un total de 180 horas en el módulo, lo que equivale a 6 créditos académicos.

2.17 Distribución del tiempo de investigación

El doctorado es de carácter académico y se espera que el trabajo supervisado de investigación sea transversal al desarrollo de las asignaturas. Al final del cuarto semestre los estudiantes podrán plantear sus anteproyectos de tesis de doctorado. El tiempo destinado a investigación será destinado al desarrollo de la investigación guiada por sus orientadores, la



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

publicación de resultados en congresos, revistas científicas y finalmente, la elaboración del libro de la Tesis.

2.18 Distribución del tiempo de extensión

Las principales actividades de extensión a ser realizadas por los estudiantes contemplan actividades de divulgación, organización, participación y presentaciones en eventos científicos, simposios, congresos regionales e internacionales arbitrados de relevancia.

2.19 Distribución del tiempo de Práctica

En cada módulo de un total de 45 HTD, se contemplan 30 horas de prácticas guiadas por los docentes con ejemplos de aplicación para plantear soluciones a los problemas planteados en los diferentes contextos y áreas de la ingeniería.

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

2.20 Programas de estudio

TABLA 2. PROGRAMAS POR MATERIAS

I. Identificación			
Módulo	1	Nombre:	Métodos Avanzados para la Investigación en Ingeniería
Semestre	1	Naturaleza	Teórico-práctico
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	180
Horas de trabajo Directo en Aulas	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito	No tiene	Código	1-DSCTR
II. Fundamentación	<p>La Investigación se fundamenta en la metodología de la investigación científica, que no solo comprende la formulación de preguntas e hipótesis, sino también la aplicación rigurosa del método científico. Este método implica la observación, la experimentación y el análisis de datos para obtener conclusiones válidas y confiables. Además, se enfoca en la gestión eficiente de la investigación, que abarca la planificación, la ejecución y la evaluación de proyectos de investigación.</p> <p>En este sentido, la gestión de la investigación se convierte en un aspecto clave para el éxito de cualquier proyecto científico en ingeniería. Implica la identificación y priorización de áreas de investigación, la asignación adecuada de recursos humanos y financieros, así como el seguimiento y la evaluación del progreso del proyecto. Una gestión eficaz garantiza la optimización de los recursos disponibles y la consecución de los objetivos propuestos en el tiempo previsto.</p> <p>Además, la materia también aborda la implementación de proyectos de innovación, que representan una parte fundamental del proceso de investigación en ingeniería. Estos proyectos buscan desarrollar soluciones novedosas para problemas existentes o crear nuevas oportunidades en el campo de la ingeniería. Para ello, se requiere una combinación de creatividad, conocimiento técnico y habilidades de gestión para llevar a cabo el proceso de innovación de manera efectiva.</p>		
III. Objetivos	<p>Objetivo General: Identificar las principales metodologías para plantear, implementar y gestionar proyectos y trabajos de investigación e innovación.</p> <p>Objetivos Específicos:</p>		



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<ol style="list-style-type: none">1. Desarrollar los conceptos básicos necesarios para llevar a cabo una investigación.2. Explicar los métodos y la perspectiva del investigador para resolver problemas reales.3. Implementar soluciones orientadas a la industria y a la solución de problemas a nivel nacional.4. Modelar y proponer tanto una investigación como un proyecto de investigación o de innovación.
IV. Contenido	<ol style="list-style-type: none">1. Contextualización de la Ciencia y la Tecnología: Exploración de la relación entre la ciencia, la tecnología y la investigación, destacando su importancia en el avance del conocimiento y el desarrollo socioeconómico. Se abordarán los vínculos esenciales entre estas áreas y su impacto en la sociedad, así como su papel en la generación de innovaciones que impulsan el progreso.2. El Papel del Investigador: Ampliación de la sección sobre el investigador, profundizando en las habilidades y competencias necesarias para llevar a cabo una investigación exitosa. Se explorará en detalle el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la ética en la investigación, con énfasis en su aplicación práctica en diversos contextos de investigación.3. Metodologías de Investigación: Además de abordar los métodos de investigación tradicionales, se considerará la inclusión de enfoques emergentes, como la investigación cualitativa, la investigación acción participativa y el análisis de big data. Se brindará una visión amplia y actualizada de las metodologías disponibles, explorando sus ventajas, limitaciones y aplicaciones en diferentes áreas de estudio.4. Investigación en la Industria: Ejemplos específicos de cómo se lleva a cabo la investigación en diferentes sectores industriales. Se destacarán casos de éxito, desafíos comunes y tendencias actuales en la investigación industrial, proporcionando una comprensión más completa de su papel en la innovación y el desarrollo económico.5. Fomento de la Creatividad: Profundización en estrategias para fomentar la creatividad en la investigación, como el pensamiento lateral, la colaboración interdisciplinaria y el diseño thinking. Se explorará cómo estas técnicas pueden aplicarse para generar ideas innovadoras en el proceso investigativo, promoviendo la originalidad y la resolución creativa de problemas.6. Comunicación y Difusión de Resultados: Técnicas efectivas de comunicación científica y estrategias para la difusión de resultados de investigación. Se explorarán medios tradicionales y digitales para compartir los hallazgos de la investigación tanto a nivel académico como público, maximizando el impacto y la relevancia de los resultados.7. Desarrollo y Gestión de Proyectos de Investigación: Herramientas prácticas para la planificación, ejecución y evaluación de proyectos de investigación. Se abordarán aspectos relacionados con la gestión de recursos, la elaboración de presupuestos y la evaluación del impacto



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	de la investigación, garantizando una gestión eficaz y responsable de los proyectos.
V. Estrategia didáctica	Clases teóricas presenciales y prácticas con el desarrollo de temas de investigación.
VI. Estrategia evaluación	Elaboración de anteproyectos, proyectos de investigación e innovación
VII. Actividad Extensión	N/A
VIII. Bibliografía básica(*)	<div>1. Löhr, K. (2016). <i>The Science of Innovation: A Comprehensive Approach for Innovation Management</i>. Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg.</div> <div>2. Hernández-Sampieri, R., & Torres, C. P. M. (2018). Metodología de la investigación (Vol. 4, pp. 310-386). México: McGraw-Hill Interamericana.</div> <div>3. Sánchez, J. C. (2004). Metodología de la investigación científica y tecnológica. Ediciones Díaz de Santos.</div> <div>4. Project Management Institute. (2017). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Guía del PMBOK. Project Management Institute.</div> <div>5. Martín Mayorga D. La Ciencia en tus manos. La sociedad de la información, págs. 615-634. Edit. Espasa Calpe, S. A., Madrid, 2001.</div> <div>6. Fernández Durán R. La ciencia en tus manos. Los transportes, págs. 707-744. Edit. Espasa Calpe, S. A., Madrid, 2001.</div> <div>7. Alario Miguel Á. La ciencia en tus Manos. Los materiales, págs. 746-780. Edit. Espasa Calpe, S. A., Madrid, 2001.</div> <div>8. Fernández-Galiano L. y Paricio I. La ciencia en tus manos. La Arquitectura y su Construcción, págs. 781-807. Edit. Espasa Calpe, S. A., Madrid, 2001.</div> <div>9. Asthon W. B., Klavans R. A. Keeping Abreast of Science and Technology. Technical Inteligence for Business, Batelle Press, Columbus, USA, 1997.</div> <div>10. Escorsa P., Valls J. Tecnología e innovación en la empresa. Dirección y gestión, pág. 74. Edit. UPC, Barcelona, 1997.</div>
IX. Bibliografía complementaria(*)	<div>1. Palop F, Vicente J.M. Estructura de la vigilancia. Master en Gestión de la Ciencia y la Tecnología, Universidad de Carlos III, Madrid, 1994.</div> <div>2. Amat N. La documentación y sus tecnologías. Edit. Pirámide, Madrid, 1994.</div> <div>3. Sancho R. Indicadores bibliométricos utilizados en la Ciencia y en la</div>

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 25 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<p>Tecnología. Revisión bibliográfica, Revista Española de Documentación Científica n.º 13,1990.</p> <ol style="list-style-type: none">Escorsa P, Maspons R., Rodríguez M. Mapas tecnológicos, estrategia empresarial y oportunidades de mercado. El caso de los textiles para usos médicos. Boletín Intexter n.º 117, pág. 57, UPC, 2000.Cetron M.V. Technological Forecasting. A Practical Approach. Edit. Gordon & Breach, 1969.Fermin de la Sierra, Estrategia de la innovación tecnológica, pág. 216. Edit. ETS. Ingenieros Industriales de Madrid, 1981.Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Barcelona, Investigación e innovación tecnológica en la industria, pág. 32, Barcelona, 1971.Marquis D.G. The Anatomy of Successful Innovations, National Science Foundation, págs. 29-37, 1977.De la Sierra F. Estrategia de la innovación tecnológica, Edit. Sección de Publicaciones de la ETS Ingenieros Industriales, Madrid, 1981.Lowe J. y Crawford N. Innovation and Technology transfer for the growing firm, Edit. Pergamon Press, Oxford, 1984.Suris J.M. La empresa industrial española ante la Innovación Tecnológica, Edit. Hispano Europea, Barcelona, 1986.Twiss B. Managing Technological Innovation. Edit. Pitman Publishing Limited, London, 1986.Ruiz Gonzalez M. y Mandado Pérez E. La innovación tecnológica y su gestión, Edit. Marcombo S. A., Barcelona, 1989.Escorsa Castell P. Valls Pasola J Tecnología e Innovación en la empresa, Dirección y Gestión, Edicions UPC, Barcelona 1997.Baker N.R. Siegmán J. A.H. Rubenstein, IEEE Trans. Eng. Manage. Edit. E-M, December 1967.
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

IX. Identificación			
Módulo		Nombre:	Redacción Científica en el Ámbito Académico
Semestre	4	Naturaleza	Teórico-práctico
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	180
Horas de trabajo Directo en Aulas	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito	No tiene	Código	4-DSCTR
X. Fundamentación	La investigación científica constituye un pilar fundamental en el programa de doctorado en ciencias de la ingeniería. Los doctorandos, a través de investigaciones rigurosas y complejas, generan conocimiento original, y la comunicación efectiva de sus hallazgos es esencial para el progreso en ciencia y tecnología. La importancia de la redacción científica radica en su capacidad para comunicar de manera efectiva los resultados a la comunidad científica. Sin una adecuada comunicación, los resultados carecen de valor para otros investigadores, profesionales y el público en general. Además, una buena redacción científica facilita la difusión de las investigaciones en revistas de alto impacto, aumentando las posibilidades de aceptación de los artículos. Asimismo, contribuye a la obtención de financiamiento para futuras investigaciones, ya que la claridad y precisión en la redacción son evaluadas por agencias de financiación y empresas privadas. La redacción científica no se limita únicamente a la escritura, sino que también fortalece las habilidades de comunicación oral, permitiendo a los doctorandos presentar sus investigaciones de manera efectiva en diferentes contextos. Además, este proceso fomenta el pensamiento crítico y analítico al exigir un análisis riguroso de los datos y una argumentación lógica de las conclusiones, habilidades esenciales para la investigación científica.		
XI. Objetivos	Objetivo General: Desarrollar las habilidades de redacción científica de los doctorandos en ingeniería, dotándolos de conocimientos sobre normativas, técnicas de escritura y promoviendo el pensamiento crítico, para una comunicación efectiva de resultados de investigación tanto en escritura como en presentaciones orales. Objetivos Específicos: 1. Desarrollar las habilidades de los doctorandos para escribir textos científicos claros, precisos, concisos y convincentes. 2. Brindarles conocimientos sobre las normas y convenciones de la redacción científica en el ámbito de la ingeniería.		

Misión

Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión

Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores

Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<div>3. Capacitarlos para escribir diferentes tipos de textos científicos, como artículos de investigación, informes técnicos, propuestas de investigación y presentaciones orales.</div> <div>4. Fomentar el pensamiento crítico y analítico en el proceso de redacción científica.</div> <div>5. Desarrollar sus habilidades de comunicación oral y escrita para la presentación de resultados de investigación.</div>
XII. Contenido	<div>1. Introducción a la redacción científica: Definición, importancia, características y objetivos de la redacción científica.</div> <div>2. Normas y convenciones de la redacción científica: Normas APA, Vancouver, IEEE y otras relevantes para el ámbito de la ingeniería.</div> <div>3. Estructura de los textos científicos: Artículos de investigación, informes técnicos, propuestas de investigación, resúmenes, presentaciones orales, etc.</div> <div>4. Elementos clave de la redacción científica: Claridad, precisión, concisión, objetividad, lógica y persuasión.</div> <div>5. Recursos lingüísticos para la redacción científica: Lenguaje formal, tecnicismos, vocabulario específico, citas y referencias bibliográficas.</div> <div>6. El proceso de redacción científica: Planificación, redacción, revisión y edición de textos científicos.</div> <div>7. Evaluación de la calidad de la redacción científica: Criterios para evaluar la claridad, la precisión, la concisión, la objetividad, la lógica y la persuasión de los textos científicos.</div> <div>8. Herramientas y recursos para la redacción científica: Procesadores de texto, software de gestión de referencias bibliográficas, recursos en línea, etc.</div> <div>9. Ética en la publicación científica: Plagio, autoría, conflictos de intereses, etc.</div>
XIII. Estrategia didáctica	Clases teóricas presenciales y prácticas con el desarrollo de temas de investigación.
XIV. Estrategia evaluación	Prácticas de redacción de artículos y presentación de trabajos.
XV. Actividad Extensión	N/A
XVI. Bibliografía básica(*)	<div>1. Silvia, P. J. (2019). <i>How to Write a Lot: A Practical Guide to Productive Academic Writing</i> (2nd ed.). American Psychological Association. http://www.jstor.org/stable/j.ctv1chrsg5</div> <div>2. Hook, J. N., Davis, D. E., & Van Tongeren, D. R. (2016). <i>The Complete Researcher: A Practical Guide for Graduate Students and Early Career Professionals</i> (1st ed.) American Psychological Association</div>



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<div>3. Zinsser, W. (2016). On writing well: The classic guide to writing nonfiction (10th ed.) (ISSN: 0-06-063376-2). Harper Perennial Modern Classics.</div> <div>4. The University of Chicago Press. (2017). The Chicago manual of style (17th ed.) (ISSN: 0-226-02831-8). University of Chicago Press</div> <div>5. American Psychological Association. (2020). Publication manual of the American Psychological Association (7th ed.) (ISSN: 1-4338-1037-7). American Psychological Association.Coghill, A. M., & Garson, L. R. (Eds.). (2006). The ACS Style Guide: Effective Communication of Scientific Information (3rd ed.). Washington, DC: American Chemical Society. https://doi.org/10.1021/bk-2006-STYG.</div> <div>6. Association of Legal Writing Directors, & Barger, C. M. (Eds.). (2014). ALWD Guide to Legal Citation (5th ed.). New York: Wolters Kluwer Law & Business.</div> <div>7. Iverson, C. (Ed.). (2007). AMA Manual of Style: A Guide for Authors and Editors (10th ed.). New York: Oxford University Press. http://www.amamanualofstyle.com/.</div> <div>8. American Institute of Physics. (n.d.). Author Resource Center. Retrieved from http://publishing.aip.org/authors.</div> <div>9. Apple. (2017). Apple Style Guide. Retrieved from https://help.apple.com/applestyleguide/.</div> <div>10. Associated Press. (n.d.). The Associated Press Stylebook and Briefing on Media Law. Retrieved from https://www.apstylebook.com/.</div>
IX. Bibliografía complementaria (*)	<div>1. Melbourne University Law Review Association, & Melbourne Journal of International Law. (2010). Australian Guide to Legal Citation (3rd ed.). Melbourne. https://www.law.unimelb.edu.au/files/dmfile/FinalOnlinePDF-2012Reprint.pdf.</div> <div>2. Berkshire Publishing. (2011). Berkshire Manual of Style for International Publishing. Great Barrington, MA.</div> <div>3. Harvard Law Review Association. (2015). The Bluebook: A Uniform System of Citation (20th ed.). Cambridge, MA: Harvard Law Review Association. https://www.legalbluebook.com/.</div> <div>4. Carswell/McGill Law Journal. (2010). Canadian Guide to Uniform Legal Citation (7th ed.). Toronto.</div> <div>5. Catholic News Service. (2012). CNS Stylebook on Religion: Reference Guide and Usage Manual (4th ed.). Washington, DC: Catholic News Service.</div> <div>6. Council of Science Editors. (n.d.). CSE Manual. Retrieved from http://www.councilscienceeditors.org/.</div>



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<div>7. Editors’ Association of Canada. (2015). Editing Canadian English (3rd ed.). Toronto: Editors Canada. https://editingcanadianenglish.ca/.</div> <div>8. Garner, B. A. (2002). The Elements of Legal Style (2nd ed.). New York: Oxford University Press.</div> <div>9. Holoman, D. K. (2008). Writing about Music: A Style Sheet (2nd ed.). Berkeley: University of California Press.</div> <div>10. International Organization for Standardization. (2010). Information and Documentation—Guidelines for Bibliographic References and Citations to Information Resources (3rd ed.). ISO 690. Paris: ISO. https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:43320.</div> <div>11. American Society for Microbiology. (2015). Journal of Clinical Microbiology: Instructions to Authors. Washington, DC.</div> <div>12. Lipson, C. (2011). Cite Right: A Quick Guide to Citation Styles—MLA, APA, Chicago, the Sciences, Professions, and More (2nd ed.). Chicago: University of Chicago Press.</div> <div>13. University of Chicago Law Review. (2015). The Maroonbook: The University of Chicago Manual of Legal Citation (Anniversary ed.). Retrieved from https://lawreview.uchicago.edu/page/maroonbook.</div> <div>14. Modern Humanities Research Association. (2013). MHRA Style Guide: A Handbook for Authors, Editors, and Writers of Theses (3rd ed.). London. http://www.mhra.org.uk/.</div> <div>15. Microsoft. (2012). Microsoft Manual of Style (4th ed.). Redmond, WA: Microsoft Press.</div>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre:	Aprendizaje de Máquina
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-práctico
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	180
Horas de trabajo Directo en Aulas	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito		Código	1-DSCOPT
II. Fundamentación	La Inteligencia Artificial (IA) ha surgido como una tendencia tecnológica global líder para el futuro, la cual ha ido evolucionando no solo en el sector de la tecnología, sino también por ejemplo en sectores agrícolas, automotriz, bancario, médico, etc. Mediante una combinación de técnicas de entrenamiento avanzadas y elementos no lineales y estocásticos, ahora es posible desarrollar algoritmos que puedan manejar datos tabulares, imágenes, texto y audio como entrada y salida.		
III. Objetivos	Objetivo General: Desarrollar la capacidad de crear e implementar algoritmos basados en aprendizaje de máquina, aprendizaje profundo para resolver problemas de las ciencias y la ingeniería de datos, analizando los conceptos teóricos para la implementación de algoritmos y realizando un proyecto integrador. Objetivos Específicos: <ul style="list-style-type: none">Conocer los principales métodos para implementar el aprendizaje supervisado y no supervisado.Implementar Algoritmos de Optimización para ajustar los parámetros e hiper-parámetros de los modelos.Identificar las principales métricas de desempeño aplicados los diversos problemas donde se aplica el aprendizaje de máquina.		
IV. Contenido	<ol style="list-style-type: none">Introducción a la Inteligencia ArtificialVisión General de un Sistema InteligenteRegresiones LinealRegresión LogísticaRedes NeuronalesMétricas de Desempeño y regularizaciónOptimización para modelos MLModelos de aprendizaje de máquina tradicionales aplicados a series temporales		



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

V. Estrategia didáctica	Clases magistrales y laboratorios de programación.
VI. Estrategia evaluación	Pruebas de evaluación escritas y prácticas.
VII. Actividad Extensión	No Aplica
VIII. Bibliografía(*)	<div>1. James, Gareth, et al. <i>An introduction to statistical learning</i>. Vol. 112. New York: springer, 2013.</div> <div>2. Géron, a. (2019). <i>Hands-on machine learning with scikit-learn, keras, and tensorflow: concepts, tools, and techniques to build intelligent systems</i>. O'reilly media.</div> <div>3. François Chollet - <i>Deep Learning with Python</i>-Manning (2018).</div> <div>4. Andrieu, C., N. de Freitas, A. Doucet, and M. I. Jordan (2003). <i>An introduction to MCMC for machine learning</i>. <i>Machine Learning</i> 50, 5–43.</div> <div>5. Anthony, M. and N. Biggs (1992). <i>An Introduction to Computational Learning Theory</i>. Cambridge University Press.</div> <div>6. Bather, J. (2000). <i>Decision Theory: An Introduction to Dynamic Programming and Sequential Decisions</i>. Wiley.</div> <div>7. Baudat, G. and F. Anouar (2000). <i>Generalized discriminant analysis using a kernel approach</i>. <i>Neural Computation</i> 12(10), 2385–2404.</div> <div>8. Fletcher, R. (1987). <i>Practical Methods of Optimization</i> (Second ed.). Wiley.</div> <div>9. Forsyth, D. A. and J. Ponce (2003). <i>Computer Vision: A Modern Approach</i>. Prentice Hall.</div> <div>10. Freund, Y. and R. E. Schapire (1996). <i>Experiments with a new boosting algorithm</i>. In L. Saitta (Ed.), <i>Thirteenth International Conference on Machine Learning</i>, pp. 148–156. Morgan Kaufmann.</div>
IX. Bibliografía complementaria(*)	<div>1. Jolliffe, I. T. (2002). <i>Principal Component Analysis</i> (Second ed.). Springer.</div> <div>2. Jordan, M. I. (1999). <i>Learning in Graphical Models</i>. MIT Press.</div> <div>3. Robbins, H. and S. Monro (1951). <i>A stochastic approximation method</i>. <i>Annals of Mathematical Statistics</i> 22, 400–407.</div> <div>4. Robert, C. P. and G. Casella (1999). <i>Monte Carlo Statistical Methods</i>. Springer.</div> <div>5. Shawe-Taylor, J. and N. Cristianini (2004). <i>Kernel Methods for Pattern Analysis</i>. Cambridge University Press.</div> <div>6. Vapnik, V. N. (1982). <i>Estimation of dependences based on empirical data</i>. Springer.</div> <div>7. Vapnik, V. N. (1995). <i>The nature of statistical learning theory</i>. Springer.</div> <div>8. Vapnik, V. N. (1998). <i>Statistical learning theory</i>. Wiley.</div> <div>9. Wiegnerinck, W. and T. Heskes (2003). <i>Fractional belief propagation</i>. In S. Becker, S. Thrun, and K. Obermayer (Eds.), <i>Advances in Neural Information Processing Systems</i>, Volume 15, pp. 455–462. MIT Press.</div> <div>10. Williams, C. K. I. (1998). <i>Computation with infinite neural networks</i>.</div>

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 32 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<p>Neural Computation 10(5),1203–1216.</p> <p>11. Poggio, T. and F. Girosi (1990). Networks for approximation and learning. Proceedings of the IEEE 78(9), 1481–1497.</p> <p>12. Powell, M. J. D. (1987). Radial basis functions for multivariable interpolation: a review. In J. C. Mason and M. G. Cox (Eds.), Algorithms for Approximation, pp. 143–167. Oxford University Press.</p> <p>13. Rasmussen, C. E. and C. K. I. Williams (2006). Gaussian Processes for Machine Learning. MIT Press.</p> <p>14. Rauch, H. E., F. Tung, and C. T. Striebel (1965). Maximum likelihood estimates of linear dynamical systems. AIAA Journal 3, 1445–1450.</p> <p>15. Quinlan, J. R. (1986). Induction of decision trees. Machine Learning 1(1), 81–106.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

X. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre:	Programación para Análisis de datos
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-práctico
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	180
Horas de trabajo Directo en Aulas	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito		Código	2-DSCOPT
XI. Fundamentación	Debido a la constante generación y disponibilidad de una gran cantidad de datos, el análisis de estos se ha vuelto imprescindible para obtener información clave para la toma de decisiones en organizaciones. Por este motivo, resulta indispensable el conocimiento y aplicación de algoritmos basados en la matemática (especialmente en la estadística). Debido a su facilidad de aprendizaje e implementación, y a la gran cantidad de librerías existentes, Python se ha vuelto un lenguaje de programación popular para proyectos de análisis de datos.		
XII. Objetivos	Objetivo General: Introducir a los estudiantes a los conceptos claves del lenguaje de Programación Python y su aplicación en aspectos fundamentales del análisis de datos Objetivos Específicos: <ul style="list-style-type: none">• Introducir las funcionalidades nativas del lenguaje Python.• Presentar las bibliotecas que permitan manipular datos matriciales.• Conocer las principales bibliotecas de visualización de datos.		
XIII. Contenido	<ol style="list-style-type: none">1. Principios básicos del lenguaje de programación Python.2. Ambiente de programación Jupyter.3. Introducción al análisis de datos.4. Utilización de <i>numpy</i>.5. Manejo de datos con <i>pandas</i>.6. Visualización de datos con Python (<i>matplotlib</i>, <i>seaborn</i>, entre otros).7. Fundamentos del aprendizaje de máquina e introducción a <i>scikit-learn</i>.		
XIV. Estrategia didáctica	Clases teórico/prácticas y trabajo de investigación independiente.		
XV. Estrategia	Pruebas de evaluación escritas y prácticas.		



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

evaluación		
XVI.	Actividad Extensión	No aplica
XVII.	Bibliografía(*)	<div>1. Varó, A. M., Sevilla, P. G., & Luengo, I. G. (2014). Introducción a la programación con Python 3. Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions.</div> <div>2. McKinney, W. (2017). Python for data analysis: Data wrangling with Pandas, NumPy, and IPython (2nd Edition). O'Reilly Media, Inc.</div> <div>3. VanderPlas, J. (2016). Python data science handbook: Essential tools for working with data. O'Reilly Media, Inc.</div> <div>4. Cyrille Rossant. IPython Interactive Computing and Visualization Cookbook - Second Edition. Packt. 2018.</div> <div>5. Eli Bressert. SciPy and NumPy: Optimizing & Boosting your Python Programming.O'Reilly Media, 2012.</div> <div>6. Rituraj Dixit. Data Analysis with Python: Introducing NumPy, Pandas, Matplotlib, and Essential Elements of Python Programming. BPB Publications. 2023.</div> <div>7. AI Publishing. Python NumPy for Beginners: NumPy Specialization for Data Science. AI Publishing. 2022.</div> <div>8. Robert Johansson. Numerical Python: Scientific Computing and Data Science Applications with Numpy, SciPy and Matplotlib. Apress. 2019</div> <div>9. Rossant, C. IPython Interactive Computing and Visualization Cookbook. Mumbai: Packt. 2014.</div> <div>10. Devert, A. matplotlib Plotting Cookbook. Mumbai: Packt. 2014.</div>
XVIII.	Bibliografía complementaria(*)	<div>1. Milovanovi, I. (2013). Python Data Visualization Cookbook. Mumbai: Packt.</div> <div>2. Tosi, S. (2009). Matplotlib for Python Developers. Mumbai: Packt.</div> <div>3. Yau, N. (2011). Visualize this. Indianapolis: Wiley.</div> <div>4. Idris, I. Learning NumPy Array. Mumbai: Packt, 2014.</div> <div>5. Idris, I. Numpy Beginner’s Guide. 3rd. Mumbai: Packt, 2015.</div> <div>6. Idris, I. NumPy Cookbook. Mumbai: Packt, 2012.</div> <div>7. Rossant, C. Learning IPython for Interactive Computing and Data Visualization. Mumbai: Packt. 2013.</div> <div>8. Rance D. Necaise. Data Structures and Algorithms Using Python. Wiley. 2010.</div> <div>9. Alfred V. Aho, John E. Hopcroft, and Jeffrey D. Ullman. Data Structures and Algorithms. Addison-Wesley, Reading, MA, 1983.</div> <div>10. John L. Bentley. Programming pearls: How to sort. Communications of the ACM, 27(3):287–291, March 1984.</div> <div>11. John L. Bentley. Programming pearls: The back of the envelope. Communications of the ACM, 27(3):180–184, March 1984.</div> <div>12. John L. Bentley. Programming pearls: Thanks, heaps. Communications of the ACM, 28(3):245–250, March 1985.</div> <div>13. John L. Bentley. Programming Pearls. Addison-Wesley, Reading, MA, 1986.</div> <div>14. John L. Bentley. Programming pearls: The envelope is back.</div>

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 35 de 171

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	Communications of the ACM, 29(3):176–182, March 1986 15. Timothy Budd. Classic Data Structures. Addison-Wesley, Reading, MA, 2001.
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

XIX. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre:	Aprendizaje Profundo
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-práctico
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	180
Horas de trabajo Directo en Aulas	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito		Código	3-DSCOPT
XX. Fundamentación	<p>Los algoritmos de aprendizaje profundo se han convertido en una tendencia creciente para varias soluciones de software en campos como el procesamiento del lenguaje natural, visión por computador y la robótica, siendo núcleo de tecnologías de gran éxito como Alexa, Google Lens entre otros.</p> <p>En la era del Big Data y de grandes avances en la tecnología del cómputo, estos algoritmos han encontrado el momento propicio para florecer y apuntalar nuevos hitos en el procesamiento de los datos, especialmente debido a su gran capacidad de representación de la información en distintos niveles, donde las características más representativas son extraídas directamente de los datos con mínima participación humana.</p> <p>Para entender el funcionamiento de estos algoritmos es necesario comprender sus principios básicos, la estructura de representación de la información, las arquitecturas de las redes más resaltantes y las estrategias de entrenamiento para obtener el mejor resultado.</p>		
XXI. Objetivos	<p>Objetivo General: Identificar y aplicar modelos de aprendizaje profundo a diferentes tipos de datos (imagen, texto y audio) aplicados a distintas áreas de la ciencia (medicina, ingeniería, entre otros).</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none">Desarrollar capacidades de implementar algoritmos basados en aprendizaje de máquina para resolver problemas de las ciencias y la ingeniería de datos utilizando modelos basados en el aprendizaje profundo.Identificar las principales arquitecturas del estado del arte.Implementar los algoritmos en plataformas web y/o hardware.		
XXII. Contenido	1. Redes Neuronales		



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

		<div>2. Redes Convolucionales</div> <div>3. Redes Generativas Adversarias</div> <div>4. Redes Recurrentes</div> <div>5. Aprendizaje por refuerzo</div> <div>6. Implementación en sistemas Web, Hardware o Celular</div>
XXIII.	Estrategia didáctica	Clases magistrales y laboratorios de programación.
XXIV.	Estrategia evaluación	Pruebas de evaluación escritas y prácticas.
XXV.	Actividad Extensión	Ninguna
XXVI.	Bibliografía(*)	<div>1. Jeff Heaton. Artificial intelligence for humans, <i>volume 3: deep learning and neural networks</i> (9781505714340).</div> <div>2. Aaron Courville, Ian Goodfellow y Yoshua Bengio. Deep learning.</div> <div>3. Andrew W. Trask - Grokking Deep Learning-Manning (2019)</div> <div>4. Vasilev, I., Slater, D., Spacagna, G., Roelants, P., & Zocca, V. (2019). Python Deep Learning: Exploring deep learning techniques and neural network architectures with Pytorch, Keras, and TensorFlow. Packt Publishing Ltd.</div> <div>5. Torres, J. (2020). Python deep learning. Marcombo.</div> <div>6. Chollet, F. (2021). Deep learning with Python. Simon and Schuster.</div> <div>7. Bayer, J. and Osendorfer, C. (2014). Learning stochastic recurrent networks. ArXiv-prints. 262</div> <div>8. Becker, S. and Hinton, G. (1992). A self-organizing neural network that discovers surfaces in random-dot stereograms. Nature, 355, 161–163. 539</div> <div>9. Behnke, S. (2001). Learning iterative image reconstruction in the neural abstraction pyramid. Int. J. Computational Intelligence and Applications, 1(4), 427–438. 511</div> <div>10. Beiu, V., Quintana, J. M., and Avedillo, M. J. (2003). VLSI implementations of threshold logic-a comprehensive survey. Neural Networks, IEEE Transactions on, 14(5), 1217–1243. 446.</div>
XVII.	Bibliografía complementaria(*)	<div>1. Belkin, M. and Niyogi, P. (2002). Laplacian eigenmaps and spectral techniques for embedding and clustering. In T. Dietterich, S. Becker, and Z. Ghahramani, editors, Advances in Neural Information Processing Systems 14 (NIPS’01), Cambridge, MA. MIT Press. 240</div> <div>2. Belkin, M. and Niyogi, P. (2003). Laplacian eigenmaps for dimensionality reduction and data representation. Neural Computation, 15(6), 1373–1396. 160, 516.</div>



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<div>3. Bengio, Y. and Bengio, S. (2000b). Modeling high-dimensional discrete data with multi-layer neural networks. In NIPS 12 , pages 400–406. MIT Press.</div> <div>4. Bengio, Y. and Delalleau, O. (2009). Justifying and generalizing contrastive divergence. <i>Neural Computation</i>, 21(6), 1601–1621. 509, 609.</div> <div>5. Bengio, Y. and Grandvalet, Y. (2004). No unbiased estimator of the variance of k-fold cross-validation. In S. Thrun, L. Saul, and B. Schölkopf, editors, <i>Advances in Neural Information Processing Systems 16 (NIPS’03)</i>, Cambridge, MA. MIT Press, Cambridge. 120</div> <div>6. Bengio, Y. and LeCun, Y. (2007). Scaling learning algorithms towards AI. In <i>Large Scale Kernel Machines</i>. 18</div> <div>7. Bengio, Y. and Monperrus, M. (2005). Non-local manifold tangent learning. In L. Saul, Y. Weiss, and L. Bottou, editors, <i>Advances in Neural Information Processing Systems 17 (NIPS’04)</i>, pages 129–136. MIT Press. 157, 518</div> <div>8. Bengio, Y. and S��n��cal, J.-S. (2003). Quick training of probabilistic neural nets by importance sampling. In <i>Proceedings of AISTATS 2003</i>. 465</div> <div>9. Bengio, Y. and S��n��cal, J.-S. (2008). Adaptive importance sampling to accelerate training of a neural probabilistic language model. <i>IEEE Trans. Neural Networks</i>, 19(4), 713–722. 465</div> <div>10. Bengio, Y., De Mori, R., Flammia, G., and Kompe, R. (1991). Phonetically motivated acoustic parameters for continuous speech recognition using artificial neural networks. In <i>Proceedings of EuroSpeech’91</i>. 23, 454</div> <div>11. Bengio, Y., De Mori, R., Flammia, G., and Kompe, R. (1992). Neural network-Gaussian Mixture hybrid for speech recognition or density estimation. In <i>NIPS 4</i>, pages 175–182. Morgan Kaufmann. 454</div> <div>12. Bengio, Y., Frasconi, P., and Simard, P. (1993). The problem of learning long-term dependencies in recurrent networks. In <i>IEEE International Conference on Neural Networks</i>, pages 1183–1195, San Francisco. IEEE Press. (invited paper). 398</div> <div>13. Bengio, Y., Simard, P., and Frasconi, P. (1994). Learning long-term dependencies with gradient descent is difficult. <i>IEEE Tr. Neural Nets</i>. 17, 396, 398, 399, 407 Bengio, Y., Latendresse, S., and Dugas, C. (1999). Gradient-based learning of hyper-parameters. <i>Learning Conference, Snowbird</i>. 430</div> <div>14. Bengio, Y., Ducharme, R., and Vincent, P. (2001). A neural probabilistic language model. In T. K. Leen, T. G. Dietterich, and V. Tresp, editors, <i>NIPS’2000</i>, pages 932–938. MIT Press. 17, 442, 458, 461, 467, 472, 477</div> <div>15. Bengio, Y., Ducharme, R., Vincent, P., and Jauvin, C. (2003). A</div>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	neural probabilistic language model. JMLR, 3, 1137–1155. 461, 467720
--	----------------------------------------------------------------------

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre:	Instrumentación Científica para la Exploración de la Tierra y el Universo
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-práctico
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	180
Horas de trabajo Directo en Aulas	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito		Código	4-DSCOPT
II. Fundamentación	La exploración de la Tierra y el universo requiere el desarrollo y la aplicación de instrumentación científica altamente especializada y precisa. Esta materia se fundamenta en la necesidad de formar a los estudiantes en el diseño, desarrollo y operación de instrumentos avanzados utilizados en la investigación espacial y terrestre. Al comprender los principios físicos subyacentes y las tecnologías de vanguardia, los estudiantes podrán contribuir significativamente a la comprensión de los fenómenos naturales y astronómicos, así como al desarrollo de nuevas tecnologías para la exploración científica.		
III. Objetivos	Objetivo General: Capacitar a los estudiantes en el diseño, desarrollo y aplicación de instrumentación científica innovadora y de vanguardia para la exploración y comprensión tanto de la Tierra como del universo. Objetivos Específicos: <ul style="list-style-type: none">Comprender los principios de diseño de instrumentos científicos para aplicaciones terrestres y espaciales.Familiarizarse con las tecnologías de detección, telemetría, óptica y control utilizadas en instrumentación científica.Adquirir habilidades prácticas en la construcción, calibración y operación de instrumentos científicos para mediciones terrestres y espaciales.Aplicar técnicas de análisis de datos para la interpretación de resultados experimentales obtenidos con instrumentación científica.Explorar casos de estudio y aplicaciones prácticas de instrumentación científica en la exploración de la Tierra y el universo.		
IV. Contenido	1. Introducción a la instrumentación científica y sus aplicaciones en la exploración de la Tierra y el universo.		

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 41 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<div>2. Principios físicos de los sensores y detectores utilizados en instrumentación científica.</div> <div>3. Diseño y desarrollo de sistemas de telemetría y control para instrumentos científicos.</div> <div>4. Tecnologías ópticas avanzadas para la observación y medición en ciencias de la Tierra y el espacio.</div> <div>5. Instrumentación científica para la exploración espacial: satélites, sondas y vehículos espaciales.</div> <div>6. Instrumentación científica para la observación terrestre: sensores remotos, estaciones meteorológicas, etc.</div> <div>7. Métodos de calibración y validación de instrumentos científicos.</div> <div>8. Casos de estudio y aplicaciones prácticas de instrumentación científica en geociencias, astronomía y ciencias planetarias.</div> <div>9. Tendencias futuras en el desarrollo de instrumentación científica para la exploración de la Tierra y el universo.</div>
V. Estrategia didáctica	Clases magistrales y laboratorios de programación.
VI. Estrategia evaluación	Pruebas de evaluación escritas y prácticas.
VII. Actividad Extensión	Ninguna
VIII. Bibliografía básica(*)	<div>1. Blackburn, J. A. (2001). Modern Instrumentation for Scientists and Engineers (1st ed.). Springer New York, NY.</div> <div>2. Jacob Fraden, AIP Handbook of Modern Sensors (AIP Press, New York, 1995), pp. 483-485.</div> <div>3. R.A. Dunlap, Experimental Physics: Modern Methods (Oxford University Press, Oxford, U.K., 1988), pp. 364-368.</div> <div>4. Ramon Pallis-Areny and John G. Webster, Sensors and Signal Conditioning (Wiley-Interscience, New York, 1991), p. 47.</div> <div>5. Norton, H. N., Sensors and Analyzer Handbook, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1982.</div> <div>6. Neubert, H.K.P, Instrument Transducers, 2d ed., Clarendon Press, Oxford, 1975.</div> <div>7. H. Tanigawa, T. Ishihara, M. Hirata, and K. Suzuki, "MOS integrated silicon pressure</div> <div>8. sensor," IEEE Trans. Electron Devices, 32, 1191 (1985).</div> <div>9. R. Kail and W. Mahr, Piezoelectric Measuring Instruments and their Applications (Kistler Instrumente AG, Winterthur, Switzerland, 1984).</div>



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<p>(Wiley-Interscience, New York, 1991), pp. 247-257 and p. 285.</p> <p>10. John P. Bentley, Principles of Measurement Systems, third edition (Longmans, London, 1995), pp. 163-168.</p>
IX. Bibliografía complementaria (*)	<p>1. Anthony J. Wheeler and Ahmad R. Ganji, Introduction to Engineering Experimentation(Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1996), pp. 200-204.</p> <p>2. Jacob Fraden, AIP Handbook of Modern Sensors (AIP Press, New York, 1995), p.278.</p> <p>3. S.C. Saxena and S.B.L. Seksen, "A self-compensated smart LVDT transducer," IEEE Trans. Instrum. Meas., 38, 748 (1989).</p> <p>4. BAIRD, D. (2004). <i>Thing Knowledge: A Philosophy of Scientific Instruments</i> (1st ed.). University of California Press.</p> <p>5. Daniel H. Sheingold, editor, Analog-Digital Conversion Handbook (Analog Devices, Inc., Norwood, MA, 1972).</p> <p>6. William D. Stanley, Operational Amplifiers with Linear Integrated Circuits (Merrill/Macmillan, New York, 1994); see pp. 316-324.</p> <p>7. Northrop, R.B. (2017). Non-Invasive Instrumentation and Measurement in Medical Diagnosis (2nd ed.). CRC Press.</p> <p>8. Havskov, J., & Alguacil, G. (2016). Instrumentation in Earthquake Seismology (2nd ed.). Springer Cham.</p> <p>9. Wrotnowski, Cort. <i>The state of major U.S. analytical instruments: Spectrometers, chromatographs, microscopes, other.</i> Norwalk, CT: Business Communications Co., 1996.</p> <p>10. McMahon, Gillian. <i>Analytical Instrumentation.</i> New York: John Wiley & Sons, Ltd., 2008.</p> <p>11. Chan, Chung Chow, Herman Lam, Y. C. Lee, and Xue-Ming Zhang, eds. <i>Analytical Method Validation and Instrument Performance Verification.</i> Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2004</p> <p>12. Rouessac, Francis. <i>Chemical analysis: Modern instrumental methods and techniques.</i> Chichester: Wiley, 2000</p> <p>13. Currell, Graham. <i>Analytical instrumentation: Performance characteristics and quality.</i> Chichester: Wiley, 2000.</p> <p>14. Barbooti, Mahmood M. <i>Environmental applications of instrumental chemical analysis.</i> Toronto: Apple Academic Press, 2015</p> <p>15. Chasteen, Thomas G. <i>Qualitative and instrumental analysis of environmentally significant elements.</i> New York: Wiley, 1993.</p>

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre:	Combustión avanzada
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-Práctico
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	180
Horas de trabajo Directo en Aulas	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito		Código	5-DSCOPT
II. Fundamentación	En la combustión intervienen varias ramas de la ciencia, entre ellas la mecánica de fluidos, la termodinámica, la cinética química, los fenómenos de transferencia y muchas veces la turbulencia y los flujos difásicos. Es por ello, que el modelado de todos estos fenómenos físico-químicos resulta complejo y hasta hoy día inaccesible en la mayoría de las aplicaciones prácticas, como en los motores de aviones y los de combustión interna en los vehículos. En este curso aprenderemos acerca de las condiciones del equilibrio termodinámico, la transferencia de masa, la cinética química, las ecuaciones de conservación de la masa, la cantidad de movimiento, las especies químicas y la energía, las llamas de premezcla y de difusión, y las llamas laminares y turbulentas. Además, se presentarán algunas hipótesis y simplificaciones realizadas experimental, numérica y teóricamente para poder resolver algunos problemas de gran interés práctico.		
III. Objetivos	Objetivo General: Este curso tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes un conocimiento exhaustivo de los principios fundamentales y las aplicaciones prácticas en el ámbito de la combustión y la química asociada. Desde los conceptos termodinámicos hasta la generación de contaminantes, los participantes adquirirán una base sólida que les permitirá abordar con solidez los desafíos relacionados con la ingeniería en diversas áreas vinculadas a la combustión. Objetivos Específicos: <ul style="list-style-type: none">Familiarizar al estudiante con los conceptos de combustión experimentalFamiliarizar al estudiante con la cinética química de combustiónIntroducir aplicaciones fundamentales de la combustión en motores y hornos industriales.Introducir conceptos básicos de simulación numérica de la combustión.		
IV. Contenido	<ol style="list-style-type: none">IntroducciónTermodinámica		



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<div>3. Cinética química</div> <div>4. Ecuaciones de conservación</div> <div>5. Llamas de premezcla</div> <div>6. Llamas de difusión</div> <div>7. Turbulencia</div> <div>8. Flujos difásicos</div>
V. Estrategia didáctica	Clases teórico, prácticas y trabajo de investigación independiente.
VI. Estrategia evaluación	Pruebas de evaluación escritas y prácticas.
VII. Actividad Extensión	No aplica
VIII. Bibliografía básica(*)	<div>1. Abdal-Masseh, W., Bradley, D., Gaskell, P. & Lau, A. 1990 Turbulent premixed swirling combustion: direct stress, strained flamelet modelling and experimental investigation.Proc. of the Combustion Institute 23, 825-833.</div> <div>2. Abdel-Gayed, R. G. & Bradley, D. 1989 Combustion regimes and the straining of turbulent premixed flames. Combust. Flame 76, 213-218.</div> <div>3. Abdel-Gayed, R. G., Bradley, D., Hamid, M. N. & Lawes, M. 1984 Lewis number effects on turbulent burning velocity.Proc. of the Combustion Institute 20, 505-512.</div> <div>4. Abdel-Gayed, R. G., Bradley, D. & Lau, A. K. C. 1988 The straining of premixed turbulent flames.Proc. of the Combustion Institute 22, 731-738.</div> <div>5. Akselvoll, K. & Moin, P. 1993 Large eddy simulation of a backward facing step flow In Engineering Turbulence Modeling and Experiments, pp. 303–313., Elsevier,</div> <div>6. Alshaalan, T. & Rutland, C. J. 1998 Turbulence, scalar transport and reaction rates in flame wall interaction.Proc. of the Combustion Institute 27, 793-799.</div> <div>7. Aly, S. L. & Hermance, C. E. 1981 A two-dimensional theory of laminar flame quenching. Combust. Flame 40, 173-185.</div> <div>8. Anderson, D. A. 1984 Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer, Hemisphere Publishing Corporation, New York.</div> <div>9. Angelberger, C. 1997 Contributions a la modelisation de l’interaction flamme-paroi et des flux parietaux dans les moteurs a allumage commande Ph.D, INP, Toulouse.</div> <div>10. Angelberger, C., Poinso, T. & Delhay, B. 1997 Improving near-wall combustion and wall heat transfer modelling in SI engine computations. Int. Fall Fuels & Lub. Meeting & Exposition, SAE Paper 972881,</div> <div>11. Angelberger, D., Veynante, D., Egolfopoulos, F. & Poinso, T. 1998 Large Eddy Simulations of combustion instabilities in premixed flames. Summer Program, Center for Turbulence Research, NASA Ames/Stanford Univ., 61-82.</div> <div>12. Ashurst, W. T. 1990 Geometry of premixed flames in three-dimensional</div>

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 45 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<p>turbulence. In Proceedings of the Summer Program., pp. 245-253, Center for Turbulence Research, Stanford Univ./NASA-Ames,</p> <p>13. Ashurst, W. T. 1993 Flame propagation through swirling eddies, a recursive pattern.Combust. Sci. and Tech. 92, 87-103.</p> <p>14. Ashurst, W. T. & Barr, P. K. 1983 Stochastic calculation of laminar wrinkled flame propagation via vortex dynamics. Combust. Sci. Tech. 34, 227-256.</p> <p>15. Ashurst, W. T., Kerstein, A. R., Kerr, R. M. & Gibson, C. H. 1987 Alignment of vorticity and scalar gradient with strain in simulated Navier-Stokes turbulence.Phys. Fluids 30, 2343-2353.</p> <p>16. Ashurst, W. T. & McMurtry, P. A. 1989 Flame generation of vorticity: vortex dipoles from monopoles. Combust. Sci. Tech. 66, 17-37.</p> <p>17. Ashurst, W. T., Peters, N. & Smooke, M. D. 1987 Numerical simulation of turbulent flame structure with non-unity Lewis number.Combust. Sci. and Tech. 53, 339-375.</p> <p>18. Aung, K. T., Hassan, M. I. & Faeth, G. M. 1997 Flame/stretch interactions of laminar premixed hydrogen/air flames at normal temperature and pressure. Combust. Flame 109, 1-24.</p> <p>19. Poinso, Thierry, and Denis Veynante. Theoretical and numerical combustion. RT Edwards, Inc., 2005.</p>
IX. Bibliografía complementaria(*)	<p>1. Seshadri K, Lu T, Herbinet O, Humer S, Niemann U, Pitz WJ, et al. Experimental and kinetic modeling study of extinction and ignition of methyl decanoate in laminar non-premixed flows. Proc Combust Inst 2009;32(1):1067–74.</p> <p>2. Lu T, Law CK. A directed relation graph method for mechanism reduction. Proc Combust Inst 2005;30(1):1333–41.</p> <p>3. Lu T, Law CK. Linear time reduction of large kinetic mechanisms with directed relation graph n-heptane and iso-octane. Combust Flame 2006;144(12):24–36.</p> <p>4. Herbinet O, Pitz WJ, Westbrook CK. Detailed chemical kinetic oxidation mechanism for a biodiesel surrogate. Combust Flame 2008;154(3):507–28.</p> <p>5. Luo Z, Plomer M, Lu T, Som S, Longman DE, Sarathy S, et al. A reduced mechanism for biodiesel surrogates for compression ignition engine applications. Fuel 2012;99(0):143–53.</p> <p>6. Darabiha N, Lacas F, Rolon J, Candel S. Laminar counterflow spray diffusion flames: a comparison between experimental results and complex chemistry calculations. Combust Flame 1993;95(3):261–75.</p> <p>7. Kee RJ, Yamashita K, Zhu HY, Dean AM. The effects of liquid-fuel thermophysical properties, carrier-gas composition, and pressure, on strained opposed flow non-premixed flames. Combust Flames 2011;158(6):1129–39.</p> <p>8. Franzelli B, Fiorina B, Darabiha N. A tabulated chemistry method for spray combustion. Proc Combust Inst 2013;34(1):1659–66.</p> <p>9. Leo MD, Saveliev A, Kennedy LA, Zelepouga SA. Oh and ch luminescence in opposed flow methane oxy-flames. Combust Flame 2007;149(4):435–47.</p> <p>10. Herding G, Snyder R, Rolon C, Candel S. Investigation of cryogenic propellant flames using computerized tomography of OH emission images. J Propul Power 1998;13:146–51.</p>

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 46 de 171

<p>Misión</p> <p>Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.</p>	<p>Visión</p> <p>Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.</p>	<p>Valores</p> <p>Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<p>11. Panoutsos C, Hardalupas Y, Taylor A. Numerical evaluation of equivalence ratio measurement using oh and ch chemiluminescence in premixed and nonpremixed methane–air flames. Combust Flame 2009;156(2):273–91.</p> <p>12. Elsamra RMI, Vranckx S, Carl SA. CH(a2d) formation in hydrocarbon combustion the temperature dependence of the rate constant of the reaction $C_2H + O_2 = CO_2$. J Phys Chem 2005;109:10287–93.</p> <p>13. Smith GP, Luque J, Park C, Jeffries JB, Crosley DR. Low pressure flame determinations of rate constants for OH(a) and CH(a) chemiluminescence. Combust Flame 2002;131(12):59–69.</p> <p>14. Kathrotia T, Fikri M, Bozkurt M, Hartmann M, Riedel U, Schulz C. Study of the $H + O + M$ reaction forming OH: kinetics of OH chemiluminescence in hydrogen combustion systems. Combust Flame 2010;157(7):1261–73.</p> <p>15. Rolon J, Aguerre F, Candel S. Experiments on the interaction between a vortex and a strained diffusion flame. Combust Flames 1995;100:422–9.</p> <p>16. Rolon JC, Veynante D, Martin JP, Durst F. Counter jet stagnation flows. Exp Fluids 1991;11:313–24.</p> <p>17. Durox D, Ducruix S, Lacas F. Flow seeding with an air nebulizer. Exp Fluids 1999;27:408–13.</p> <p>18. Seshadri K, Williams F. Laminar flow between parallel plates with injection of a reactant at high reynolds number. Int J Heat Mass Transf 1978;21(2):251–3.</p> <p>19. Daguse T, Croonenbroek T, Rolon J, Darabiha N, Soufiani A. Study of radiative effects on laminar counterflow $H_2/O_2/N_2$ diffusion flames. Combust Flame 1996;106(3):271–87.</p> <p>20. Brohez S, Delvosalle C, Marlair G. A two-thermocouples probe for radiation corrections of measured temperatures in compartment fires. Fire Saf J 2004;39(5):399–411.</p> <p>21. Kee R, Dixon-Lewis G, Warnatz J, Coltrin M, Miller J. “A fortran computer code package for the evaluation of gas-phase multicomponent transport properties, report no. sand86-8246”. Sandia National Laboratories; 1986.</p> <p>22. Candel S, Schmitt T, Darabiha N. Progress in transcritical combustion: experimentation, modeling and simulation. In: 23rd ICDERS, Irvine; 2011.</p> <p>23. Smith GP, Golden DM, Frenklach M, Moriarty NW, Eiteneer B, Goldenberg M., et al. “Gri-mech 3.0”; 1998.</p> <p>24. Dirrenberger P, Gall HL, Bounaceur R, Herbinet O, Glaude P-A, Konnov A, et al. Measurements of laminar flame velocity for components of natural gas. Energy Fuels 2011;25(9):3875–84.</p> <p>25. Vagelopoulos C, Egolfopoulos F, Law C. Further considerations on the determination of laminar flame speeds with the counterflow twin-flame technique. In: Symposium (international) on combustion. Twenty-fifth symposium (international) on combustion; 1994, vol. 25(1), p. 1341– 7.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre:	Mecánica de fluidos avanzada
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-Práctico
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	180
Horas de trabajo Directo en Aulas	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito		Código	6-DSCOPT
II. Fundamentación	La mecánica de fluidos tuvo un desarrollo considerable debido a las aplicaciones en sectores estratégicos como: la energía, el medio ambiente, la aeronáutica, la tecnología espacial, el automóvil, los procesos industriales de elaboración de materiales, etc. Por otro lado, se han conseguido destacados desarrollos en los campos de la bio-ingeniería combinando el estudio de los flujos en órganos vitales como el corazón, los pulmones y el cerebro, con los nuevos métodos de imágenes médicas del cuerpo humano. El cambio climático global y la evolución del medio ambiente atmosférico y oceánico son de por sí, en un buen porcentaje, problemas de mecánica de fluidos. Encontramos también ejemplos de la mecánica de fluidos, asociada a otras ciencias de la ingeniería y del ingeniero, cuando se buscan desarrollar nuevas tecnologías para la utilización racional de los recursos fósiles, de manera más eficaz y menos contaminante. Por ejemplo, la reducción del ruido de los aviones, regulado por las nuevas normas en los aeropuertos más importantes, el aumento del rendimiento de la propulsión, la reducción de emisiones contaminantes, etc; pasan por la resolución de problemas de mecánica de fluidos, de aeroacústica, de combustión y de muchas otras ciencias conexas. Para resolver los grandes desafíos del siglo 21, se deberán realizar desarrollos importantes y apasionantes en todos los dominios de la tecnología, la salud y el medio ambiente. En este contexto contar con una buena competencia en mecánica de fluidos es una buena inversión para el futuro, razón por la cual esta materia es esencial en la formación de ingenieros de alto nivel.		
III. Objetivos	Los objetivos de la enseñanza de esta materia son los siguientes : Dar las capacidades de comprensión operacional de los aspectos esenciales de la mecánica de fluidos para constituirse en un actor de progreso en este campo. Ejercitarse en la resolución de problemas (« problem solving ») en los estudios de casos de interés práctico. Aportar elementos de formación complementarios en relación a los desafíos		

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	que se plantean en la sociedad, en particular en la Energía, el Medio Ambiente y el Transporte. Compartir nuestra pasión por la mecánica de fluidos y sus aplicaciones.
IV. Contenido	<ol style="list-style-type: none">1. Conceptos generales2. Ecuaciones de balance3. Balance de energía4. Balance de cantidad de movimiento5. Dinámica de los gases. Flujos isoentrópicos6. Ondas de choque7. Flujos en las toberas8. Ecuaciones de Navier Stokes9. Análisis dimensional10. Capa límite11. Turbulencia
V. Estrategia didáctica	Clases teórico, prácticas y trabajo de investigación independiente.
VI. Estrategia evaluación	Pruebas de evaluación escritas y prácticas.
VII. Actividad Extensión	No aplica
VIII. Bibliografía básica(*)	<ol style="list-style-type: none">1. S. Candel (2001) “Mecánica des fluidos”, Dunod Paris - Francia2. S. Candel, (1995) “Mecánica de fluidos, Problemas resueltos”. Dunod, Paris – Francia.3. S. Candel, “Notas de curso y resolución de problemas” (Fotocopias) (1983) Ecole Centrale Paris - Francia .4. S. Candel “Mecánica de Fluidos Avanzada” (Fotocopias) (1996) Ecole Centrale5. París - Francia .6. M. Fogiel, (Director del programa) (1992)7. “The fluid Mechanics and Dynamics Problem Solvers”, Research & Education Association, Pennsylvania State University, Pennsylvania - US8. I. Paraschivoiu, (1998) “Aerodynamique Subsonique”, Ediciones de la Ecole Polytechnique de Montreal, Canada.9. Abe, C. T., 2003. Aerodynamic Force and Moment Balance Design, Fabrication, and Testing for use in Low Reynolds10. Flow Applications. Master of Science in Mechanical Engineering. Barlow, J. B., Pope, A., Rae, W. H. (1999). Low speed wind tunnel testing. New York: A Wiley-Interscience publication, 1999.11. Cengel, Y., Cimbala, J.,2006. Mecánicas de Fluidos Fundamentos y Aplicaciones. Mexico.12. Silva, A. C., 2005. Diseño y Construcción de un Túnel de Viento Bidimensional Subsónico de Circuito Abierto por Inyección. Colima.13. Drela, M., Giles, M., ISES: A Two-Dimensional Viscous Aerodynamic

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 49 de 171

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	Design and Analysis Code. In proceedings of the 25th AIAA Aerospace Sciences Meeting, 1987, Reno, NV, U.S.A.
IX. Bibliografía complementaria(*)	<ol style="list-style-type: none">1. Abe, C. T., 2003. Aerodynamic Force and Moment Balance Design, Fabrication, and Testing for use in Low Reynolds Flow Applications. Master of Science in Mechanical Engineering.2. Barlow, J. B., Pope, A., Rae, W. H. (1999). Low speed wind tunnel testing. New York: A Wiley-Interscience publication, 1999.3. Cengel, Y., Cimbala, J.,2006. Mecánicas de Fluidos Fundamentos y Aplicaciones. México.4. Silva, A. C., 2005. Diseño y Construcción de un Túnel de Viento Bidimensional Subsónico de Circuito Abierto por Inyección. Colima.5. Drela, M., Giles, M., ISES: A Two-Dimensional Viscous Aerodynamic Design and Analysis Code. In proceedings of the 25th AIAA Aerospace Sciences Meeting, 1987, Reno, NV, U.S.A.6. Drela, M., 1989. XFOIL: An Analysis and Design System for Low Reynolds Number Airfoils. In Low Reynolds Number Aerodynamics. Springer Berlin Heidelberg. Pages 1-12, 1989.7. Gorlin, S., Slezinger, I., 1996. Wind Tunnel and their instrumentation. Jerusalem. Hoerner, S.F., Borst, H.V., 1985. Fluid-Dynamic Lift: Practical Information on Aerodynamic and Hydrodynamic Lift.8. Hoerner Fluid Dynamics, Bakersfield, California, USA, Second Edition, 1985.9. Lissaman, P.B.S., 1983. Low-Reynolds-Number Airfoils. Annual Review of Fluid Mechanics, Vol. 15, pages 223- 239, 1983.10. NASA, National Aeronautics and Space Administration (Web). Available in, http://www.grc.nasa.gov/WWW/k-12/airplane/tuntype.html.11. Ramjee, V., Tulapurkara, E.G. and Balabaskaran, V., Experimental and Theoretical Study of Wings With Blunt Trailing Edge. Journal of Aircraft, Vol. 23, pages 349-352, 1986.12. Sant Palma, D.R.J., 2014. Análisis de la Influencia del Borde de Salida Abierto en Perfiles Aerodinámicos a Bajos Números de Reynolds. Doctoral Thesis. Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Ingenieros13. Aeronáuticos, Madrid, Spain, 2014.14. Tropea, C., Yarin, A., Foss, J., 2007. Springer Handbook of Experimental Fluid Mechanics. Berlin.15. Windte, J., Scholz, U., Radespiel, R., 2006. Validation of the RANS-simulation of laminar separation bubbles on airfoils. Aerospace science and technology 10.6 (2006), pages 484-494.

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre:	Cálculo Variacional e Integradores Geométricos
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-Práctico
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	180
Horas de trabajo Directo en Aulas	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito		Código	7-DSCOPT
II. Fundamentación	El cálculo variacional es una extensión natural del cálculo diferencial e integral, necesaria para tratar problemas de optimización en espacios de funciones. Se encuentra estrechamente ligada al principio de mínima acción, originaria de la física teórica, y constituye una de las herramientas fundamentales para la formulación geométrica de la mecánica clásica. En particular, proporciona un esquema sistemático para la obtención de métodos numéricos compatibles con la geometría de los sistemas dinámicos		
III. Objetivos	Objetivo General: Proporcionar al estudiante una herramienta de cálculo fundamental para el estudio geométrico de la mecánica. Objetivos Específicos: <ul style="list-style-type: none">Familiarizar al estudiante con las técnicas básicas del cálculo de variaciones.Familiarizar a los estudiantes con los principios variacionales fundamentales de la física.Proporcionar al estudiante una herramienta versátil para el análisis de sistemas físicos y el desarrollo de métodos numéricos.		
IV. Contenido	<ol style="list-style-type: none">Ecuaciones de Euler-LagrangeRestricciones holonómicas y no holonómicas.Principios variacionales de la mecánicaIntegradores geométricos/variacionales.		
V. Estrategia didáctica	Clases teórico, prácticas y trabajo de investigación independiente.		
VI. Estrategia	Pruebas de evaluación escritas y prácticas.		

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 51 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

evaluación		
VII.	Actividad Extensión	No aplica
VIII.	Bibliografía básica(*)	<div>1. Kot, M.: A First Course in the Calculus of Variations. AMS, 2000.</div> <div>2. Calder, J.: The Calculus of Variations. University of Minnesota. 2020.</div> <div>3. Brunt. B. The Calculus of Variations. Springer, 2000.</div> <div>4. Burns, J.: The Calculus of Variations and Control - With Modern Applications. CRC Press, 2014.</div> <div>5. Liberzon, D.: Calculus of Variations and Optimal Control Theory - A Concise Introduction. Princeton University Press, 2012.</div> <div>6. Weinstock, R.: Calculus of Variations: With Applications to Physics and Engineering. Dover Publications, 1974.</div> <div>7. Santambrogio, F.: A Course in the Calculus of Variations - Optimization, Regularity, and Modelling. Springer, 2023.</div> <div>8. Lanczos, C.: Variational Principles of Mechanics. Dover Publications, 1986.</div> <div>9. Fowles, G. and Cassiday, L.: Analytical Mechanics. Cengage Learning, 2004.</div> <div>10. Goldstein, H., Poole, C. and Safko, J.: Classical Mechanics. Addison-Wesley, 2001.</div>
IX.	Bibliografía complementaria(*)	<div>1. Arnold, V.I.: Mathematical Methods of Classical Mechanics. Springer-Verlag, 1978.</div> <div>2. Elsgolc, L.: Calculus of Variations. Dover Publications, 1974.</div> <div>3. Gelfand, I. and Fomin, V.: Calculus of Variations. Dover Publications, 2000.</div> <div>4. Dacorogna, B.: Introduction to the Calculus of Variations. Imperial College Press, 2004.</div> <div>5. Cline, D.: Variational Principles in Classical Mechanics. Cambridge University Press, 2017.</div> <div>6. Komkov, V.: Variational Principles of Continuum Mechanics with Engineering Applications. Dover Publications, 2009.</div> <div>7. Monforte, C. J.: Geometric, Control, and Numerical Aspects of Nonholonomic Systems. Springer, 2002.</div> <div>8. Hairer, E., Lubich, C. and Wanner G.: Geometric Numerical Integration: Structure-Preserving Algorithms for Ordinary Differential Equations. Springer, 2006.</div> <div>9. Lu, J. and Sun W.: Variational Integrators and Hamiltonian Partial Differential Equations. Springer, 2019.</div> <div>10. West, M.: Variational Integrators. Ph.D. thesis. Caltech, 2004.</div> <div>11. Wang. L.: Variational integrators and generating functions for stochastic Hamiltonian systems. KIT Scientific Publishing, 2009.</div> <div>12. Schechter, R.:The Variational Method in Engineering. McGraw Hill, 1967.</div> <div>13. Wu, X., and Wang, B.: Geometric Integrators for Differential Equations with Highly Oscillatory Solutions. Springer, 2021.</div> <div>14. Blanes, S., and Casas, F.: A Concise Introduction to Geometric</div>

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 52 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	Numerical Integration. Chapman and Hall, 2017. 15. Wolff, S.: Asynchronous variational integration of structural collision dynamics - Numerical methods in structural mechanics. Südwestdeutscher Verlag, 2011
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre:	Geometría y Topología Computacional
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-Práctico
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	180
Horas de trabajo Directo en Aulas	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito		Código	8-DSCOPT
II. Fundamentación	Un aspecto importante en el análisis de datos es el hecho de que los datos en general poseen una estructura geométrica y topológica subyacentes. En este curso se estudiarán los conceptos básicos de geometría y topología computacional necesarios para entender, analizar y diseñar técnicas de análisis de datos que exploten dichas estructuras subyacentes de los datos.		
III. Objetivos	Objetivo General: Proporcionar al estudiante familiaridad con los conceptos fundamentales de geometría y topología computacionales. Objetivos Específicos: <ul style="list-style-type: none">Familiarizar a los estudiantes con nociones básicas de topología.Familiarizar a los estudiantes con nociones básicas de geometría computacional.Familiarizar a los estudiantes con nociones básicas de homología y su uso en análisis de datos.		
IV. Contenido	<ol style="list-style-type: none">Conceptos básicos de topología y espacios métricos.Conceptos básicos de topología algebraica.Complejos simpliciales - Homología simplicialHomología persistente.		
V. Estrategia didáctica	Clases teórico, prácticas y trabajo de investigación independiente.		
VI. Estrategia evaluación	Pruebas de evaluación escritas y prácticas.		
VII. Actividad Extensión	No aplica		

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 54 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

VIII. Bibliografía básica(*)	<div>1. Edelsbrunner, H.: A Short Course in Computational Geometry and Topology. Springer, 2014.</div> <div>2. Edelsbrunner, H. and Harer, J.: Computational Topology - An Introduction. AMS, 2010.</div> <div>3. Boissonnat, J-D., Chazal, F. and Yvenic, M.: Computational Geometry and Topology for Data Analysis. INRIA, online version available at:https://team.inria.fr/geometrica/files/2016/01/main-1.pdf.</div> <div>4. Tamal, K., Wang, Y.: Computational Topology for Data Analysis. Cambridge University Press, 2022.</div> <div>5. Carlsson, G., and Vejdemo-Johansson, M.: Topological Data Analysis with Applications. Cambridge University Press, 2022.</div> <div>6. Ghrist, R.: Elementary Applied Topology. Amazon CreateSpace, 2014. Online version available at: https://www2.math.upenn.edu/~ghrist/notes.html</div> <div>7. Rabadan, R., and Blumberg, A.: Topological Data Analysis for Genomics and Evolution - Topology in Biology. Cambridge University Press, 2020.</div> <div>8. Farrelly, C., and Gaba, Y.: The Shape of Data: Geometry-Based Machine Learning and Data Analysis in R. No Starch Press, 2023.</div> <div>9. Zomorodian, A.: Topology for Computing. Cambridge University Press, 2009.pr</div> <div>10. Boissonnat, J-D., Chazal, F. and Yvenic, M.: Geometric and Topological Inference. Cambridge University Press, 2018.</div>
IX. Bibliografía complementaria(*)	<div>1. Preparata, F., and Shamos, M.: Computational Geometry - An introduction. Springer, 2012.</div> <div>2. Berg, M., Cheong, O., Kreveld, M., and Overmars M.: Computational Geometry - Algorithms and Applications. Springer, 2008.</div> <div>3. Boissonant, J-D., and Teillaud, M.: Computational Geometry - Curve and Surface Modeling. Springer, 2009.</div> <div>4. O'Rourke, J.: Computational Geometry in C. Cambridge University Press, 1998.</div> <div>5. Toth, C., O'Rourke, J., and Goodman, J.: Handbook of Discrete and Computational Geometry. Chapman and Hall, 2017.</div> <div>6. Devadoss, S., and O'Rourke, J.: Discrete and Computational Geometry. Princeton University Press, 2011.</div> <div>7. Dougherty, S.: Combinatorics and Finite Geometry. Springer, 2020.</div> <div>8. Edelsbrunner, H.: Algorithms in Combinatorial Geometry. Springer-Verlag, 2012.</div> <div>9. Bianconi, G.: Higher-Order Networks - An Introduction to Simplicial Complexes. Cambridge University Press, 2021.</div> <div>10. Muhammad, A.: Graph, Simplicial Complexes, and Beyond - Topological Tools for Multi-agent Coordination. VDM Verlag, 2008.</div> <div>11. Gallier, J., and Quaintance, J.: Differential Geometry and Lie Groups - A Computational Perspective. Springer, 2020.</div> <div>12. Kaleniuk, O.: Geometry for Programmers. Manning, 2023.</div> <div>13. Bobenko, A.: Advances in Discrete Differential Geometry. Springer, 2016.</div> <div>14. Xianfeng, D., and Saucan, E.: Classical and Discrete Differential Geometry - Theory, Applications and Algorithms. CRC Press, 2023.</div>



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	15. Bobenko, A., and Suris, Y.: Discrete Differential Geometry. AMS, 2023.
--	----------------------------------------------------------------------------

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre:	Teoría de códigos
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-Práctico
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	180
Horas de trabajo Directo en Aulas	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito		Código	9-DSCOPT
II. Fundamentación	La teoría de códigos es una disciplina fundamental en el campo de la ingeniería, las ciencias de la computación, las matemáticas aplicadas y de las comunicaciones. Se encarga del estudio de métodos para la codificación, transmisión, detección y corrección de errores en la comunicación de datos, así como también la privacidad de los datos. Esta área juega un papel crucial en el diseño y funcionamiento de sistemas de comunicación digital, redes informáticas, almacenamiento de datos y seguridad de la información.		
III. Objetivos	<p>El objetivo general de la materia de teoría de códigos es proporcionar a los estudiantes los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para comprender, analizar y diseñar sistemas de comunicación digital robustos y eficientes, con énfasis en la corrección de errores y la seguridad de la información</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Comprender los fundamentos de la teoría de la información y su aplicación en la codificación de datos para la transmisión eficiente y confiable.• Analizar y diseñar códigos de detección y corrección de errores para garantizar la integridad de la información en canales de comunicación ruidosos.• Estudiar los principios y algoritmos de criptografía moderna, incluyendo técnicas de cifrado simétrico y asimétrico, así como protocolos de seguridad.• Aplicar los conceptos de teoría de códigos en la práctica mediante la implementación y simulación de sistemas de comunicación digital.• Investigar y evaluar nuevas tendencias y desarrollos en teoría de códigos, incluyendo códigos cuánticos, códigos de red, y técnicas emergentes en seguridad de la información.		
IV. Contenido	<ol style="list-style-type: none">1. Introducción a la teoría de la información y conceptos básicos de codificación.2. Códigos lineales: propiedades, generadores y matrices de paridad.3. Códigos de detección y corrección de errores: Hamming,		

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 57 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<p>Reed-Solomon, BCH, entre otros.</p> <p>4. Criptografía clásica y moderna: cifrado simétrico y asimétrico, funciones hash, firma digital.</p> <p>5. Canales de comunicación y modelos de ruido.</p> <p>6. Algoritmos de decodificación: decodificación por síndromes, algoritmo de Viterbi.</p> <p>7. Aplicaciones prácticas: comunicaciones digitales, almacenamiento de datos, seguridad de la información.</p> <p>8. Códigos correctores de errores en redes informáticas.</p> <p>9. Códigos de corrección de errores cuánticos.</p> <p>10. Tendencias y desarrollos recientes en teoría de códigos y criptografía.</p>
V. Estrategia didáctica	Clases teórico, prácticas y trabajo de investigación independiente.
VI. Estrategia evaluación	Pruebas de evaluación escritas y prácticas.
VII. Actividad Extensión	No aplica
VIII. Bibliografía básica(*)	<p>1. Cover, Thomas M., and Thomas, Joy A. "Elements of Information Theory." Wiley, 2006.</p> <p>2. MacKay, David J.C. "Information Theory, Inference, and Learning Algorithms." Cambridge University Press, 2003.</p> <p>3. Shannon, Claude E. "A Mathematical Theory of Communication." University of Illinois Press, 1949.</p> <p>4. Stinson, Douglas R. "Cryptography: Theory and Practice." CRC Press, 2005.</p> <p>5. Katz, Jonathan, and Lindell, Yehuda. "Introduction to Modern Cryptography." Chapman and Hall/CRC, 2014.</p> <p>6. Menezes, Alfred J., van Oorschot, Paul C., and Vanstone, Scott A. "Handbook of Applied Cryptography." CRC Press, 1996.</p> <p>7. Boneh, Dan, and Shoup, Victor. "A Graduate Course in Applied Cryptography." Springer, 2010.</p> <p>8. Peterson, W.W., and Weldon, E.J. "Error-Correcting Codes." MIT Press, 1972.</p> <p>9. Blahut, Richard E. "Algebraic Codes for Data Transmission." Cambridge University Press, 2003.</p> <p>10. Hill, Raymond. "A First Course in Coding Theory." Oxford University Press, 1986.</p>
IX. Bibliografía complementaria(*)	<p>1. Gallager, Robert G. "Information Theory and Reliable Communication." Wiley, 1968.</p> <p>2. Thomas, Joy A., and Cover, Thomas M. "Elements of Information Theory." Wiley, 1991.</p>



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<div>3. Paar, Christof, and Pelzl, Jan. "Understanding Cryptography: A Textbook for Students and Practitioners." Springer, 2010.</div> <div>4. Lin, Shu, and Costello, Daniel J. "Error Control Coding: Fundamentals and Applications." Prentice Hall, 2004.</div> <div>5. Feltz, F. "Coding and Information Theory." Springer, 2002.</div> <div>6. MacWilliams, F. J., and Sloane, N. J. A. "The Theory of Error-Correcting Codes." North-Holland, 1977.</div> <div>7. Roth, Ron M. "Introduction to Coding Theory." Cambridge University Press, 2006.</div> <div>8. Ryan, Patrick, and Lin, Shu. "Channel Codes: Classical and Modern." Cambridge University Press, 2009.</div> <div>9. van Lint, J.H., and van Tilborg, H.C. "Fundamentals of Error-Correcting Codes." Cambridge University Press, 2004.</div> <div>10. Forney Jr, G. David. "Concatenated Codes." MIT Press, 1966.</div> <div>11. Shu Lin, and Daniel J. Costello Jr. "Error Control Coding: Fundamentals and Applications." Pearson Education, 2004.</div> <div>12. Moon, Todd K. "Error Correction Coding: Mathematical Methods and Algorithms." Wiley-Interscience, 2005.</div> <div>13. Hocquenghem, A. "Codes Correcteurs d'Erreurs." Chiffres (1965): 147-156.</div> <div>14. Wicker, Stephen B., and Bhargava, Vijay K. "Reed-Solomon Codes and Their Applications." IEEE Press, 1994.</div> <div>15. Justesen, Jorn, and Hoholdt, Tom. "A Course in Error-Correcting Codes." EMS Textbooks in Mathematics, 2004.</div>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre:	Álgebra avanzada
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-Práctico
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	180
Horas de trabajo Directo en Aulas	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito		Código	10-DSCOPT
II. Fundamentación	El álgebra es una herramienta matemática fundamental para la ingeniería. Es una base para la resolución de problemas utilizando el lenguaje matemático, siendo la resolución de ecuaciones un ejemplo clásico, pero no el único. El álgebra lineal se utiliza en la mayoría de las ciencias y campos de la ingeniería, porque permite modelar muchos fenómenos naturales, y computar eficientemente con dichos modelos. Además, el álgebra propicia el desarrollo de destrezas lógicas y el pensamiento abstracto, herramientas fundamentales para el pensamiento científico.		
III. Objetivos	Objetivo General: Desarrollar el lenguaje matemático abstracto y el pensamiento matemático-lógico. Desarrollar y madurar el uso de técnicas matemáticas para deducciones lógicas. Objetivos Específicos: <ul style="list-style-type: none">• Expresar con lenguaje matemático problemas de ingeniería.• Conocer las principales estructuras algebraicas y sus aplicaciones.• Implementar la aplicaciones del álgebra en ingeniería, en particular, del álgebra lineal.• Identificar los desafíos matemáticos en las ciencias actuales.		
IV. Contenido	<ol style="list-style-type: none">1. Introducción al álgebra abstracta2. Estructuras algebraicas3. Grupos, anillos y cuerpos4. Álgebra lineal y teoría espectral5. Variedades algebraicas		
V. Estrategia didáctica	Clases teórico, prácticas y trabajo de investigación independiente.		
VI. Estrategia	Pruebas de evaluación escritas y prácticas.		

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 60 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

evaluación	
VII. Actividad Extensión	No aplica
VIII. Bibliografía básica(*)	<div>1. Artin, Michael. "Algebra." Pearson, 2010.</div> <div>2. Dummit, David S., and Foote, Richard M. "Abstract Algebra." Wiley, 2004.</div> <div>3. Lang, Serge. "Algebra." Springer, 2002.</div> <div>4. Hungerford, Thomas W. "Algebra." Springer, 2003.</div> <div>5. Herstein, I.N. "Topics in Algebra." Wiley, 1975.</div> <div>6. Aluffi, Paolo. "Algebra: Chapter 0." American Mathematical Society, 2009.</div> <div>7. Jacobson, Nathan. "Basic Algebra I." Dover Publications, 2009.</div> <div>8. Hungerford, Thomas W. "Abstract Algebra: An Introduction." Cengage Learning, 2003.</div> <div>9. Fraleigh, John B. "A First Course in Abstract Algebra." Pearson, 2002.</div> <div>10. Rotman, Joseph J. "Advanced Modern Algebra." American Mathematical Society, 2010.</div>
IX. Bibliografía complementaria(*)	<div>1. Mac Lane, Saunders, and Birkhoff, Garrett. "Algebra." American Mathematical Society, 1999.</div> <div>2. Lang, Serge. "Undergraduate Algebra." Springer, 2005.</div> <div>3. Gallian, Joseph A. "Contemporary Abstract Algebra." Cengage Learning, 2012.</div> <div>4. Isaacs, I. Martin. "Algebra: A Graduate Course." American Mathematical Society, 2009.</div> <div>5. Bourbaki, Nicolas. "Algebra I: Chapters 1-3." Springer, 2004.</div> <div>6. Cohn, Paul M. "Basic Algebra: Groups, Rings, and Fields." Springer, 2003.</div> <div>7. Hungerford, Thomas W. "Algebra Graduate Texts in Mathematics." Springer, 1997.</div> <div>8. Lang, Serge. "Algebraic Number Theory." Springer, 1994.</div> <div>9. Curtis, Charles W., and Reiner, Irving. "Methods of Representation Theory with Applications to Finite Groups and Orders." Wiley, 1990.</div> <div>10. Serre, Jean-Pierre. "Linear Representations of Finite Groups." Springer, 1977.</div> <div>11. Atiyah, Michael, and Macdonald, Ian. "Introduction to Commutative Algebra." Westview Press, 1994.</div> <div>12. Eisenbud, David. "Commutative Algebra: With a View Toward Algebraic Geometry." Springer, 1999.</div> <div>13. Cohen, Henri. "Advanced Topics in Computational Algebraic Geometry." American Mathematical Society, 1994.</div> <div>14. Cox, David A., Little, John B., and O'Shea, Donal. "Using Algebraic Geometry." Springer, 2005.</div> <div>15. Hazewinkel, Michiel, Gubareni, Nadezhda Mikhaïlovna, and Kirichenko, Vladimir V. "Algebra." Springer, 2004.</div>

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre:	Conversión electrónica para fuentes de energías renovables
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-Práctico
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	180
Horas de trabajo Directo en Aulas	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito		Código	11-DSCOPT
II. Fundamentación	La creciente demanda de energía a nivel mundial y regional ha impulsado la búsqueda de nuevas fuentes de generación de energía más eficientes y amigables con el medio ambiente. Es por ello que las energías renovables están siendo cada vez más utilizadas y estudiadas. En ese contexto, el curso de Conversión electrónica para fuentes de energías renovables ofrece al alumno una formación en las nuevas formas de generación de energía utilizando fuentes de energías renovables no convencionales y sus campos de aplicación.		
III. Objetivos	Proveer al alumno de los fundamentos de los sistemas de generación de energía utilizando fuentes de energías renovables no convencionales, tales como la eólica y la solar, junto con los componentes utilizados para distribuir eficientemente la energía generada. Conocer los fundamentos de los convertidores electrónicos de potencia (AC-AC, DC-DC, DC-AC, AC-DC). Conocer los accionamientos eléctricos utilizados en la generación de energía.		
IV. Contenido	Introducción a los sistemas de generación basados en fuentes renovables. Sistema de generación de energía eólica. Aerogenerador de velocidad variable. Sistemas Solares Fotovoltaicos. Conversión de energía eléctrica. Sistemas trifásicos. Accionamientos eléctricos, accionamientos trifásicos y accionamientos multifásicos en aplicaciones		

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 62 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	de generación de energía eléctrica. Topologías de convertidores electrónicos de potencia (rectificadores, inversores, convertidores DC/DC, convertidores AC/AC (cicloconvertidores y convertidores matriciales). Convertidores compuestos. Conversión electromecánica de la energía. Generación distribuida.
V. Estrategia didáctica	Clases teórico, prácticas y trabajo de investigación independiente.
VI. Estrategia evaluación	Pruebas de evaluación escritas y prácticas.
VII. Actividad Extensión	No aplica
VIII. Bibliografía básica(*)	<div>1. Da Rosa, A. V. (2009). Fundamentals of renewable energy processes. Academic Press.</div> <div>2. Sen, Z. (2008). Solar energy fundamentals and modeling techniques: atmosphere, environment, climate change and renewable energy. Springer Science & Business Media</div> <div>3. Aldo V. da Rosa (2005), "Fundamentals of Renewable Energy Processes", Ed. Academic Press; 2 Edition;</div> <div>4. James F. Manwell, Jon G. McGowan, Anthony L. Rogers (2010), "Wind Energy Explained: Theory, Design and Application", Ed. Wiley; 2 Edition;</div> <div>5. Remus Teodorescu, Marco Liserre, Pedro Rodriguez (2011), "Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems", Ed. Wiley.</div> <div>6. Sørensen, B. (2007). Renewable energy conversion, transmission, and storage. Academic press.</div> <div>7. § Brownson, J. R. (2013). Solar energy conversion systems. Academic Press..</div> <div>8. § Zhong, Q. C., & Hornik, T. (2012). Control of power inverters in renewable energy and smart grid integration (Vol. 97). John Wiley & Sons.</div> <div>9. § Burton, T., Jenkins, N., Sharpe, D., & Bossanyi, E. (2011). Wind energy handbook. John Wiley & Sons.</div>



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

IX. Bibliografía complementaria(*)	<div>1. Mathew, S. (2006). Wind energy: fundamentals, resource analysis and economics (Vol. 1). Heidelberg: Springer.</div> <div>2. Artículos publicados en la IEEE, Elsevier, IET, proveídos por el profesor.</div>
------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre:	Sistemas de Conversión Potencia para la Eficiencia Energética
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-Práctico
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	180
Horas de trabajo Directo en Aulas	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito		Código	12-DSCOPT
II. Fundamentación	Con el objeto de conseguir la eficiencia energética utilizando fuentes de energías renovables es necesario la aplicación de convertidores de potencia especialmente diseñados para dicho objetivo junto con esquemas de control de los mismos. En ese contexto, el curso de Sistemas de Conversión de Potencia para la Eficiencia Energética ofrece al alumno una avanzada formación en las topologías de convertidores altamente eficientes y las estrategias de control de los mismos.		
III. Objetivos	Proveer al alumno de los fundamentos teóricos y prácticos de algoritmos de control aplicados a convertidores de potencia utilizados para mejorar la calidad de energía generada. Conocer los principios y fundamentos del control de convertidores de potencia utilizados en aplicaciones de la mejora de la calidad de energía generada, así como los problemas asociados a los mismos. Conocer y saber implementar las estrategias de control aplicadas a convertidores de potencia. Utilizar herramientas de simulación (MATLAB/Simulink) para la implementación de sistemas de conversión para energías renovables.		
IV. Contenido	Convertidores de potencia multinivel (diode-clamped, flying-capacitor, en cascada, híbridos). Modulación de convertidores de potencia. Técnicas de modulación (PWM, Vectores espaciales), comparativa de modulaciones PWM versus Vectores espaciales. Técnicas de modulación avanzadas. Técnicas de control avanzadas de convertidores de potencia. Técnicas clásicas de control		

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 65 de 171

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	basadas en controladores PID. Control directo de par (DTC). Control directo de potencia (DPC). Filtros activos de potencia para la mejora de la calidad de red.
V. Estrategia didáctica	Clases teórico, prácticas y trabajo de investigación independiente.
VI. Estrategia evaluación	Pruebas de evaluación escritas y prácticas.
VII. Actividad Extensión	No aplica
VIII. Bibliografía básica(*)	<div>1. Levi, E. (2011). The industrial electronics handbook, 2da. ed., vol. Power electronics and motor drives. CRC Press.</div> <div>2. Zhong, Q. C., & Hornik, T. (2012). Control of power inverters in renewable energy and smart grid integration (Vol. 97). John Wiley & Sons.</div> <div>3. D. Grahame Holmes, Thomas A. Lipo (2003), "Pulse Width Modulation for Power Converters: Principles and Practice", Ed. Wiley;</div> <div>4. Jos Arrillaga, Yonghe H. Liu, Neville R. Watson, Nicholas J. Murray (2003), "Self-Commutating Converters for High Power Applications", Ed. Wiley;</div> <div>5. Vijay K. Sood (2004), "HVDC and FACTS Controllers: Applications of Static Converters in Power Systems", Ed. Springer.</div> <div>6. Pawel Szczesniak (2015), "Three-phase AC-AC Power Converters Based on Matrix Converter Topology", Ed. Springer.</div>
IX. Bibliografía complementaria(*)	<div>1. Artículos publicados en la IEEE, Elsevier, IET, proveídos por el profesor.</div>

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre:	Modelado y Simulación de Sistemas Electrónicos de Potencia
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-Práctico
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	180
Horas de trabajo Directo en Aulas	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito		Código	13-DSCOPT
II. Fundamentación	Para la implementación real de sistemas eficientes de generación de energía basados en fuentes de energía renovables se debe primeramente realizar un estudio teórico apoyado por resultados de simulación. En ese contexto, el curso de Modelado y Simulación de Sistemas Electrónicos de Potencia ofrece al alumno la formación en la metodología del diseño, modelado y simulación de sistemas de generación de energía eléctrica utilizando fuentes de energías renovables no convencionales y su interconexión a red y/o cargas aisladas.		
III. Objetivos	<p>Brindar al alumno de los fundamentos teórico-prácticos para modelar y simular sistemas basados en la generación de la energía eléctrica utilizando fuentes de energías renovables no convencionales, además de la implementación de estrategias de control aplicadas a la interconexión a la red de distribución y/o a cargas aisladas.</p> <p>Conocer conceptos estadísticos del proceso de simulación.</p> <p>Modelar y simular sistemas de energías renovables junto con los elementos electro-electrónicos utilizando la herramienta de simulación MATLAB/Simulink.</p> <p>Conocer y saber discretizar sistemas continuos y posteriormente aplicar algoritmos de control en tiempo discreto.</p>		
IV. Contenido	Etapas de un estudio de simulación. Conceptos estadísticos del proceso de simulación. Modelado básico de sistemas electro-electrónicos de potencia. Modelado y simulación de sistemas de Energías Renovables. Modelado de sistemas utilizando MATLAB/Simulink. Discretización de sistemas continuos enfocados en la electrónica de potencia. Simulación de algoritmos de control en tiempo discreto.		

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 67 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

V. Estrategia didáctica	Clases teórico, prácticas y trabajo de investigación independiente.
VI. Estrategia evaluación	Pruebas de evaluación escritas y prácticas.
VII. Actividad Extensión	No aplica
VIII. Bibliografía básica(*)	<div>1. Kluever, C. A. (2015). Dynamic systems: modeling, simulation, and control. John Wiley & Sons.</div> <div>2. Chaturvedi, D. K. (2009). Modeling and simulation of systems using MATLAB and Simulink. CRC Press.</div> <div>3. Digital Control of Dynamic Systems 3rd Edition. Gene F. Franklin et al. Addison-Wesley; 3 edition.</div> <div>4. Discrete-Time Control Systems 2nd Edition. Katsuhiko Ogata. Prentice Hall; 2 edition.</div> <div>5. Dynamic Systems: Modeling, Simulation, and Control 1st Edition. Craig A. Kluever. Wiley; 1 edition.</div> <div>6. Electrotechnical Systems: Simulation with Simulink® and SimPowerSystems (TM). Viktor Perelmuter. CRC Press; Har/Cdr edition.</div>
IX. Bibliografía complementaria(*))	<div>1. Xue, D., & Chen, Y. (2013). System simulation techniques with MATLAB and Simulink. John Wiley & Sons.</div> <div>2. Artículos publicados en la IEEE, Elsevier, IET, proveídos por el profesor</div>

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre:	Sistemas Embebidos para Implementación de Sistemas Inteligentes
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-Práctico
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total (THA)	180
Horas de trabajo Directo en Aulas	45	Horas de trabajo independiente (HTAI)	135
Prerrequisito		Código	14-DSCOPT
II. Fundamentación	Los sistemas embebidos se han convertido en una parte esencial de nuestra vida cotidiana, presentes en una amplia gama de dispositivos, desde teléfonos inteligentes y electrodomésticos hasta automóviles y maquinaria industrial. A medida que la tecnología avanza y la demanda de dispositivos inteligentes y conectados aumenta, la necesidad de profesionales capacitados en el diseño, desarrollo y aplicación de sistemas embebidos también crece exponencialmente. La formación de profesionales altamente capacitados en sistemas embebidos es fundamental para el desarrollo tecnológico y económico del país. El programa de formación propuesto tiene como objetivo abordar esta necesidad, brindando a los estudiantes las competencias necesarias para tener éxito en este campo desafiante y gratificante.		
III. Objetivos	Objetivo General: Desarrollar competencias especializadas en el diseño, desarrollo y aplicación de sistemas embebidos, con el fin de formar profesionales altamente capacitados para enfrentar los desafíos tecnológicos actuales y futuros en este campo. Objetivos Específicos: <ul style="list-style-type: none">Profundizar en los fundamentos teóricos de los sistemas embebidos, incluyendo arquitecturas de hardware, sistemas operativos embebidos y protocolos de comunicación.Capacitar en el diseño y la implementación de sistemas embebidos de baja potencia, teniendo en cuenta consideraciones de eficiencia energética y autonomía.Desarrollar habilidades avanzadas en la programación de microcontroladores y microprocesadores para aplicaciones embebidas, abarcando lenguajes de programación como C, C++, y lenguajes ensamblador.		



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<ul style="list-style-type: none">Fomentar la capacidad para diseñar y optimizar sistemas embebidos en tiempo real, centrándose en la respuesta rápida y la gestión eficiente de recursos.Promover la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos mediante proyectos de investigación y desarrollo, integrando soluciones innovadoras en áreas como el Internet de las Cosas (IoT), sistemas ciberfísicos y la automatización industrial
IV. Contenido	<ol style="list-style-type: none">Introduccion a microcontroladores y microprocesadorArquitecturas de microcontroladoresProgramación de microcontroladoresSoftware embebidosProtocolos de comunicacion con perifericosProtocolos de comunicación para la implementación de redes de sistemas embebidosSistemas distribuidosIntroducción a la IoTIntegración de sistemas embebidos a la nubeImplementación de inteligencia artificial en sistemas distribuidosProyecto final integrador
V. Estrategia didáctica	Clases teóricas presenciales y prácticas con el desarrollo de temas de investigación.
VI. Estrategia evaluación	Clases magistrales y ejercicios prácticos
VII. Actividad Extensión	N/A
VIII. Bibliografía básica(*)	<ol style="list-style-type: none">Van Steen, M., & Tanenbaum, A. S. (2023). Distributed systems (p. 20). Leiden, The Netherlands: Maarten van Steen.Valvano, J. (2019) Embedded Systems: Introduction to ARM Cortex-M Microcontrollers , Fifth Edition 5th Edition.Valvano, J. (2021) Embedded Systems: Real-Time Interfacing to Arm Cortex-M Microcontrollers 5th EditionValvano, J. (2019). Embedded Systems: Real-Time Operating Systems for Arm Cortex M Microcontrollers 2nd ed. Edition.Amos, B. (2024) Hands-On RTOS with Microcontrollers: Create high-performance, real-time embedded systems using FreeRTOS, STM32 MCUs and SEGGER debug tools, 2nd Edition.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<div>6. Marwedel, P. (2021). Embedded system design: embedded systems foundations of cyber-physical systems, and the internet of things (p. 433). Springer Nature.</div> <div>7. King, A. (2021) Programming the Internet of Things: An Introduction to Building Integrated, Device-to-Cloud IoT Solutions</div> <div>8. Smart G. (2020) Practical Python Programming for IoT: Build advanced IoT projects using a Raspberry Pi 4, MQTT, RESTful APIs, WebSockets, and Python 3</div> <div>9. Lea, Perry (2020) IoT and Edge Computing for Architects - Second Edition 2nd ed. Edition</div> <div>10. Warden P., Situnayake, D. (2020) TinyML: Machine Learning with TensorFlow Lite on Arduino and Ultra-Low-Power Microcontrollers 1st Edition.</div>
IX. Bibliografía complementaria(*)	<div>1. LaMeres, B. J. (2023). Embedded Systems Design Using the MSP430FR2355 LaunchPadTM. Springer Nature.</div> <div>2. Barr, M., & Massa, A. (2006). Programming embedded systems: with C and GNU development tools. " O'Reilly Media, Inc."</div> <div>3. Lacamera, D. (2023). Embedded Systems Architecture: Design and write software for embedded devices to build safe and connected systems. Packt Publishing Ltd.</div> <div>4. Fernández, M. A. A. (2019). Hablemos Embebido: Guía para Diseñar Sistemas Embebidos.</div> <div>5. Gomez, J., Hernandez, H., & Hernandez, R. (2013). Sistemas operativos de tiempo real para nodos sensores: Un análisis sobre los sistemas operativos Mantis OS, Contiki, TinyOS y SOS para redes de sensores y sistemas embebidos. Eae Editorial Academia Española.</div> <div>6. Stankovic, J. A., & Rajkumar, R. (2004). Real-time operating systems. Real-Time Systems, 28(2-3), 237-253.</div> <div>7. Oikonomou, G., Duquennoy, S., Elsts, A., Eriksson, J., Tanaka, Y., & Tsiftes, N. (2022). The Contiki-NG open source operating system for next generation IoT devices. SoftwareX, 18, 101089.</div> <div>8. Hassan, W. H. (2019). Current research on Internet of Things (IoT) security: A survey. Computer networks, 148, 283-294.</div> <div>9. Sobin, C. C. (2020). A survey on architecture, protocols and challenges in IoT. Wireless Personal Communications, 112(3), 1383-1429.</div> <div>10. Ngu, A. H., Gutierrez, M., Metsis, V., Nepal, S., & Sheng, Q. Z. (2016). IoT middleware: A survey on issues and enabling technologies. IEEE Internet of Things Journal, 4(1), 1-20.</div> <div>11. Baccelli, E., Hahm, O., Günes, M., Wählich, M., & Schmidt, T. C. (2013, April). RIOT OS: Towards an OS for the Internet of Things. In 2013 IEEE conference on computer communications workshops</div>



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<p>(INFOCOM WKSHPS) (pp. 79-80). IEEE.</p> <p>12. Tosi, J., Taffoni, F., Santacatterina, M., Sannino, R., & Formica, D. (2017). Performance evaluation of bluetooth low energy: A systematic review. Sensors, 17(12), 2898.</p> <p>13. Adi, E., Anwar, A., Baig, Z., & Zeadally, S. (2020). Machine learning and data analytics for the IoT. Neural computing and applications, 32, 16205-16233.</p> <p>14. Kim, T., Vecchietti, L. F., Choi, K., Lee, S., & Har, D. (2020). Machine learning for advanced wireless sensor networks: A review. IEEE Sensors Journal, 21(11), 12379-12397.</p> <p>15. Zourmand, A., Hing, A. L. K., Hung, C. W., & AbdulRehman, M. (2019, June). Internet of things (IoT) using LoRa technology. In 2019 IEEE international conference on automatic control and intelligent systems (I2CACIS) (pp. 324-330). IEEE.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre:	Sostenibilidad Tecnológica para el Medio Ambiente y Exploración
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-Práctico
Cantidad de sesiones (PL)	15	Carga horaria total	180
Horas teóricas (THD)	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito		Código	15-DSCOPT
II. Fundamentación	Integrando conocimientos de sistemas distribuidos, tecnologías sostenibles, y vehículos autónomos terrestres y acuáticos, esta materia ofrece una visión holística para enfrentar desafíos ambientales mediante la tecnología. Se enfoca en el desarrollo y aplicación de soluciones innovadoras que combinan el monitoreo ambiental, la gestión de recursos y la exploración autónoma para una mejor comprensión y conservación del planeta.		
III. Objetivos	<p>Objetivo General:</p> <p>Desarrollar una comprensión integral y habilidades prácticas en la creación de sistemas tecnológicos avanzados para la sostenibilidad ambiental y la exploración autónoma, empleando sistemas distribuidos, IoT, y vehículos no tripulados.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none">Desarrollar sistemas IoT para el monitoreo eficiente del medio ambiente.Implementar tecnologías de computación en la nube para el procesamiento de datos ambientales.Diseñar y desarrollar vehículos no tripulados para la exploración y monitoreo ambiental.Integrar soluciones de sistemas distribuidos para la gestión sostenible de recursos.Utilizar simulaciones para evaluar intervenciones en ecosistemas y su impacto ambiental.Promover la concienciación y participación ciudadana a través del desarrollo de tecnologías informáticas.Aplicar consideraciones éticas en el desarrollo de tecnologías para el medio ambiente.Realizar proyectos de campo para aplicar teoría en práctica real.Analizar y aprender de estudios de caso de aplicaciones		

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 73 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	tecnológicas en el medio ambiente.	
IV. Contenido	<div><div>1. Introducción a sistemas tecnológicos sostenibles</div><div>2. Tecnologías IoT para el monitoreo ambiental</div><div>3. Computación en la nube y análisis de datos ambientales</div><div>4. Diseño de vehículos no tripulados para exploración</div><div>5. Integración de sistemas distribuidos en la gestión de recursos naturales</div><div>6. Simulaciones y modelado de ecosistemas con tecnología avanzada</div><div>7. Desarrollo de aplicaciones móviles y web para la concienciación ambiental</div><div>8. Estrategias de seguridad y privacidad en sistemas de monitoreo ambiental</div><div>9. Implementación práctica de proyectos de campo</div><div>10. Estudio de casos integradores</div></div>	
V. Estrategia didáctica	Clases teóricas presenciales y prácticas con el desarrollo de temas de investigación.	
VI. Estrategia evaluación	Clases magistrales y laboratorios de programación.	
VII. Actividad Extensión	N/A	
VIII. Bibliografía básica (*)	<div><div>1. Mabrouki, J. (2024). Advanced Systems for Environmental Monitoring, IoT and the application of Artificial Intelligence. Springer Nature.</div><div>2. Watkins, S., Burry, J., Mohamed, A., Marino, M., Prudden, S., Fisher, A., ... & Clothier, R. (2020). Ten questions concerning the use of drones in urban environments. Building and Environment, 167, 106458.</div><div>3. Gallacher, D. (2016). Drone applications for environmental management in urban spaces: A review. International Journal of Sustainable Land Use and Urban Planning, 3(4).</div><div>4. Bayat, B., Crasta, N., Crespi, A., Pascoal, A. M., & Ijspeert, A. (2017). Environmental monitoring using autonomous vehicles: a survey of recent searching techniques. Current opinion in biotechnology, 45, 76-84.</div><div>5. Koparan, C., Koc, A. B., Privette, C. V., Sawyer, C. B., & Sharp, J. L. (2018). Evaluation of a UAV-assisted autonomous water sampling. Water, 10(5), 655.</div><div>6. Lally, H. T., O'Connor, I., Jensen, O. P., & Graham, C. T. (2019). Can drones be used to conduct water sampling in aquatic environments? A review. Science of the total environment, 670, 569-575.</div><div>7. Scully-Allison, C., Le, V., Fritzinger, E., Strachan, S., Harris Jr, F. C., & Dascalu, S. M. (2018). Near real-time autonomous quality control for</div></div>	



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<p>streaming environmental sensor data. Procedia computer science, 126, 1656-1665.</p> <p>8. Yildirim, Ö., Diepold, K., & Vural, R. A. (2019, July). Decision process of autonomous drones for environmental monitoring. In 2019 IEEE International Symposium on INnovations in Intelligent SysTems and Applications (INISTA) (pp. 1-6). IEEE.</p> <p>9. Kangunde, V., Jamisola Jr, R. S., & Theophilus, E. K. (2021). A review on drones controlled in real-time. International journal of dynamics and control, 9(4), 1832-1846.</p> <p>10. Green, D. R., Hagon, J. J., Gómez, C., & Gregory, B. J. (2019). Using low-cost UAVs for environmental monitoring, mapping, and modelling: Examples from the coastal zone. In Coastal management (pp. 465-501). Academic Press.</p>
IX. Bibliografía complementaria (*)	<p>1. Absalon, D., Ruman, M., Matysik, M., Koziol , K., & Polkowska, Ż. (2014). Innovative solutions in surface water quality monitoring. APCBEE procedia, 10, 26-30.</p> <p>2. Bulucea, C. A., Popescu, M. C., Bulucea, C. A., Manolea, G., & Patrascu, A. (2009, February). Interest and difficulty in continuous analysis of water quality. In Proceedings of the 4th IASME/WSEAS international conference on Energy & environment (pp. 220-225). World Scientific and Engineering Academy and Society (WSEAS)</p> <p>3. Gupta, S., Mateu, J., Degbelo, A., & Pebesma, E. (2018). Quality of life, big data and the power of statistics. Statistics & Probability Letters, 136, 101-104</p> <p>4. Rodríguez Balbuena, A. (2019). Estudio de la contaminación del lago Ypacaraí e introducción de un dron acuático para el monitoreo de la calidad del agua. Disponible en https://idus.us.es/handle/11441/93281</p> <p>5. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (sin fecha). Programa 2014-2021. PHI-VIII: Garantizar el suministro de agua. Respuestas a los desafíos locales, regionales, y mundiales. https://es.unesco.org/themes/garantizar-suministro-agua/ 16 hidrología/PHI-VIII-garantizar-suministro-agua</p> <p>6. B. Bayat, N. Crasta, A. Crespi, A.M. Pascoal, A. Ijspeert, Environmental monitoring using autonomous vehicles: a survey of recent searching techniques, Curr. Opin. Biotechnol. 45 (2017) 76–84. https://doi.org/10.1016/j.copbio.2017.01.009.</p> <p>7. Barros, F. M., Granchinho, P., Ferreira, C., Neves, P., Magalhães, H.,</p>

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 75 de 171

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<p>Santos, L., ... & Martins, A. (2019). Study of the requirements of an autonomous system for surface water quality monitoring. Renewable Energy and Power Quality Journal, 17, 399-404.</p> <p>8. Detweiler, C., Ore, J.-P., Anthony, D., Elbaum, S., Burgin, A., Lorenz, A., 2015. Bringing un-manned aerial systems closer to the environment. Environ. Pract. 17,188–200.https://doi.org/10.1017/S14660466150001</p> <p>9. Ore, J.-P., Elbaum, S., Burgin, A., Zhao, B., Detweiler, C., 2013.Autonomous aerial watersampling. Proceedings of the 9th International Conference in Field and Service Robots(FSR), Brisbane, Australia. 5, pp. 137–151.</p> <p>10. Pule, M., Yahya, A., & Chuma, J. (2017). Wireless sensor networks: A survey on monitoring water quality. Journal of applied research and technology, 15(6), 562-57</p> <p>11. LEY Nº 3239/2007 DE LOS RECURSOS HIDRICOS DEL PARAGUAY, consultado en http://www.bacn.gov.py/archivos/2724/20141029105759.pdf</p> <p>12. López Moreira M, G., Hinegk, L., Salvatore, A., Zolezzi, G., Hölker, F., Monte Domecq S, R., ... & Escribá, C. (2018). Eutrophication, research and management history of the shallow Ypacaraí Lake (Paraguay). Sustainability, 10(7), 2426.</p> <p>13. Surface Water: Lakes, Rivers, and Streams. Surface Water Standards and Guidance: including water quality standards, water quality criteria under CWA Section 304(a)(1), and cooling water intake structures under CWA Section 316(b). Consultado en https://www.epa.gov/regulatory-information-topic/regulatory-information-topic-water#SurfaceWater</p> <p>14. Dunbabin, M., & Marques, L. (2012). Robots for environmental monitoring: Significant advancements and applications. IEEE Robotics & Automation Magazine, 19(1), 24-39.</p> <p>15. Liu, Q. (2020). Intelligent environmental monitoring system based on multi-sensor data technology. International Journal of Ambient Computing and Intelligence (IJACI), 11(4), 57-71.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre:	Tecnologías emergentes para Sistemas de Transporte y Ciudades Inteligentes
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-Práctico
Cantidad de sesiones (PL)	15	Carga horaria total	180
Horas teóricas (THD)	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito		Código	16-DSCOPT
II. Fundamentación	Esta materia explora las tecnologías emergentes y su aplicación en el desarrollo de sistemas inteligentes, desde la robótica autónoma hasta las soluciones para ciudades inteligentes. Los estudiantes aprenderán a integrar diversas tecnologías, como IoT, sistemas distribuidos y vehículos no tripulados, para crear sistemas inteligentes que puedan operar de manera autónoma, eficiente y sostenible en diferentes entornos.		
III. Objetivos	<p>Objetivo General:</p> <p>Capacitar a los estudiantes en el diseño y desarrollo de sistemas inteligentes integrados, utilizando las últimas tecnologías emergentes para abordar necesidades y desafíos en la sociedad y la industria.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none">Integrar tecnologías IoT en el desarrollo de sistemas inteligentes para la automatización y monitoreo.Diseñar y programar vehículos no tripulados para tareas de exploración y monitoreo.Implementar sistemas distribuidos para el análisis y gestión de datos en tiempo real.Desarrollar soluciones tecnológicas para ciudades inteligentes, enfocándose en la sostenibilidad y eficiencia.Evaluar el impacto social y ambiental de las tecnologías emergentes en sistemas inteligentes.Realizar proyectos de diseño que integren múltiples tecnologías para soluciones innovadoras.Fomentar la colaboración interdisciplinaria en el desarrollo de proyectos tecnológicos.Mantenerse actualizado con las últimas tendencias en tecnología y sistemas inteligentes.		

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 77 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

IV. Contenido	<div>1. Visión general de tecnologías emergentes para sistemas inteligentes</div> <div>2. Principios de IoT y su aplicación en la automatización y monitoreo</div> <div>3. Diseño y desarrollo de vehículos no tripulados para aplicaciones terrestres y acuáticas</div> <div>4. Arquitecturas de sistemas distribuidos para el manejo eficiente de datos</div> <div>5. Implementación de soluciones para ciudades inteligentes</div> <div>6. Algoritmos para la gestion de sistemas inteligentes</div> <div>7. Utilización de software para la simulación del tráfico en ciudades</div> <div>8. Visión computacional como herramienta para la evaluación de trafico</div> <div>9. Consideraciones éticas y de seguridad en el desarrollo de tecnología avanzada</div> <div>10. Herramientas y plataformas de desarrollo para tecnologías emergentes</div> <div>11. Metodologías ágiles para el diseño y desarrollo de proyectos tecnológicos</div> <div>12. Proyecto integrador</div>
V. Corregir	Clases teóricas presenciales y prácticas con el desarrollo de temas de investigación.
VI. Estrategia evaluación	Clases magistrales y laboratorios de programación.
VII. Actividad Extensión	N/A
VIII. Bibliografía básica(*)	<div>1. Haleboua, G. (2020). Smart cities. MIT press.</div> <div>2. Kirwan, C. G., & Zhiyong, F. (2020). Smart cities and artificial intelligence: convergent systems for planning, design, and operations. Elsevier.</div> <div>3. Chowdhury, M. A., & Sadek, A. W. (2003). Fundamentals of intelligent transportation systems planning. Artech House.</div> <div>4. Dalglish, M. (2008). Highway traffic monitoring and data quality. Artech House.</div> <div>5. Roughgarden, T. (2022). Algorithms illuminated. Soundlikeyourself Publishing.</div> <div>6. Krajzewicz, D. (2010). Traffic simulation with SUMO–simulation of urban mobility. Fundamentals of traffic simulation, 269-293.</div> <div>7. Dilek, E., & Dener, M. (2023). Computer vision applications in intelligent transportation systems: a survey. Sensors, 23(6), 2938.</div> <div>8. Szeliski, R. (2022). Computer vision: algorithms and applications. Springer Nature.</div>



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<div>9. Coeckelbergh, M. (2020). AI ethics. Mit Press.</div> <div>10. Project Management Institute. (2017, September). Agile practice guide. Project Management Institute.</div>
<div>IX. Bibliografía complementaria(*)</div>	<div>1. Sharma, H., Haque, A., & Blaabjerg, F. (2021). Machine learning in wireless sensor networks for smart cities: a survey. Electronics, 10(9), 1012.</div> <div>2. Zantalis, F., Koulouras, G., Karabetsos, S., & Kandris, D. (2019). A review of machine learning and IoT in smart transportation. Future Internet, 11(4), 94.</div> <div>3. Lai, C. S., Jia, Y., Dong, Z., Wang, D., Tao, Y., Lai, Q. H., ... & Lai, L. L. (2020). A review of technical standards for smart cities. Clean Technologies, 2(3), 290-310.</div> <div>4. Zhu, L., Yu, F. R., Wang, Y., Ning, B., & Tang, T. (2018). Big data analytics in intelligent transportation systems: A survey. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 20(1), 383-398.</div> <div>5. Veres, M., & Moussa, M. (2019). Deep learning for intelligent transportation systems: A survey of emerging trends. IEEE Transactions on Intelligent transportation systems, 21(8), 3152-3168.</div> <div>6. Haydari, A., & Yilmaz, Y. (2020). Deep reinforcement learning for intelligent transportation systems: A survey. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 23(1), 11-32.</div> <div>7. Creß, C., Bing, Z., & Knoll, A. C. (2021). Intelligent transportation systems using external infrastructure: A literature survey. arXiv preprint arXiv:2112.05615.</div> <div>8. Kusari, A., Li, P., Yang, H., Punshi, N., Rasulis, M., Bogard, S., & LeBlanc, D. J. (2022, June). Enhancing SUMO simulator for simulation based testing and validation of autonomous vehicles. In 2022 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV) (pp. 829-835). IEEE.</div> <div>11. Shamim Akhter, M., Quaderi, S. J. S., Al Forhad, M. A., Sumit, S. H., & Rahman, M. R. (2020). A SUMO based simulation framework for intelligent traffic management system. Journal of Traffic and Logistics Engineering Vol, 8(1).</div> <div>12. Syed, A. S., Sierra-Sosa, D., Kumar, A., & Elmaghraby, A. (2021). IoT in smart cities: A survey of technologies, practices and challenges. Smart Cities, 4(2), 429-475.</div> <div>13. Syed, A. S., Sierra-Sosa, D., Kumar, A., & Elmaghraby, A. (2021). IoT in smart cities: A survey of technologies, practices and challenges. Smart Cities, 4(2), 429-475.</div>

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 79 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<div>14. Kirmat, A., Krejcar, O., Kertesz, A., & Tasgetiren, M. F. (2020). Future trends and current state of smart city concepts: A survey. IEEE access, 8, 86448-86467.</div> <div>15. Bhardwaj, K. K., Khanna, A., Sharma, D. K., & Chhabra, A. (2019). Designing energy-efficient IoT-based intelligent transport system: need, architecture, characteristics, challenges, and applications. Energy Conservation for IoT Devices: Concepts, Paradigms and Solutions, 209-233.</div>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre:	AI aplicada a Robótica
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-Práctico
Cantidad de sesiones (PL)	15	Carga horaria total	180
Horas teóricas (THD)	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito		Código	17-DSCOPT
II. Fundamentación	Los Vehículos Autónomos (VA) son aquellos que operan con mínima intervención humana para tareas de monitorización de procesos y exploración de entornos. Esto gracias a la reducción de costos de componentes electrónicos y de procesamiento computacional. Para alcanzar sus objetivos deben contar con un sistema de Guía, Navegación y Control (GNC) para determinar el camino a seguir, caracterizar el entorno en el que se encuentra y actuar sobre los propulsores de movimiento. Diferentes técnicas de Inteligencia Artificial pueden ser utilizadas para resolver los desafíos presentes en cada una de estas tareas, como por ejemplo, la planificación de rutas y la percepción del entorno mediante visión artificial.		
III. Objetivos	Proveer a los alumnos los fundamentos de los principales desafíos que se encuentran actualmente en la robótica, con énfasis en los VA, y cuales son las técnicas de Inteligencia Artificial que se utilizan para resolver dichos problemas. Específicamente involucra a los sistemas de GNC.		
IV. Contenido	<ol style="list-style-type: none">1. Introducción a Robótica2. Fundamentos de Vehículos Autónomos (VA)3. Modelado de VA4. Planificación de VA5. Navegación de VA6. Control de VA		
V. Estrategia didáctica	Clases magistrales y laboratorios de programación.		
VI. Estrategia evaluación	Pruebas de evaluación escritas y prácticas.		
VII. Actividad Extensión	N/A		



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

VIII. Bibliografía básica(*)	<div>1. Correll, N. (2016). Introduction to Autonomous Robots: Kinematics, Perception, Localization and Planning (2nd ed.). Magellan Scientific.</div> <div>2. Thrun, S., Burgard, W., & Fox, D. (2005). Probabilistic Robotics (Intelligent Robotics and Autonomous Agents series) (1st ed.). The MIT Press.</div> <div>3. Corke, P. (2023). Robotics, Vision and Control: fundamental algorithms in Python (Vol. 146). Springer Nature.</div> <div>4. LaValle, S. M. (2006). Planning algorithms. Cambridge university press.</div> <div>5. Choset, H., Lynch, K. M., Hutchinson, S., Kantor, G. A., & Burgard, W. (2005). Principles of robot motion: theory, algorithms, and implementations. MIT press.</div> <div>6. Wahde, M. (2012). Introduction to autonomous robots. Lecture Notes from the course Autonomous Agents, Chalmers university of technology.</div> <div>7. Siciliano, B., Khatib, O., & Kröger, T. (Eds.). (2016). Springer handbook of robotics. Springer cham</div> <div>8. Joseph, L. (2018). Robot operating system (ros) for absolute beginners. Springer.</div> <div>9. Quan, Q., Dai, X., & Wang, S. (2020). Multicopter Design and Control Practice: A Series Experiments Based on MATLAB and Pixhawk. Springer Nature.</div> <div>10. Sakai, A., Ingram, D., Dinius, J., Chawla, K., Raffin, A., & Paques, A. (2018). Pythonrobotics: a python code collection of robotics algorithms. arXiv preprint arXiv:1808.10703.</div>
IX. Bibliografía complementaria(*)	<div>1. Labbe Jr, R. R. (2022). Kalman and Bayesian Filters in Python. https://github.com/rlabbe/Kalman-and-Bayesian-Filters-in-Python</div> <div>2. Joseph, L., & Cacace, J. (2018). Mastering ROS for Robotics Programming: Design, build, and simulate complex robots using the Robot Operating System. Packt Publishing Ltd.</div> <div>3. Cass, S. (2020). Nvidia makes it easy to embed AI: The Jetson nano packs a lot of machine-learning power into DIY projects-[Hands on]. IEEE Spectrum, 57(7), 14-16.</div> <div>4. Süzen, A. A., Duman, B., & Şen, B. (2020, June). Benchmark analysis of jetson tx2, jetson nano and raspberry pi using deep-cnn. In 2020 International Congress on Human-Computer Interaction, Optimization and Robotic Applications (HORA) (pp. 1-5). IEEE.</div> <div>5. Nowak, M. M., Dziób, K., & Bogawski, P. (2018). Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) in environmental biology: A review. European Journal of Ecology, 4(2), 56-74.</div>

Misión

Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión

Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores

Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<div>6. Liu, Y., Dai, H. N., Wang, Q., Shukla, M. K., & Imran, M. (2020). Unmanned aerial vehicle for internet of everything: Opportunities and challenges. Computer communications, 155, 66-83.</div> <div>7. Yao, H., Qin, R., & Chen, X. (2019). Unmanned aerial vehicle for remote sensing applications—A review. Remote Sensing, 11(12), 1443.</div> <div>8. Rahman, M. F. F., Fan, S., Zhang, Y., & Chen, L. (2021). A comparative study on application of unmanned aerial vehicle systems in agriculture. Agriculture, 11(1), 22.</div> <div>9. Peng, Z., Wang, J., Wang, D., & Han, Q. L. (2020). An overview of recent advances in coordinated control of multiple autonomous surface vehicles. IEEE Transactions on Industrial Informatics, 17(2), 732-745.</div> <div>10. Vagale, A., Oucheikh, R., Bye, R. T., Osen, O. L., & Fossen, T. I. (2021). Path planning and collision avoidance for autonomous surface vehicles I: a review. Journal of Marine Science and Technology, 1-15.</div> <div>11. Jorge, V. A., Granada, R., Maidana, R. G., Jurak, D. A., Heck, G., Negreiros, A. P., ... & Amory, A. M. (2019). A survey on unmanned surface vehicles for disaster robotics: Main challenges and directions. Sensors, 19(3), 702.</div> <div>12. Bonadies, S., & Gadsden, S. A. (2019). An overview of autonomous crop row navigation strategies for unmanned ground vehicles. Engineering in Agriculture, Environment and Food, 12(1), 24-31.</div> <div>13. Moud, H. I., Shojaei, A., & Flood, I. (2018, April). Current and future applications of unmanned surface, underwater, and ground vehicles in construction. In Proceedings of the Construction Research Congress (pp. 106-115).</div> <div>14. Guastella, D. C., & Muscato, G. (2020). Learning-based methods of perception and navigation for ground vehicles in unstructured environments: A review. Sensors, 21(1), 73.</div> <div>15. Balestrieri, E., Daponte, P., De Vito, L., & Lamonaca, F. (2021). Sensors and measurements for unmanned systems: An overview. Sensors, 21(4), 1518.</div>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre:	Introducción a la computación científica
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-Práctico
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	180
Horas de trabajo Directo en Aulas	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito		Código	18-DSCOPT
II. Fundamentación	<p>Los métodos numéricos son fundamentales en la solución de problemas de ingeniería, debido a la creciente complejidad de los modelos matemáticos utilizados actualmente. Adicionalmente, los métodos numéricos han tenido un gran impulso con la utilización de los computadores digitales que son cada vez económicamente más accesibles y al mismo tiempo con mayor capacidad de procesamiento. Consecuentemente, problemas estructurales, térmicos etc. son resueltos en forma aproximada mediante los métodos numéricos. Debido a la diversidad de los problemas de ingeniería a resolver, es necesario utilizar métodos numéricos asociados a la solución de sistemas de ecuaciones lineales, autovalores, ecuaciones diferenciales, integraciones, aproximación de funciones, etc. Además, en este curso introductorio se pretende proporcionar la base necesaria para la utilización de métodos de solución eficientes como el Método de los Elementos Finitos, que utiliza sistemas de ecuaciones lineales, integración numérica, etc. en su estructura. Una vez que el estudiante se haya familiarizado con la implementación de los métodos propuestos, puede implementar fácilmente otros algoritmos numéricos no contemplados en este curso.</p>		
III. Objetivos	<p>Objetivo General:</p> <ul style="list-style-type: none">• Implementar métodos numéricos utilizando lenguajes de programación de alto nivel para la solución de problemas de ingeniería <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Presentar los conceptos fundamentales del álgebra lineal para su utilización en los métodos numéricos.		



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<ul style="list-style-type: none">● Presentar un lenguaje de programación de alto nivel para la implementación de los métodos numéricos propuestos.● Implementar métodos numéricos para resolver problemas de raíces asociados a ecuaciones lineales y no lineales.● Implementar métodos numéricos para resolver problemas de raíces asociados a sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.● Implementar algoritmos para la integración numérica.● Implementar algoritmos para la obtención de autovalores y autovectores en forma aproximada.● Implementar algoritmos para la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias.● Implementar algoritmos para la solución de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias.
IV. Contenido	<div>1. Elementos del Algebra lineal (Parte I)</div> <div>Matrices y Eliminación Gaussiana</div> <div>Espacios Vectoriales</div> <div>Independencia lineal, base y dimensión</div> <div>Transformaciones lineales</div> <div>2. Introducción a MATLAB/OCTAVE: componentes y ambiente</div> <div>Números, variables, operadores y funciones</div> <div>Vectores y matrices</div> <div>Gráfico de curvas y superficies</div> <div>Repeticiones y tomas de decisiones</div> <div>Comandos para input/output</div> <div>Aplicaciones a conceptos de álgebra lineal</div> <div>Regresiones Lineal</div> <div>3. Elementos del Álgebra lineal (Parte II)</div> <div>Ortogonalidad</div> <div>Proyecciones y mínimos cuadrados</div> <div>Bases ortogonales y Gram-Schmidt</div> <div>Determinantes</div> <div>Autovalores y autovectores</div> <div>4. Soluciones numéricas</div> <div>Sistemas de Ecuaciones Lineales: Obtención de raíces.</div> <div>Métodos directos y Métodos Iterativos</div> <div>Sistemas de ecuaciones no lineales: Obtención de raíces.</div> <div>Métodos de obtención.</div> <div>Integración numérica.</div>

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 85 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	Autovectores y auto-valores Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer y segundo orden: Problema de valor inicial. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.
V. Estrategia didáctica	Clases teórico, prácticas y trabajo de investigación independiente.
VI. Estrategia evaluación	Pruebas de evaluación escritas y prácticas.
VII. Actividad Extensión	No aplica
VIII. Bibliografía básica(*)	1. Recktenwld, G.W., Numerical Methods with MATLAB: Implementation and Applications, Prentice Hall, 2000. 2. Nakamura S. Numerical Analysis and Graphic Visualization with MATLAB, Prentice Hall, 1996. 3. STRANG, Gilbert, 4ª Ed. 2007. Algebra Lineal y sus aplicaciones. THOMSON
IX. Bibliografía complementaria(*))	1.

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre:	Simulación Computacional en Ingeniería
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-Práctico
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	180
Horas de trabajo Directo en Aulas	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito		Código	19-DSCOPT
II. Fundamentación	<p>Los problemas estructurales surgen en diferentes áreas de la ingeniería y están asociados a problemas de estabilidad, fallas y seguridad entre otros. Estos problemas estructurales son representados por modelos jerárquicos de diferentes categorías, siendo posible la obtención de soluciones analíticas apenas para los de jerarquía menor (i.e. los modelos más simples). Sin embargo, los modelos más complejos requieren un tratamiento numérico adecuado para resolverlo, y es necesario discutir las implementaciones computacionales que resuelven estos últimos.</p> <p>La facilidad de construir nuevos escenarios, el abaratamiento de los costos de los productos, la posibilidad de introducción de un número grande de fenómenos, hacen de la simulación computacional una herramienta eficiente en diferentes áreas de la ingeniería.</p> <p>Por otra parte, el estado de arte en mecánica computacional aplicada a la industria lo constituye la utilización inteligente de programas de simulación numérica. En este sentido, la mayoría de las industrias utilizan técnicas computacionales que los lleven a analizar los proyectos, los métodos de fabricación, dimensionamientos de componentes etc. De esta manera se consigue optimizar el tiempo, tener un conocimiento más profundo de los fenómenos asociados, y más objetividad con el abandono del método de “tentativa y error”.</p>		
III. Objetivos	Objetivo General:		



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<ul style="list-style-type: none">• Simular adecuadamente problemas estructurales utilizando el Método de los Elementos Finitos Objetivos Específicos: <ul style="list-style-type: none">• Discutir los conceptos fundamentales asociados a los métodos computacionales y su utilización en la solución de problemas estructurales.• Discutir los problemas estructurales asociados a las industrias Latino-Americanas y al papel de la Facultad de Ingeniería en la solución de estos problemas.• Incentivar la incorporación de los participantes del curso a la línea de investigación de la FIUNA denominada Simulación numérica del comportamiento de materiales.
IV. Contenido	<ol style="list-style-type: none">1. Introducción. Elementos de la Mecánica del Continuo. Leyes Constitutivas. Leyes de conservación de la Mecánica.2. Fundamentos del Método de los Elementos Finitos Elementos isoparamétricos Integración aproximada. Método de Gauss. Tecnología de elementos. Softwares de simulación. Arquitectura. Potencialidades. Bibliotecas de elementos. Bibliotecas de leyes constitutivas. Modelado de problemas estructurales usando un Software de MEF3. Conceptos asociados al pre y post procesamiento de una simulación estructural: análisis estático.4. Análisis modal de una estructura5. Análisis transitorio (dinámico) de una estructura6. Materiales frágiles. Características generales, leyes constitutivas adecuadas para la simulación de problemas estructurales con materiales frágiles. Solución de un problema con un material frágil utilizando MEF.
V. Estrategia didáctica	Clases teórico, prácticas y trabajo de investigación independiente.
VI. Estrategia evaluación	Pruebas de evaluación escritas y prácticas.
VII. Actividad Extensión	No aplica



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

VIII. Bibliografía básica(*)	<div>1. BATHE K.J. - (1996) Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Englewood Cliffs. N.J.</div> <div>2. COOK, R.D. - (1995) Finite Element Modeling for Stress Analysis, Wiley, Chichester.</div> <div>3. COOK R.D., Malkus D.S. and Plesha M.E. - (1989) Concepts and Applications of Finite Element Analysis, 3rd, Wiley, Chichester.</div> <div>4. LIMA SORIANO H., DE SOUZA LIMA, S. - (2003) Método de Elementos Finitos em Análises de Estruturas</div>
IX. Bibliografía complementaria(*))	<div>1. Artículos científicos proveídos por el profesor.</div>

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre:	Diseño de instrumentos de medición
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-Práctico
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	180
Horas de trabajo Directo en Aulas	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito		Código	20-DSCOPT
II. Fundamentación	Específicamente el curso se enfoca a diseñar instrumentos para la recolección de datos, con el propósito de estudiar poblaciones mediante el análisis de muestras representativas a fin de explicar las variables de estudio y su frecuencia.		
III. Objetivos	Al finalizar el curso los alumnos serán capaces de diseñar y evaluar instrumentos de recolección de datos que garanticen la producción de información confiable, representen correctamente el fenómeno estudiado y permitan tanto análisis elementales, así como análisis más sofisticados de los datos.		
IV. Contenido	<p>Unidad 1: Introducción. Comprender los principios y conceptos de la investigación científica. Investigación Científica y Estadística. Etapas del Método Científico. El Método Estadístico. Análisis Estadístico. Diseño de Investigación Descriptiva: Método de Encuestas. Ejemplos.</p> <p>Unidad 2. Recolección de datos. Observación. Cuestionarios. Entrevistas. Análisis de contenidos.</p> <p>Unidad 3. Instrumentos de medición. Confiabilidad. Validez (contenido, criterio, constructo y total). Objetividad.</p> <p>Unidad 4. Operacionalización de las variables. Construcción de instrumentos de medición. Observación. Entrevistas. Encuestas. Grupos de decisión.</p>		



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	Unidad 5. Diseño del muestreo. Elementos del problema del muestreo. Ideas básicas del muestreo. Tipos de muestreo. Potencia y tamaño de muestra. Selección adecuada de escalas de medición.
V. Estrategia didáctica	Clases teórico, prácticas y trabajo de investigación independiente.
VI. Estrategia evaluación	Pruebas de evaluación escritas y prácticas.
VII. Actividad Extensión	No aplica
VIII. Bibliografía básica(*)	<ol style="list-style-type: none">De Pelekais C., Finol M., Neuman N. y Belloso O. (2007) El ABC de la investigación, una aproximación teórico-práctica, Segunda edición, Ediciones Astro Data, Maracaibo Venezuela.Hernández S. R., Fernández-Collado C. y Baptista L. P. (2006) Metodología de la investigación, Editorial McGrawHill, cuarta edición, México.Sánchez-Escobedo, P. (Ed.). (2022). <i>Diseño y desarrollo de instrumentos en línea</i> (Vol. 2). Pedro Sanchez-Escobedo.Vallejo, P. M. (2011). <i>Guía para construir cuestionarios y escalas de actitudes</i>. Universidad Rafael Landívar, Facultad de Humanidades CINDEG.Lissitz, R. W. (Ed.). (2009). <i>The concept of validity: Revisions, new directions and applications</i>. IAP.Supo, J. (2013). <i>Cómo validar un instrumento</i>.Candil, I. M. (2015). <i>UF2120-Diseño de encuestas y cuestionarios de investigación</i>. Editorial Elearning, SL.Fernández, J. M., & Pedrero, E. F. (2008). Construcción de instrumentos de medida para la evaluación universitaria. <i>Revista de investigación en educación</i>, 5(1), 13-25.Chirino, J. B., Rodríguez, J. V. P., & de León Ledesma, J. (2016). <i>Introducción a las técnicas de muestreo</i>. Comercial Grupo ANAYA, SA.Vivanco, M. (2005). <i>Muestreo estadístico. Diseño y aplicaciones</i>. Editorial universitaria.
IX. Bibliografía complementaria(*)	<ol style="list-style-type: none">Alvarado Orellana, S. (2014). <i>Aportes metodológicos en la estimación de tamaños de muestra en estudios poblacionales de prevalencia</i>. Universitat Autònoma de Barcelona.Rojas, H. A. G. (2016). <i>Estrategias de muestreo: diseño de encuestas y estimación de parámetros</i>. Ediciones de la U.Lunenfeld, P. (2003). <i>Design research: Methods and perspectives</i>. MIT press.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<div>4. Milton, A., & Rodgers, P. (2023). <i>Research methods for product design</i>. Hachette UK.</div> <div>5. Birmingham, P., & Wilkinson, D. (2003). <i>Using research instruments: A guide for researchers</i>. Routledge.</div> <div>6. Wilkinson, D., & Dokter, D. (2000). <i>The researcher's toolkit: the complete guide to practitioner research</i>. Routledge.</div> <div>7. Behling, O., & Law, K. S. (2000). <i>Translating questionnaires and other research instruments: Problems and solutions</i> (Vol. 133). sage.</div> <div>8. Bostic, J., Krupa, E., & Shih, J. (Eds.). (2019). <i>Quantitative measures of mathematical knowledge: Researching instruments and perspectives</i> (Vol. 43). Routledge.</div> <div>9. Rojas, V. M. N. (2021). <i>Metodología de la Investigación: diseño, ejecución e informe</i>. Ediciones de la U.</div> <div>10. Dörnyei, Z., & Taguchi, T. (2009). <i>Questionnaires in Second Language Research: Construction, Administration, and Processing</i> (2nd ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203864739</div> <div>11. Sánchez-Escobedo, P. (Ed.). (2022). <i>Diseño y desarrollo de instrumentos en línea</i> (Vol. 2). Pedro Sanchez-Escobedo.</div> <div>12. Useche, M. C., Artigas, W., Queipo, B., & Perozo, E. (2019). <i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos</i>.</div> <div>13. Hayes, B. E. (2008). <i>Measuring customer satisfaction and loyalty: survey design, use, and statistical analysis methods</i>. Quality Press.</div> <div>14. Kothari, C. R. (2004). <i>Research methodology: Methods and techniques</i>. New Age International.</div> <div>15. Marczyk, G. R., DeMatteo, D., & Festinger, D. (2010). <i>Essentials of research design and methodology</i> (Vol. 2). John Wiley & Sons.</div>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre:	Diseño y análisis experimental
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-Práctico
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	180
Horas de trabajo Directo en Aulas	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito		Código	21-DSCOPT
II. Fundamentación	La materia contribuye a la conformación de una actitud crítica y objetiva del egresado, ante el proceso de generación y aplicación del conocimiento científico y de las innovaciones tecnológicas, con el que seguramente estará estrechamente relacionado en el desempeño de su vida profesional. Específicamente el curso se enfoca a diseñar, planificar, conducir, analizar e interpretar experimentos asociados a sistemas de producción, mediante la aplicación de métodos y técnicas estadísticas para optimizar dichos sistemas.		
III. Objetivos	<ul style="list-style-type: none">- Involucrar al estudiante en el análisis del proceso científico, específicamente en la observaciones de fenómenos productivos, su análisis, experimentación y comprobación mediante diferentes herramientas de ingeniería, con el propósito de optimizar los procesos productivos.- Competente para identificar variables significativas de problemas de sistemas productivos, con la finalidad de probar de manera controlada y evaluar los factores que controlan a uno o varios parámetros de interés, posibilitando la toma de decisiones con sentido práctico y de manera responsable.- Competente para toma y medición de datos que conduzcan al uso de herramientas analíticas para caracterizar procesos productivos		
IV. Contenido	<ul style="list-style-type: none">1.1 Definiciones básicas en el diseño de experimentos1.2 Etapas en el diseño de experimentos		



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	1.3	Clasificación de los diseños de experimentos
	1.4	Principios de diseños de experimentos
	2.1	Diseños completamente al azar y análisis de varianza
	2.2	Construcción de la tabla de Anova de un sólo factor
	2.3	Comparación de parejas de medias de tratamientos
	2.4	Verificación de la idoneidad del modelo y supuestos.
	3.1	Diseños en bloques completamente aleatorizados
	3.2	Diseños en cuadro latino
	3.3	Diseños en cuadro Grecolatino
	3.4	Diseños por bloques incompletos balanceados
	4.1	Definiciones del diseño factorial
	4.2	Diseño factorial con dos y tres factores
	4.3	Diseño factorial general
	4.4	Pruebas de idoneidad del modelo para un diseño factorial
	4.5	Modelo de efectos aleatorios
	5.1	Diseño factorial general 2K
	5.2	Diseño factorial 2K con puntos centrales y en bloques
	5.3	Diseño factorial fraccionado 2K--p
	5.4	Diseño factorial 3K
	5.5	Diseño factorial mixtos
	6.1	Definiciones en diseño robusto
	6.2	Factores de control, de ruido y de señal
	6.3	Arreglos ortogonales



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	6.4 Diseño de parámetros 6.5 Razón señal a ruido
V. Estrategia didáctica	Clases teórico, prácticas y trabajo de investigación independiente.
VI. Estrategia evaluación	Pruebas de evaluación escritas y prácticas.
VII. Actividad Extensión	No aplica
VIII. Bibliografía básica(*)	1. Antony, J. (2023). Design of experiments for engineers and scientists. Elsevier. 2. Domínguez, J. D., & Tostado, E. C. (2016). Diseño de experimentos: estrategias y análisis en ciencias e ingenierías. Alpha Editorial. 3. Dean, A. M., Morris, M., Stufken, J., & Bingham, D. (Eds.). (2015). Handbook of design and analysis of experiments (Vol. 7). Boca Raton: CRC Press. 4. Kuehl, R. O. (2006). Diseño de experimentos: principios estadísticos para el diseño y análisis de investigaciones. 2da. México: Thomson, 666. 5. Peña, D. (2002). Regresión y diseño de experimentos. 6. Mason, R. L., Gunst, R. F., & Hess, J. L. (2003). Statistical design and analysis of experiments: with applications to engineering and science. John Wiley & Sons. 7. Goos, P., & Jones, B. (2011). Optimal design of experiments: a case study approach. John Wiley & Sons. 8. Goupy, J., & Creighton, L. (2007). Introduction to design of experiments with JMP examples. SAS publishing. 9. Ziegel, E. R. (2000). Fundamental Concepts in the Design of Experiments. Technometrics, 42(3), 325.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	10. Hinkelmann, K., & Kempthorne, O. (2007). Design and analysis of experiments, volume 1: Introduction to experimental design (Vol. 592). John Wiley & Sons.
IX. Bibliografía complementaria(*))	<ol style="list-style-type: none">1. Applied Statistics and Probability for Engineers 6th ed. (2014) – 5th ed. (2011). Montgomery, Douglas; Runger, George. Editorial Wiley.2. Análisis y diseño de experimentos (2013). Gutiérrez, Humberto; De La Vara, Román. Editorial Mc Graw Hill.3. Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma (2013). Gutiérrez, Humberto; De La Vara, Román. Editorial Mc Graw Hill.4. Design and Analysis of Experiments 7TH ed. (2009). Montgomery, Douglas. Editorial Wiley.5. Wu, Y., & Wu, A. (1997). <i>Diseño robusto utilizando los métodos Taguchi</i>. Ediciones Díaz6. de Santos.7. Díaz, A. (2009). <i>Diseño estadístico de experimentos 2a Ed.</i> Universidad de Antioquia.8. Melo, O. O., López, L. A., & Melo, S. E. (2007). <i>Diseño de experimentos: métodos y aplicaciones</i>. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias.9. Pol, A. L. P. (2019). <i>Estadística aplicada con R</i>. Universitat de les Illes Balears.10. Gavilánez Luna, F. (2021). <i>Diseños y análisis estadísticos para experimentos agrícolas</i>. Ediciones Díaz de Santos.11. Pol, A. L. P. (2016). <i>Estadística aplicada con SPSS: análisis del diseño factorial mixto</i>. Universitat de les Illes Balears.12. Melo, O. O., López, L. A., & Melo, S. E. (2007). <i>Diseño de experimentos: métodos y aplicaciones</i>. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias.13. Rodrigues, M. I., Iema, A. F., & García, E. P. (2012). <i>Diseño Experimental y Optimización de procesos</i>. Casa do Espírito Amigo Fraternidade Fé e Amor.14. García, R. M. (2004). <i>Inferencia estadística y diseño de experimentos</i>. Eudeba.15. Hernández Ripalda, M. (2019). <i>Estadística inferencial 2: aplicaciones para ingeniería. México: Patria.</i>16. George, E. P., Hunter, W. G., & Hunter, J. S. (2005). <i>Statistics for experimenters: design, innovation, and discovery</i>. Wiley.17. Pol, A. L. P. (2014). <i>Análisis de datos en diseños experimentales</i>.

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre:	Producción industrial avanzada
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-Práctico
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	180
Horas de trabajo Directo en Aulas	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito		Código	22-DSCOPT
II. Fundamentación	Producción industrial avanzada contempla metodologías utilizadas en industrias de manufactura y de servicios de excelencia que se caracterizan por la capacidad de reducir desperdicios y variabilidad en los procesos, así como defectos en los productos. A su vez, se contemplan técnicas estadísticas avanzadas para mejorar drásticamente aspectos relacionados a la calidad de un producto y diseño de un proceso optimizado.		
III. Objetivos	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar variables asociadas a problemas de sistemas productivos, con la finalidad de analizarlos y tomar decisiones con sentido práctico y de manera responsable.2. Realización de toma y medición de datos que conduzcan al uso de herramientas analíticas para caracterizar procesos productivos.3. Analizar procesos productivos con la intención de la correcta toma de decisiones que lleven a la generación de propuestas de mejora, desde un punto de vista integral y en beneficio de la sociedad.4. Aprender las principales técnicas y herramientas de SS		
IV. Contenido	<p>Unidad 1. Introducción a la manufactura y servicios. Industrias de clase mundial. Metodologías utilizadas en industrias de clase mundial. Filosofía y principios. Selección de proyectos de mejora.</p> <p>Unidad 2. Definición del problema. Voz del cliente. Análisis del flujo de valor. Diagramas de procesos y otros esquemas. Las 7 herramientas de calidad. Metodología 5 por qué y 8 D's. Indicadores de desempeño</p> <p>Unidad 3. Análisis de modo y efecto de fallas. Medición de la situación. Recolección de datos. Análisis del sistema de medición para datos continuos y discretos. Capacidad de proceso y nivel de sigma. Estadística</p>		



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<p>básica. Estadística avanzada.</p> <p>Unidad 4. Mejora de procesos. Control estadístico de procesos. Eventos kaizen y kaizen blits. Diseño de procesos</p> <p>Unidad 5. Control de mejoras. Plan de control. Cartas de control. Control de procesos con variables múltiples.</p>
V. Estrategia didáctica	Clases teórico, prácticas y trabajo de investigación independiente.
VI. Estrategia evaluación	Pruebas de evaluación escritas y prácticas.
VII. Actividad Extensión	No aplica
VIII. Bibliografía básica(*)	<ol style="list-style-type: none">1. The Six Sigma Handbook (2010). Pyzdek, Thomas; Keller, Paul. Editorial Mc Graw Hill.2. Six Sigma for Green Belts and Champions (2005). Gitlow, Howard; Levine, David. Editorial Pearson.3. Applied Statistics and Probability for Engineers 6th ed. (2014) – 5th ed. (2011). Montgomery, Douglas; Runger, George. Editorial Wiley.4. Managing, Controlling, and Improving Quality (2011). Montgomery, Douglas; Jennings, Cheryl; Pfund, Michele. Editorial Wiley.5. Advanced Product Quality Planning and Control Plan. Automotive Industry Action Group (2008) AIAG.6. Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma (2013). Gutiérrez, Humberto; De La Vara, Román. Editorial Mc Graw Hill.7. Análisis y diseño de experimentos (2013). Gutiérrez, Humberto; De La Vara, Román. Editorial Mc Graw Hill.8. Design and Analysis of Experiments 7TH ed. (2009). Montgomery, Douglas Editorial Wiley.9. The Machine That Changed the World (2007). Womack, James; Jones, Daniel; Ross, Daniel. Free Press.10. Gutiérrez Pulido, H., & De la Vara Salazar, R. (2009). Control estadístico de calidad y seis sigma. <i>México DF: Mc Graw Hill</i>.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

IX. Bibliografía complementaria(*))	<div>1. Análisis y diseño de experimentos (2013). Gutiérrez, Humberto; De La Vara, Román. Editorial McGraw Hill.</div> <div>2. Design and Analysis of Experiments 7TH ed. (2009). Montgomery, Douglas. Editorial Wiley.</div> <div>3. Sproull, B. (2019). <i>Theory of Constraints, Lean, and Six Sigma Improvement Methodology: Making the Case for Integration</i>. Productivity Press.</div> <div>4. Jones, D. T., & Womack, J. P. (2012). <i>Lean Thinking: Cómo utilizar el pensamiento Lean para eliminar los despilfarros y crear valor en la empresa</i>. Grupo Planeta Spain.</div> <div>5. Rother, M., & Aulinger, G. (2018). <i>Cultura Toyota Kata: Cómo desarrollar la capacidad y la mentalidad de su organización a través de la Kata de coaching</i>. Profit Editorial.</div> <div>6. Rother, M., & Harris, R. (2001). <i>Creating continuous flow: an action guide for managers, engineers & production associates</i>. Lean Enterprise Institute.</div> <div>7. Ohnos, T. (2021). <i>Taiichi Ohnos Workplace Management</i>. McGraw-Hill Education.</div> <div>8. Pulido, H. G. (2010). <i>Calidad total y productividad</i>. McGraw-Hill Interamericana.</div> <div>9. Corral, R. (2017). KPIs útiles. <i>Diseña indicadores operativos que realmente sirvan para mejorar</i>. Barcelona: LEEXONLINE.</div> <div>10. Ohno, T. (2018). <i>El sistema de producción Toyota: más allá de la producción a gran escala</i>. Routledge.</div> <div>11. K Liker, Jeffrey, & P Meier, David. (2008). <i>Talento Toyota</i>. Mc Graw-Hill Interamericana Editores, SA de CV.</div> <div>12. Liker, J. K., & Franz, J. K. (2020). <i>El modelo Toyota para la mejora continua: Conectando la estrategia y la excelencia operacional para conseguir un rendimiento superior</i>. Profit Editorial.</div> <div>13. Liker, J. K., & Ross, K. (2019). <i>El modelo Toyota para la excelencia en los servicios: Transformación lean en empresas de servicios</i>. Profit Editorial.</div> <div>14. Schonberger, R. J. (2007). <i>Best practices in lean six sigma process improvement: A deeper look</i>. John Wiley & Sons.</div> <div>15. Basu, R. (2009). <i>Implementing six sigma and lean</i>. Routledge.</div> <div>16. Taghizadegan, S. (2010). <i>Essentials of lean six sigma</i>. Elsevier</div>
--------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre:	Energía Eólica
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-Práctico
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	180
Horas de trabajo Directo en Aulas	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito		Código	23-DSCOPT
II. Fundamentación	<p>La Energía Eólica es una de las energías primarias renovables más importantes y disponibles a nivel mundial, muy utilizada para la diversificación de la matriz de generación de energía eléctrica con el objetivo de reducir las emisiones de gases invernadero responsable del Cambio Climático. Actualmente China encabeza la lista de los países con mayor potencia instalada utilizando esta tecnología. En la región se destacan Países como Argentina, Uruguay y el Brasil con una fuerte penetración de energías renovables en su matriz. En el Paraguay existen actualmente montadas varias estaciones meteorológicas que remiten resultados de mediciones de recursos renovables (Solar+ Eólico), sobre estos antecedentes se han realizado varios estudios de pre-factibilidad, sobre todo en la zona noroeste del chaco paraguayo, donde las velocidades de viento son considerables para la instalación de parque eólicos de gran porte. La interconexión de fuente primaria con variabilidad de potencia representa un gran desafío para los sistemas interconectados, por las implicancias operativas que conlleva.</p>		
III. Objetivos	<p>Objetivo General:</p> <ul style="list-style-type: none">• Proporcionar el marco conceptual y las herramientas informáticas de avanzada para disciplinas de elevado nivel práctico. <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Familiarizar al estudiante con el uso de herramientas informáticas de avanzada tanto para el procesamiento de datos, como el estudio de escenarios técnico-económicos.• Familiarizar al estudiante con los criterios de funcionamiento de grandes parques eólicos y su impacto sobre el Sistema Eléctrico utilizando Software.		



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<ul style="list-style-type: none">● Introducir aplicaciones fundamentales de la herramienta de Procesos Analíticos Jerárquicos, por sus siglas en inglés (AHP), para la toma de decisiones.● Introducir conceptos básicos de certificación de Energías renovables, en el Mercado de Carbono.
IV. Contenido	<ol style="list-style-type: none">1. Modelos estadísticos. Tratamiento de datos, usando el Software Opengrads.2. Uso de Herramienta multicriterio. Procesos Analíticos Jerárquicos (AHP), Software ETAP, DIGSilent, RETScreem, Calculadora Energyweind.3. Probabilidad de Weibull, Raleigh, Rosa de vientos. Función gamma, factor de forma, factor de escala.4. Método de la varianza, para el cálculo de la Probabilidad de Weibull.5. Método de la recta de regresión, para el cálculo de la Probabilidad de Weibull, casos aplicados a Sistemas Híbridos de generación eléctrica (Solar+Eólico+Térmico).6. Túnel del Viento. Capa Límite. Ecuaciones. Concepto.7. Parques Eólicos. Concepto, Esquema de funcionamiento en sistemas aislados e interconectado al Sistema Eléctrico. Generadores de Eje Vertical, Eje Horizontal.8. El Cambio Climático y su impacto sobre la Energía Eólica.9. Valoración Económica del Ambiente y su internalidad en proyectos con ERNC. Mercado de Carbono. Análisis de sensibilidad.10. Mercados Energéticos del Futuro.
V. Estrategia didáctica	Clases teórico, prácticas y trabajo de investigación independiente.
VI. Estrategia evaluación	Pruebas de evaluación escritas y prácticas.
VII. Actividad Extensión	No aplica



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

VIII. Bibliografía básica(*)	<div>1. Díaz Cordero, G. (2012). El cambio climático. Ciencia y sociedad.</div> <div>2. Eguren, L. (2004). El mercado de carbono en América Latina y el Caribe: balance y perspectivas. CEPAL.</div> <div>3. Lafferriere, R. (2008). El mecanismo de desarrollo limpio del Protocolo de Kyoto. Lulu. com.</div> <div>4. Guijarro, A., Lumbreras, J., & Habert, J. (2008). El Mecanismo de Desarrollo Limpio y su contribución al Desarrollo Humano. Análisis de la situación y metodología de evaluación del impacto sobre el desarrollo. OXFAM Universidad Politécnica de Madrid.</div> <div>5. Energía Eólica, Miguel Villarrubia, Universidad de Barcelona.</div> <div>6. Módulo de Energía Eólica, Energías Renovables, UPC, España, Cátedra Unesco, 2012.</div> <div>7. Módulo de Recursos Eólicos, Energías Renovables, UPC, España, Cátedra Unesco, 2012.</div> <div>8. Energías Renovables, Mario Ortega Rodríguez, Madrid 2006.</div> <div>9. Agencia Internacional de Energías Renovables, Informe RRA sobre Paraguay, 2021.</div> <div>10. Mapa Solar Eólico, Parque Tecnológico de Itaipu, 2017.</div> <div>11. Global data IRENA, 2023.</div> <div>12. GIZ, Energías Renovables en Paraguay, 2019.</div> <div>13. Plan Maestro de Generación 2040, Administración Nacional de Electricidad Ande, 2020.</div> <div>14. Informe Mapa Solar Eólico del Paraguay, IRENA, 2021.</div>
IX. Bibliografía complementaria(*)	<div>1. Saaty, T. L. (2004). Decision making—the analytic hierarchy and network processes (AHP/ANP). Journal of systems science and systems engineering, 13(1), 1-35.</div> <div>2. Mitjans, F., & Oxilia, V. (2020). Model of Institutional Analysis of Barriers to Obtain CERs; under the focus of the New Institutional Economy (NIE), using a decision tool multi-criteria: Development and Application to a case in Paraguay. Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology, 14(5), 43-55.</div> <div>3. Mitjans, F., & Pulfer, J. (2018). Analysis of Technical and Economic Feasibility for the Implementation of a Power Generation System Using Wind Energy in the Paraguayan Chaco. IOSR J. Eng., 8, 76-86.</div> <div>4. Mitjans, F., Pulfer, J., & Cañiza, D. Financial Feasibility For The Sale of Certificates of Reduced Emissions (CER's) In Carbon Markets, Using The Analytical Hierarchical Process (AHP). Wind Power Energy Case.</div> <div>5. Maioli, A., Pulfer, J., & Mitjans, F. (2011). Generating electricity during peak hours in Asuncion, Paraguay, through anaerobic digestion of cultivated water hyacinths. Ingeniería e Investigación, 31, 66-70.</div> <div>6. Pulfer, J., & MITJANS, W. M. Y. F. (2017). Estudio de la eficiencia</div>

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 102 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<p>energética de cuatro diseño de rotores eólicos a eje vertical y de arrastre diferencial. Asunción de Paraguay.</p> <p>7. Amarilla, F. R. M. (2015, January). Effect of fault-clearing time on the sizing of the ground mesh in a 220kV station according IEEE-80 Standard and its profitability. In Simposio Internacional sobre la Calidad de la Energía Eléctrica-SICEL (Vol. 8).</p> <p>8. Sharif, M. S. E., Khan, M. M. Z., Moniruzzaman, M., & Bose, A. (2017). Design, simulation and stability analysis of wind-pv-diesel hybrid power system using etap. American Journal of Modern Energy, 3(6), 121-130</p> <p>9. Ferreira, F. B. (2015). Dimensionamento de um sistema de geração de energia elétrica integrado com energia solar y eólica utilizando o software retscreen.</p> <p>10. Hernández-Escobedo, Q., Espinosa-Arenal, F., Saldaña-Flores, R., & Rivera-Blanco, C. (2012). Evaluación del potencial eólico para la generación de energía eléctrica en el estado de Veracruz, México. Dyna, 79(171), 215-221.</p> <p>11. Cárdenas, F. R. RACIONALIDAD ECONÓMICA, MORAL Y LA TEORÍA MARGINALISTA DE LA ECONOMÍA. ANALITICA, 89.</p> <p>12. Costa, A., Langer, A., & Rodríguez, J. (2003). Fundamentos de economía. Buenos Aires,</p> <p>13. Pérez Arriaga, J. I. (2016). Principios económicos marginalistas en los sistemas de energía eléctrica.</p> <p>14. Nuñez, J. C. A. (2004). Diseño y construcción de un prototipo de generador eólico de eje vertical. Universidad de Chile.</p> <p>15. Correa-Henao, G. J. (2014). Desarrollos en aerogeneradores eólicos de eje vertical. La Investigación, 1, 359.</p> <p>16. Cueva Barrazueta, L. V. (2015). Diseño y construcción de un generador eólico de eje vertical tipo Savonius para producir 20 watts (Bachelor 's thesis, Quito, 2015.).</p> <p>17. López de Ocariz Olmos, P. (2019). Proyecto de la instalación eléctrica de un parque eólico de 18 MW mediante ETAP (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).</p> <p>18. Ruiz Garzón, J. A. (2012). Estudio de calidad de potencia en un parque eólico mediante el modelo de su sistema de potencia.</p> <p>19. Briglia, E., Ron, F., Esponda, P., Bouvier, A., Alaggia, S., & Abreu, N. (2013). Integración del Mercado Eléctrico y el mercado de gas natural en los modelos de optimización y simulación del SimSEE. 4º Encuentro Latinoamericano de Economía de la Energía (ELAEE).</p> <p>20. Chaer, R., Caporale, X., Baratella, E., Cáceres, N., Narbondo, L., & Zoppolo, C. Planificación de Inversiones con OddFace Caso de estudio: SimLand.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<div>21. Chaer, R. Identificación y síntesis de series temporales. Modelado CEGH.</div> <div>22. Gapper, J. G. M. (2006). Dimensionado y Construcción de un túnel de viento de baja velocidad. Ingeniería, 16(2), 45-54.</div>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre	Mecánica Geométrica y Modelamiento Matemático
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-Práctico
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	180
Horas de trabajo Directo en Aulas	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito			24-DSCOPT
II. Fundamentación	La mecánica geométrica es la formulación de la mecánica clásica en el lenguaje de la geometría diferencial moderna. Esta reformulación facilita, entre otras cosas, la identificación de simetrías de los modelos matemáticos (usualmente ecuaciones diferenciales) de los fenómenos físicos, y la explotación de las mismas para el desarrollo de métodos numéricos compatibles con las estructuras (generalmente geométricas) subyacentes de los modelos.		
III. Objetivos	Objetivo General: Proporcionar al estudiante el lenguaje básico de geometría diferencial para el modelamiento y análisis de problemas mecánicos. Objetivos Específicos: <ul style="list-style-type: none">Familiarizar al estudiante con los métodos básicos de geometría diferencial.Familiarizar al estudiante con la reformulación de la mecánica clásica en el lenguaje de la geometría diferencial.Familiarizar al estudiante con los vínculos entre simetrías matemáticas y leyes de conservación físicas.Desarrollar habilidades básicas de cómputo con técnicas de geometría diferencial.		
IV. Contenido	<ol style="list-style-type: none">Variedades diferenciablesFormalismo LagrangianoFormalismo HamiltonianoFormalismo simpléctico - Reducción		
V. Estrategia didáctica	Clases teórico, prácticas y trabajo de investigación independiente.		



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

VI.	Estrategia evaluación	Pruebas de evaluación escritas y prácticas.
VII.	Actividad Extensión	No Aplica
VIII.	Bibliografía(*)	<div>1. Marsden, E. J., Abraham, R. and Ratiu, T.: Foundations of Mechanics. Addison Wesley, 1978.</div> <div>2. Ratiu, T.: A crash course in geometric mechanics. Cambridge University Press, 2005.</div> <div>3. Marsden, E. J., and Ratiu, T.: Introduction to Mechanics and Symmetry. Springer, 1999.</div> <div>4. Holm, D.: Geometric Mechanics – Part I – Dynamics and Symmetry. Imperial College Press, 2011.</div> <div>5. Holm, D.: Geometric Mechanics – Part II – Rotating, Translating and Rolling. Imperial College Press, 2011</div> <div>6. Holm, D., Schmah, T. and Stoica, C.: Geometric Mechanics and Symmetry – From Finite to Infinite Dimensions. Oxford University Press, 2009.</div> <div>7. Hu, W., Xiao, C. and Deng, Z.: Geometric Mechanics and its Applications. Springer Singapore, 2023.</div> <div>8. Singer, S. F.: Symmetry in Mechanics – A Gentle, Modern Introduction. Birkhäuser, 2001.</div> <div>9. Talman, R.: Geometric Mechanics. Wiley-VCH. 1998.</div> <div>10. Gignoux, C. and Silvestre-Bac, B.: Solved Problems in Lagrangian and Hamiltonian Mechanics. Springer, 2009.</div>
IX.	Bibliografía complementaria(*))	<div>1. Arnold, V.I.: Mathematical Methods of Classical Mechanics. Springer-Verlag, 1978.</div> <div>2. Libermann, P. and Marle, C-M.: Symplectic Geometry and Analytical Mechanics. Springer Dordrecht, 1987.</div> <div>3. Bloch, A. M.: Nonholonomic Mechanics and Control. Springer, 2015.</div> <div>4. Monforte, C. J.: Geometric, Control, and Numerical Aspects of Nonholonomic Systems. Springer, 2002.</div> <div>5. Maruskin, J.: Dynamical Systems and Geometric Mechanics – An introduction.De Gruyter, 2018.</div> <div>6. Lee, T., Leok, M. and Harris, N.: Global Formulations of Lagrangian and Hamiltonian Dynamics on Manifolds – A Geometric Approach to Modeling and Analysis. Springer, 2010.</div> <div>7. Calin, O. and Chang, D-C.: Geometric Mechanics on Riemannian Manifolds – Applications to Partial Differential Equations. Birkhäuser, 2004.</div> <div>8. Mann, P.: Lagrangian and Hamiltonian Dynamics. Oxford University Press, 2018.</div> <div>9. Deriglazov, A.: Classical Mechanics – Hamiltonian and Lagrangian Formalism. Springer, 2010.</div> <div>10. Strocchi, F.: A Primer of Analytical Mechanics. Springer, 2018.</div> <div>11. Calkin, M.: Lagrangian and Hamiltonian Mechanics. World Scientific</div>

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 106 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<p>Pub Co Inc, 1996.</p> <p>12. Hirvonen, V.: Lagrangian Mechanics For the Non-Physicist. Independently Published. 2023.</p> <p>13. Mura, T., and Koya, T. Variational Methods in Mechanics. Oxford University Press, 1992.</p> <p>14. Reddy, J.: Energy Principles and Variational Methods in Applied Mechanics. Wiley, 2017.</p> <p>15. Berdichevsky, V.: Variational Principles of Continuum Mechanics I - FUndamentals. Springer, 2010.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre	Dinámica de Sistemas Estructurales
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-Práctico
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	180
Horas de trabajo Directo en Aulas	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito			25-DSCOPT
II. Fundamentación	Un aspecto del perfil profesional del ingeniero civil consiste en conocer los principios y métodos científicos que permitan proyectar estructuras seguras. La acción sísmica, del viento y de peatones en estructuras esbeltas no debe ser ignorada por el proyectista. El presente curso se enfoca en los efectos dinámicos del viento, sismo y peatones sobre las construcciones. De esta manera el estudiante recibe la formación general que proporciona las bases teórico-prácticas para el estudio y el entendimiento de la dinámica de sistemas estructurales y su interacción con solicitaciones externas.		
III. Objetivos	Objetivo General: Tratar con los fundamentos teóricos de la dinámica de sistemas discretos y continuos, formulando tanto en el dominio del tiempo como en el dominio de la frecuencia. Representar de forma teórica las excitaciones de viento, sismo y el paso de peatones en proyectos estructurales utilizando modelos simplificados y métodos de análisis adecuados. Proyectar una estructura sometida a la acción dinámica de sismo, viento y el paso de peatones. Objetivos Específicos: <ul style="list-style-type: none">Entender fenómenos asociados a la meteorologíaManejar los tipos de interacción fluido-estructura en función a características geométricas y del perfil del vientoConocer herramientas básicas para el análisis de problemas de vibraciones en ingeniería estructuralTratar con los fundamentos teóricos de la dinámica de sistemas discretos y continuosManejar el análisis espectral que considera la parte fluctuante del viento como un proceso ergodico y estacionario		



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	Conocer y aplicar los procedimientos prácticos para la proyección de estructuras esbeltas sometidas a la acción de viento, sismo y el paso de peatones.
IV. Contenido	<div>1. Introducción a la Ingeniería de Viento</div> <div>2. Introducción a la Teoría de Vibraciones</div> <div>3. Acciones dinámicas en construcciones civiles</div> <div>4. Frecuencias naturales y amortiguamiento</div> <div>5. Excitación dinámica en la dirección de la velocidad media del viento por análisis espectral</div> <div>6. Excitación por desprendimiento de vórtices alternados</div> <div>7. Criterios de confort en edificios altos</div> <div>8. Acción sísmica: definición y caracterización. Magnitud e intensidad de Mercalli. Caracterización de movimiento sísmico del suelo</div> <div>9. Cargas de impacto</div> <div>10. Acciones inducidas por el movimiento de personas</div> <div>11. Criterios constructivos y normativos</div> <div>12. Uso de programas computacionales orientados</div>
V. Estrategia didáctica	Clases teórico, prácticas y trabajo de investigación independiente.
VI. Estrategia evaluación	Pruebas de evaluación escritas y prácticas.
VII. Actividad Extensión	No Aplica
VIII. Bibliografía(*)	<div>1. Simiu and Scanlan. Wind Effects on Buildings and Structures: na Introduction to Wind Engineering. John Wiley & Sons. 3rd ed., 1997.</div> <div>2. Meirovicht, L., "Analytical Methods in Vibrations", Collier-Macmillan Ltd., Toronto, 1971.</div> <div>3. Bachmann H., Ammann, W.: Vibration in Structures, IABSE Structural Enegineering Documents, Zurich, 1987.</div> <div>4. Powell, M. J. D. (1987). Radial basis functions for multivariable interpolation: a review. In J. C. Mason and M. G. Cox (Eds.), Algorithms for Approximation, pp. 143–167. Oxford University Press.</div> <div>5. Rasmussen, C. E. and C. K. I. Williams (2006). Gaussian Processes for Machine Learning. MIT Press.</div> <div>6. Rauch, H. E., F. Tung, and C. T. Striebel (1965). Maximum likelihood estimates of linear dynamical systems. AIAA Journal</div>

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 109 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<p>3, 1445–1450.</p> <p>7. Quinlan, J. R. (1986). Induction of decision trees. Machine Learning 1(1), 81–106</p>
IX. Bibliografía complementaria(*))	<p>1. Shames. Mecânica dos fluídos. 2 vol. Blucher, 1973.</p> <p>2. Sachs. Wind forces in Engineering. 2nd ed., Pergamon Press, 1978.</p> <p>3. Cook, N. The designer's guide to wind loading of building structures. Parts 1 and 2. Butterworths, 1985 / 1990.</p> <p>4. Norma Brasileira NBR-6123/87. 1987.</p> <p>5. Blessmann, J. Aerodinâmica das construções. 2a. ed., Sagra, 1990.</p> <p>6. Blessmann, J. Ação do vento em telhados. Sagra, 1991.</p> <p>7. Blessmann, J. Série Engenharia Estrutural, Editora da UFRGS:</p> <p>8. Acidentes causados pelo vento, 3a. ed., 1986.</p> <p>9. Intervalo de tempo para cálculo da velocidade básica do vento, 3a. ed., 1988.</p> <p>10. Pressão interna, 3a. ed., 1991.</p> <p>11. Tópicos de normas de vento, 2a. ed., 1990.</p> <p>12. Ação do vento em edifícios, 2a. ed., 1989.</p> <p>13. Loredou-Souza, A.M. The effects of high winds on transmission lines. Ph.D. Thesis. The University of Western Ontario - London, Canadá, 1996.</p> <p>14. Thomson, W.T., "Vibration Theory and Applications", Prentice-hall, Englewood Cliffs, NJ, 1967.</p> <p>15. Eibl, J.; Henseleit, O. & Schluter, F.H.: Baidinamik, Betonkalender 1998, Teil E, Ernst & John, Berlin, 1998.Poggio, T. and F. Girosi (1990). Networks for approximation and learning. Proceedings of the IEEE 78(9), 1481–1497.</p>

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre	Estabilización de suelos
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-Práctico
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	180
Horas de trabajo Directo en Aulas	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito			26-DSCOPT
II. Fundamentación	<p>La estabilización de suelos busca mejorar las propiedades físicas y mecánicas para cumplir con ciertos requisitos de ingeniería en la construcción de diversas infraestructuras, como carreteras, cimentaciones y aeropuertos. Los ingenieros geotécnicos desempeñan un papel esencial, no solo en el tratamiento de suelos con técnicas de estabilización, sino también en la evaluación de la estabilidad y durabilidad de las estructuras.</p> <p>En el ámbito de la construcción de carreteras, es crucial recurrir a procesos de estabilización, ya sea mecánica, química o física, para garantizar un rendimiento adecuado para el tráfico vehicular. Esto destaca la importancia de que los ingenieros geotécnicos integren los fundamentos y técnicas de estabilización de suelos, especialmente en el contexto de pavimentación, donde su aplicación es fundamental para asegurar la durabilidad y resistencia necesarias en la infraestructura vial.</p>		
III. Objetivos	<p>Objetivo General: Proveer los fundamentos de las diversas técnicas de estabilización de suelos para su uso en pavimentación.</p> <p>Objetivos Específicos: Proveer herramientas necesarias para la solución de problemas relacionados con la estabilización de suelos para su uso en pavimentación.</p> <p>Tratar con los fundamentos teóricos de la dinámica de sistemas discretos y continuos</p> <p>Manejar el análisis espectral que considera la parte fluctuante del viento como un proceso ergódico y estacionario</p>		

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 111 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	Conocer y aplicar los procedimientos prácticos para la proyección de estructuras esbeltas sometidas a la acción de viento, sismo y el paso de peatones.
IV. Contenido	<div><div>1</div><div>Principios de la estabilización de suelos</div></div> <div><div>2</div><div>Estabilización mecánica de suelos</div></div> <div><div>3</div><div>Estabilización química del suelo con adición de cal</div></div> <div><div>4</div><div>Estabilización química del suelo con adición de cemento portland</div></div> <div><div>5</div><div>Estabilización química del suelo a partir de la adición de cenizas</div></div> <div><div>6</div><div>Verificaciones del desempeño de una estabilización de suelo</div></div> <div><div>7</div><div>Estabilización de suelos con materiales bituminosos</div></div> <div><div>8</div><div>Aplicaciones</div></div>
V. Estrategia didáctica	Clases teórico, prácticas y trabajo de investigación independiente.
VI. Estrategia evaluación	Pruebas de evaluación escritas y prácticas.
VII. Actividad Extensión	No Aplica
VIII. Bibliografía(*)	<div><div>1.</div><div>Housmann, M.R. (1990) Engineering Principles of Ground Modification, McGraw Hill Company.</div></div> <div><div>2.</div><div>Karol, R.H. (2003) Chemical Grouting And Soil Stabilization. 3rd Edition. CRC Press · Ingles, O.G. (1973) Soil stabilization: principles and practice. Wiley.</div></div> <div><div>3.</div><div>Apostilhas de Aulas_Profesor Washington Peres Nunez_PPGEC-UFRGS</div></div> <div><div>4.</div><div>Apostilhas de Aulas_Profesor Nilo Cesar Consoli_PPGEC-UFRGS</div></div> <div><div>5.</div><div>INGLES AND METCALF. (1972). Soil Stabilization – Principles and Practices.</div></div> <div><div>6.</div><div>MITCHELL, J. K., & SOGA, K. (2005). Fundamentals of soil behavior (Vol. 3, p. USA). New York: John Wiley & Sons.</div></div> <div><div>7.</div><div>Schaefer, V. R., Abramson, L. W., Drumheller, J. C., & Sharp, K. D. (1997). Ground improvement, ground reinforcement and</div></div>



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	ground treatment: developments 1987-1997. ASCE.
IX. Bibliografía complementaria(*))	<div>1. Fernández Loaiza, C. (1982). Mejoramiento y estabilización de suelos.</div> <div>2. Van Impe, W. F. (1989). <i>Soil improvement techniques and their evolution</i>.</div>

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	Optativa 1/ Optativa 2	Nombre	Sensores Remotos aplicado al Medio ambiente
Semestre	Semestre 1/ Semestre 2	Naturaleza	Teórico-Práctico
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	180
Horas de trabajo Directo en Aulas	45	Horas de trabajo independiente	135
Prerrequisito			27-DSCOPT
II. Fundamentación	Desde el punto de vista técnico-científico, las imágenes de sensores remotos proporcionan fuente de datos para estudios y levantamientos geológicos, ambientales agrícolas, forestales, urbanos, hídricos, entre otros. Además, las imágenes de sensores remotos pasaran a representar una de las únicas formas variables de monitoreo ambiental en escalas locales y globales, debido a la rapidez, eficiencia, periodicidad, y visión sinóptica que las caracteriza. En este momento que la humanidad comienza a enfrentar seriamente la necesidad de monitorear los cambios globales que vienen ocurriendo en la superficie del planeta, los sensores remotos aparecen como una de las herramientas estratégicas para el futuro.		
III. Objetivos	<p>Objetivo General:</p> <p>Incorporar conocimientos de las herramientas satelitales disponibles en la actualidad utilizadas en el monitoreo del medio ambiente teniendo en cuenta las diferentes escalas espaciales y temporales, las misiones satelitales vigentes y sus potenciales usos.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none">Conocer los tipos de sensores remotos, así como los procedimientos en análisis, manejo de software, interpretación y edición de mapas temáticos.Identificar los diferentes tipos de programas (software) que existen y adquirir destrezas básicas para su manejo.Aplicar conocimientos teóricos en campo, a fin de contrastar los sensores remotos en el terreno, con los diferentes rasgos geográficos naturales, así como la ocupación humana del medio.		



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<ul style="list-style-type: none">Reflexionar sobre la importancia de los sensores remotos como herramienta para la toma de decisiones en la planificación territorial.
IV. Contenido	<p>1. INTRODUCCIÓN: Definición de Sensores Remotos. Fuentes de datos. Antecedentes históricos. Desarrollo actual. Componentes de un sistema de Sensores Remotos. Principales aplicaciones.</p> <p>2. ENERGIA Y PRINCIPIOS DE RADIACIÓN: Radiación Electromagnética (REM). Espectro Electromagnético (EEM). El color. Colores adictivos y sustractivos. La Atmósfera. Interacciones de la radiación y la atmósfera. Propiedades de las ondas electromagnéticas. Reflexión. Absorción. Transmisión. Dispersión. Disposiciones Rayleigh, Mie y No Selectiva. Interacción de la Energía con la superficie de la Tierra. Firma o signature espectral. Energía reflejada. Reflexión espectacular. Reflexión difusa (Lambertian). Interacción de la Energía con los materiales. Signatura o firma espectral. Visible, infrarrojo cercano, medio y termal). Interacción de la radiación electromagnética con la Vegetación, el Suelo, el Agua, las rocas y minerales.</p> <p>3. SISTEMAS DE SENSORES REMOTOS Y MODOS DE PERCEPCIÓN REMOTA: Sensores activos y pasivos. Sensores de barradura y de no-barradura. Sensores fotográficos (no-generan imágenes y generadores de imágenes) y no-fotográficos. Radiómetros no generadores de imágenes. Radiómetros generadores de imágenes.</p> <p>4. SATÉLITES Y SENSORES: Satélites de orbita baja, científicos, geoestacionarios de telecomunicación y meteorológicos. EOS AM. El satélite TERRA, sensores CERES, MOPBIT, MISR, MODIS, ASTER, Satélite LANDSAT, sensores MSS, TM, ETM+, Satélites NOAA, Goes, Sport, Ikonos. RADARSAT. JERS-1.ERS.SAC. El satélite SWOT y su aplicación en estudios de agua superficial de la Tierra</p> <p>5. EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN Y CORRECCIONES DE IMÁGENES: Cocientes de bandas. Clasificación multispectral. Supervisada. No supervisado. Métodos Mixtos. Operaciones aritméticas: sustracción de bandas. cociente de bandas, índices de banks. Análisis de componentes principales. Clasificaciones: multispectrales e hiperspectrales. Clasificación Spectral Angle Mapper (SAM): Mixed Tuned Matched Filtering (MTMF). Utilización del Google Earth Engine en el tratamiento de imágenes. Correcciones geométricas y atmosféricas. Georeferenciación y ortorectificación. Sistemas de proyección. datum.</p> <p>6. APLICACIONES: Cambios de uso de suelo, monitoreo de calidad y</p>

<p>Misión</p> <p>Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.</p>	<p>Visión</p> <p>Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.</p>	<p>Valores</p> <p>Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	niveles de aguas superficiales, monitoreo de inundaciones
V. Estrategia didáctica	Clases teórico, prácticas y trabajo de investigación independiente.
VI. Estrategia evaluación	Pruebas de evaluación escritas y prácticas.
VII. Actividad Extensión	No Aplica
VIII. Bibliografía(*)	<div>1. JENSEN J. R., (2014). "Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective". Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall. 544 pgs.</div> <div>2. LAKSHMI V. (2014) Remote sensing of the terrestrial water cycle. Wiley and AGU. 576 pages. ISBN 978-1-118-87203-1</div> <div>3. LIANG SHUNLIN, LI XIAOWEN y WANG JINDI, (2012). Advanced remote sensing: terrestrial information extraction and applications. Academic PressUSA, 800 pages. ISBN 9780123859556.</div> <div>4. REES W. G. (2001). Physical Principles of Remote Sensing. Cambridge University Press, 2nd edition. Cambridge-UK, 343 pages. ISBN 0521669480.</div> <div>5. Jensen. I.R. (2005). Digital Image Processing: a Remote. Sensing Perspective. (3° edition). Prentice Hall.</div> <div>6. Jensen, J. R.. 2015. Introductory Digital image Processing: A Remote Sensing Perspective (4ta edition). Publisher: Prentice Hull: 4th edition.</div> <div>7. Chuvieco. E. Fundamentos de Teledetección Espacial. Rialp. 3Ed España. 1996. 368 p.</div> <div>8. “TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DIGITAL EN TELEDETECCIÓN SAR” (2018) Instituto de Altos Estudios Espaciales “MARIO GULICH”, (UNC) y (CONAE)</div> <div>9. NAVONE STELLA MARIS (2003) y otros. Sensores Remotos aplicados al estudio de los Recursos Naturales Ed. UBA. 2003- 1° edición. ISBN: 950-29- 0736-1</div> <div>10. CANTY, M. (2014): Image analysis, classification and change detection in remote sensing: with algorithms for ENVI/IDL and Python. CRC Press.</div>
IX. Bibliografía complementaria(*)	<div>1. CONGALTON, R., KASS, G. (2008): Assessing the accuracy of remotely sensed data: principles and practices. CRC Press.</div> <div>2. GIBSON, P., POWER, C. (2000): Introductory Remote Sensing: Digital Image Processing and Applications, London, Routledge.</div>



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<div>3. Clark. R N.. King. T.V., Klejwa. M. and Swayze, G. A., 1990, high spectral resolution spectroscopy of minerals, Journal of geophysical research, v95, pp. 12653 — 12680.</div> <div>4. Clark. R. N.. 1999. Spectroscopy of rocks and minerals and principles of spectroscopy, derived from: Manual of remote sensing, USGS, open report file.</div> <div>5. Crosta. A. P., Sabine, C and TaraniL J. V., 1998, Hydrothermal alteration at the bodie. California. Using AVIRS Hyperspectral data, Remote sensing env.. 6,3 pp 309 — 319.</div> <div>6. Goetz, A.F.H., Vane. G. Solomon, J.E., Rock, B.N., (1985) "Imaging Spectrometry for Earth Remote Sensing". Science. 228, no 4704. pp. 1147-1133.</div> <div>7. Goetz, A.F.H. 2009. Three decades of hyperspectral remote sensing of the Earth: a personal view Remote Sensing of Environment, 113 (2009), pp. SS-S16</div> <div>8. Kruse. F.A.. 1989. Spectral mapping with Landsat Thematic Mapper and imaging spectroscopy for precious metals exploration. Proceedings of the seventh Thematic Conference on Remote \ Sensing for exploration geology. Calgary, Alberta, (Aun Arbor: Erim), pp. 17-28.</div> <div>9. Kruse. F. A., Lefkoff, A. B., Boardman. J. W.. Heidenbrech, K.B. Shapiro. A.</div> <div>10. T.. Barloon. J.P. & Goetz, A. F.H., 1993, The spectral image processing System SIPS) — Interactive visualization and analysis of imaging spectrometer data: Remote Sensing Environment, v. 44, pp. 145-163</div> <div>11. Kruse. F. A., Boardman, J. W., and Huntington. J. F., 1999. Fifteen Years of Hyperspectral Data: norther Grapevine Mountains, Nevada: m Proceedings of the 8th JPL Airborne Earth Science Workshop: Jet Propulsion Laboratory Publication, JPL Publication 99-17, p. 247 - 238</div> <div>12. Lillesand. T.M. R.W. Kiefer, and J.W. Chipman (2003). Remote sensing and image. interpretation (5.º edición). Wiley.</div> <div>13. Lillesand. T.M., Kiefer, R.W.. Chipman, J. W. 2015. Remote Sensing and Image Interpretation, Publisher: John Wiley & Sons. 7tli edition. ISBN-13: 978-1118343289 NASA The remote sensing tutorial</div> <div>14. Sabins.F.F. 1997, Remote Sensing: principles and Interpretation (3rd edition). W.H. Freeman and Company, New York.</div> <div>15. TSO, B., MATHER, P. (2009): Classification methods for remotely sensed data, Boca Raton, CRC Press, Taylor & Francis.</div>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(*) La bibliografía puede ser actualizada según la necesidad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	3	Nombre:	Tesis 1
Semestre:	Semestre 1	Naturaleza:	Investigación
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	240
Horas de trabajo Directo en Aulas	60	Horas de trabajo independiente	180
Prerrequisito:		Código	3-DSCINV
II. Fundamentación:	El estudiante emprende un viaje de investigación profundo, guiado por su tutor, para establecer las bases conceptuales y metodológicas de su tesis. Este proceso implica una inmersión en el tema elegido, la identificación de problemas relevantes, la revisión exhaustiva del estado del arte y la definición de objetivos claros y alcanzables. A través de este proceso de investigación, el estudiante desarrolla habilidades esenciales para la creación de conocimiento nuevo y la aportación significativa al campo de la ingeniería.		
III. Objetivos:	Objetivos General Iniciar un trabajo de investigación original en el área de las Ciencias de la Ingeniería. Objetivos Específicos <ol style="list-style-type: none">Desarrollar un trabajo de investigación original en el área de las Ciencias de la Ingeniería: El estudiante debe demostrar su capacidad para realizar una investigación rigurosa e independiente, aplicando metodologías apropiadas y generando resultados novedosos que contribuyan al avance del conocimiento en su área de estudio.Conceptualizar y ejecutar un proyecto de tesis: El estudiante debe formular un planteamiento del problema claro y conciso, identificar las variables de investigación, establecer hipótesis fundamentadas y diseñar una metodología adecuada para recolectar y analizar datos. Además, debe desarrollar habilidades para la redacción científica y la comunicación efectiva de los resultados de		



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<p>su investigación.</p> <p>3. Fortalecer las habilidades de investigación y pensamiento crítico: El estudiante debe aprender a buscar, evaluar y sintetizar información relevante, identificar sesgos y limitaciones en la literatura existente, y desarrollar argumentos sólidos para respaldar sus conclusiones.</p>
IV. Contenido:	<p>El contenido específico de la Actividad Tesis I estará determinado por el tema de investigación elegido por el estudiante y las directrices proporcionadas por su tutor. Sin embargo, algunos elementos esenciales que se abordarán incluyen:</p> <p>1. Revisión exhaustiva del estado del arte: El estudiante debe realizar una búsqueda bibliográfica profunda y sistemática para identificar y analizar las investigaciones existentes sobre su tema de estudio. Esto implica comprender las teorías, metodologías, hallazgos y limitaciones de investigaciones previas para establecer un marco sólido para su propio proyecto.</p> <p>2. Definición del problema de investigación y planteamiento de hipótesis: El estudiante debe formular un problema de investigación claro y significativo que tenga potencial para aportar conocimiento nuevo al campo de la ingeniería. Además, debe desarrollar hipótesis testables que guíen la recolección y análisis de datos.</p>
V. Estrategia didáctica:	<p>Se desarrolla bajo la modalidad de trabajo individual con tutoría, donde el estudiante recibe un seguimiento personalizado y asesoramiento experto por parte de un tutor asignado. La estrategia didáctica se caracteriza por:</p> <ul style="list-style-type: none">• Reuniones semanales de avance: Se realizan reuniones semanales entre el estudiante y su tutor para monitorear el progreso de la investigación, discutir los hallazgos, identificar desafíos y planificar los próximos pasos. Estas reuniones permiten al estudiante recibir retroalimentación continua y mejorar su trabajo de manera constante.
VI. Estrategia Evaluación:	<p>La evaluación general de la Actividad Tesis I busca medir la habilidad del estudiante para:</p>

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 119 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<div>1. Conceptualizar y definir un problema de investigación: Evaluar la capacidad del estudiante para articular claramente un problema de investigación en el campo de la ingeniería, identificando una brecha significativa en el conocimiento o una oportunidad para realizar una contribución valiosa a la disciplina.</div> <div>2. Realizar una revisión exhaustiva de la literatura: Analizar la habilidad del estudiante para conducir una revisión completa y sistemática de la literatura existente sobre el tema elegido, demostrando una comprensión profunda del estado actual del conocimiento e identificando metodologías de investigación relevantes.</div>
VII. Actividad Extensión:	No Aplica
VIII. Bibliografías:	Considerando que esta asignatura es dependiente del tema de la tesis, la bibliografía se actualizará de manera dinámica por parte del tutor y constará de publicaciones científicas actualizadas relacionadas con el marco teórico del tema de tesis del estudiante.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	6	Nombre:	Tesis 2
Semestre:	Semestre 2	Naturaleza:	Investigación
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	240
Horas de trabajo Directo en Aulas	60	Horas de trabajo independiente	180
Prerrequisito:		Código	6-DSCINV
II. Fundamentación:	<p>En esta materia, los estudiantes se enfocan en refinar y consolidar el planteamiento del problema de investigación definido en Tesis I. Esto implica realizar una revisión exhaustiva de la literatura existente, identificar vacíos de conocimiento y oportunidades para contribuir al campo de estudio, y precisar claramente los objetivos y alcances de la investigación. Así como también:</p> <ul style="list-style-type: none">• Relevancia del problema: Es fundamental que el problema de investigación sea significativo, original y tenga el potencial de generar un impacto positivo en el campo de estudio.• Objetivos claros y alcanzables: Los objetivos de la investigación deben estar claramente definidos, ser medibles y alcanzables dentro del tiempo y recursos disponibles.		
III. Objetivos:	<p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Realizar una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre el tema de investigación.• Identificar las brechas de conocimiento y las oportunidades de investigación relevantes.• Formular objetivos de investigación claros, medibles y alcanzables.• Desarrollar un marco teórico sólido que sustente el planteamiento del problema.• Definir la metodología de investigación adecuada para abordar el problema planteado.• Establecer el cronograma de trabajo para la ejecución de la investigación.		

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 121 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

IV. Contenido:	No aplica
V. Estrategia didáctica:	<p>Se desarrolla bajo la modalidad de trabajo individual con tutoría, donde el estudiante recibe un seguimiento personalizado y asesoramiento experto por parte de un tutor asignado. La estrategia didáctica se caracteriza por:</p> <p>Reuniones semanales de avance: Se realizan reuniones semanales entre el estudiante y su tutor para monitorear el progreso de la investigación, discutir los hallazgos, identificar desafíos y planificar los próximos pasos. Estas reuniones permiten al estudiante recibir retroalimentación continua y mejorar su trabajo de manera constante.</p>
VI. Estrategia Evaluación:	La evaluación general de la Actividad Tesis 2 busca medir la habilidad del estudiante para plantear el problema.
VII. Actividad Extensión:	No Aplica
VIII. Bibliografías:	Considerando que esta asignatura es dependiente del tema de la tesis, la bibliografía se actualizará de manera dinámica por parte del tutor y constará de publicaciones científicas actualizadas relacionadas con el marco teórico del tema de tesis del estudiante.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	7	Nombre:	Tesis 3
Semestre:	Semestre 3	Naturaleza:	Investigación
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	600
Horas de trabajo Directo en Aulas	150	Horas de trabajo independiente	450
Prerrequisito:		Código	7-DSCINV
II. Fundamentación:	<p>En esta materia, los estudiantes se adentran en el análisis de métodos de investigación y la planificación de la fase experimental de su proyecto. Esto implica seleccionar las metodologías de investigación adecuadas para abordar el problema planteado, diseñar experimentos o estudios de caso, y desarrollar los instrumentos necesarios para la recolección de datos. Así como también:</p> <ul style="list-style-type: none">• Selección adecuada de métodos: La elección de los métodos de investigación debe ser coherente con el planteamiento del problema, los objetivos de la investigación y las características del estudio.• Diseño experimental riguroso: La planificación de experimentos o estudios de caso debe ser rigurosa, considerando variables, controles y procedimientos para garantizar la validez y confiabilidad de los datos.• Instrumentos de recolección de datos confiables: Los instrumentos de recolección de datos deben ser confiables, válidos y adecuados para obtener información precisa y relevante para la investigación.		
III. Objetivos:	<p>Objetivos Generales:</p> <ul style="list-style-type: none">• Analizar y seleccionar los métodos de investigación adecuados para abordar el problema planteado.• Diseñar y planificar la fase experimental de la investigación.		

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 123 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<ul style="list-style-type: none">Desarrollar los instrumentos necesarios para la recolección de datos. <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none">Identificar y analizar los diferentes métodos de investigación aplicables al problema de estudio.Seleccionar los métodos de investigación más adecuados en función de los objetivos de la investigación y las características del estudio.Diseñar experimentos o estudios de caso que permitan recolectar datos válidos y confiables.Desarrollar instrumentos de recolección de datos confiables y válidos, como encuestas, cuestionarios, escalas de medición, etc.Establecer procedimientos claros para la recolección de datos.
IV. Contenido:	No Aplica
V. Estrategia didáctica:	Se desarrolla bajo la modalidad de trabajo individual con tutoría , donde el estudiante recibe un seguimiento personalizado y asesoramiento experto por parte de un tutor asignado. La estrategia didáctica se caracteriza por: Reuniones semanales de avance: Se realizan reuniones semanales entre el estudiante y su tutor para monitorear el progreso de la investigación, discutir los hallazgos, identificar desafíos y planificar los próximos pasos. Estas reuniones permiten al estudiante recibir retroalimentación continua y mejorar su trabajo de manera constante.
VI. Estrategia Evaluación:	La evaluación general de la Actividad Tesis 3 busca medir la habilidad del estudiante de Diseñar y planificar la fase experimental de la investigación. Se evalúa el avance del anteproyecto
VII. Actividad Extensión:	No Aplica
VIII. Bibliografías:	Considerando que esta asignatura es dependiente del tema de la tesis, la bibliografía se actualizará de manera dinámica por parte del tutor y constará de publicaciones científicas actualizadas relacionadas con el marco teórico del tema de tesis del estudiante.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	8	Nombre:	Presentación de avances del Anteproyecto de Tesis
Semestre:	Semestre 3	Naturaleza:	Investigación
Cantidad de sesiones	No aplica	Carga horaria total	No aplica
Horas de trabajo Directo en Aulas	No aplica	Horas de trabajo independiente	No aplica
Prerrequisito:		Código	8-DSCTES
II. Fundamentación:	La evaluación del avance del anteproyecto de tesis es una etapa crucial en el proceso de investigación doctoral. Permite al estudiante recibir retroalimentación temprana sobre su trabajo, identificar áreas de mejora y asegurar que su proyecto se encuentra en la dirección correcta para alcanzar sus objetivos finales.		
III. Objetivos:	<ul style="list-style-type: none">Evaluar el progreso del estudiante en el desarrollo del anteproyecto de tesis: La actividad de evaluación permitirá verificar que el estudiante ha completado las etapas principales del anteproyecto, incluyendo la definición del problema de investigación, la revisión de la literatura, la propuesta de la metodología y el establecimiento de un cronograma de trabajo.Identificar fortalezas y debilidades del anteproyecto de tesis: La retroalimentación del jurado evaluador permitirá al estudiante identificar los aspectos más sólidos de su trabajo, así como las áreas que requieren mayor atención y desarrollo.Brindar recomendaciones para la mejora del anteproyecto de tesis: Las sugerencias del jurado evaluador proporcionarán al estudiante una guía valiosa para fortalecer su anteproyecto,		



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	corregir errores y optimizar su proyecto de investigación.
IV. Contenido:	No Aplica
V. Estrategia didáctica:	<p>Presentación del estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none">El estudiante tendrá un tiempo determinado (entre 30 y 45 minutos) para presentar su anteproyecto de tesis de manera oral ante un jurado evaluador compuesto por expertos en el área de estudio.La presentación debe incluir los siguientes elementos:<ul style="list-style-type: none">Planteamiento del problema de investigación: Descripción clara y concisa del problema que se abordará en la tesis, destacando su relevancia y significado en el campo de estudio.Revisión de la literatura: Síntesis de los estudios relevantes existentes sobre el tema de investigación, identificando las brechas de conocimiento y las oportunidades para contribuir al campo.Metodología propuesta: Descripción detallada de la metodología que se utilizará para recolectar y analizar los datos, incluyendo los métodos de investigación, las técnicas de recolección de datos, los instrumentos de medición y el plan de análisis.Objetivos específicos: Definición clara y medible de los objetivos específicos que se pretenden alcanzar con la investigación.Cronograma de trabajo: Esquema del plan de trabajo que se seguirá para desarrollar la tesis, incluyendo las etapas principales, las fechas límite y los recursos necesarios.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<div><div>2. Preguntas y comentarios del jurado evaluador:</div><div><ul style="list-style-type: none">Una vez finalizada la presentación del estudiante, el jurado evaluador tendrá la oportunidad de realizar preguntas y formular comentarios sobre el anteproyecto de tesis.Las preguntas y comentarios del jurado deben enfocarse en los siguientes aspectos:<ul style="list-style-type: none">Claridad y precisión del planteamiento del problema de investigación.Adecuación de la revisión de la literatura y la identificación de las brechas de conocimiento.Rigurosidad y viabilidad de la metodología propuesta.Realismo y alcanzabilidad de los objetivos específicos.Factibilidad del cronograma de trabajo y la disponibilidad de recursos.</div><div><div>3. Respuesta del estudiante:</div><div><ul style="list-style-type: none">El estudiante tendrá tiempo para responder a las preguntas y comentarios del jurado evaluador de manera clara, precisa y concisa.Se espera que el estudiante demuestre un profundo conocimiento de su proyecto de investigación y la capacidad de defender sus decisiones metodológicas.</div><div><div>4. Deliberación y decisión del jurado evaluador:</div><div><ul style="list-style-type: none">Una vez finalizada la sesión de preguntas y respuestas, el jurado evaluador se reunirá en privado para deliberar sobre el avance del anteproyecto de tesis del estudiante.El jurado evaluador considerará los siguientes aspectos para tomar su decisión:</div></div></div></div>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<ul style="list-style-type: none">○ La calidad y el progreso del anteproyecto de tesis.○ La capacidad del estudiante para responder a las preguntas y comentarios del jurado.○ La viabilidad y el potencial del proyecto de investigación.● El jurado evaluador comunicará su decisión al estudiante de manera oficial y proporcionará retroalimentación constructiva sobre su anteproyecto de tesis.
VI. Estrategia Evaluación:	<ul style="list-style-type: none">● Cada miembro del jurado evaluador completará una rúbrica de evaluación para valorar el avance del anteproyecto de tesis del estudiante.● La rúbrica de evaluación debe incluir criterios para evaluar los siguientes aspectos:<ul style="list-style-type: none">○ Planteamiento del problema de investigación.○ Revisión de la literatura.○ Metodología propuesta.○ Objetivos específicos.○ Cronograma de trabajo.○ Comunicación oral.○ Capacidad de respuesta a preguntas y comentarios
VII. Actividad Extensión:	No Aplica
VIII. Bibliografías:	Considerando que esta actividad es dependiente del tema de la tesis, la bibliografía se actualizará de manera dinámica por parte del tutor y constará de publicaciones científicas actualizadas relacionadas con el marco teórico del tema de tesis del estudiante.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	9	Nombre:	Tesis 4
Semestre:	Semestre 4	Naturaleza:	Investigación
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	600
Horas de trabajo Directo en Aulas	150	Horas de trabajo independiente	450
Prerrequisito:		Código	9-DSCINV
II. Fundamentación:	<p>Experimentación y Elaboración de Anteproyecto de Tesis</p> <p>En esta materia, los estudiantes llevan a cabo la fase experimental de su investigación, recolectando datos y analizando los resultados obtenidos. Además, elaboran un anteproyecto de tesis que resume el planteamiento del problema, la metodología, los resultados preliminares y las conclusiones esperadas. Se espera:</p> <ul style="list-style-type: none">● Ejecución rigurosa de la experimentación: La fase experimental debe realizarse de manera rigurosa, siguiendo el plan diseñado y documentando cuidadosamente los procedimientos y resultados.● Análisis estadístico adecuado: Los datos recolectados deben ser analizados utilizando métodos estadísticos adecuados, considerando el tipo de datos y los objetivos de la investigación.● Anteproyecto de tesis completo y coherente: El anteproyecto de tesis debe ser un documento completo y coherente que presente de manera clara y organizada la investigación realizada hasta el momento.		
III. Objetivos:	<p>Objetivos Generales:</p> <ul style="list-style-type: none">● Elaborar un anteproyecto de tesis completo y coherente.		



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<ul style="list-style-type: none">Llevar a cabo la fase experimental de la investigación de manera rigurosa y sistemática.Analizar los datos recolectados utilizando métodos estadísticos adecuados. <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none">Ejecutar los experimentos o estudios de caso siguiendo el plan diseñado y documentando cuidadosamente los procedimientos y resultados.Aplicar métodos estadísticos adecuados para analizar los datos recolectados, considerando el tipo de datos y los objetivos de la investigación.Interpretar los resultados obtenidos de manera clara y precisa.Redactar un anteproyecto de tesis que incluya el planteamiento del problema, la revisión de la literatura, la metodología, los resultados preliminares, las discusiones y las conclusiones esperadas.Presentar el anteproyecto de tesis de manera clara y organizada ante un jurado evaluador.
IV. Contenido:	No Aplica
V. Estrategia didáctica:	Se desarrolla bajo la modalidad de trabajo individual con tutoría , donde el estudiante recibe un seguimiento personalizado y asesoramiento experto por parte de un tutor asignado. La estrategia didáctica se caracteriza por: Reuniones semanales de avance: Se realizan reuniones semanales entre el estudiante y su tutor para monitorear el progreso de la investigación, discutir los hallazgos, identificar desafíos y planificar los próximos pasos. Estas reuniones permiten al estudiante recibir retroalimentación continua y mejorar su trabajo de manera constante.
VI. Estrategia Evaluación:	La evaluación general de la Actividad Tesis 4 busca medir la habilidad del estudiante de planificar e iniciar la fase experimental de la investigación. Se mide también mediante la evaluación del anteproyecto.
VII. Actividad Extensión:	No Aplica



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

VIII. Bibliografías:	Considerando que esta asignatura es dependiente del tema de la tesis, la bibliografía se actualizará de manera dinámica por parte del tutor y constará de publicaciones científicas actualizadas relacionadas con el marco teórico del tema de tesis del estudiante.
----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	10	Nombre:	Defensa del Anteproyecto de Tesis
Semestre:	Semestre 4	Naturaleza:	Investigación
Cantidad de sesiones	No aplica	Carga horaria total	No aplica
Horas de trabajo Directo en Aulas	No aplica	Horas de trabajo independiente	No aplica
Prerrequisito:		Código	10-DSCTES
II. Fundamentación:	La actividad académica de defensa del anteproyecto de tesis representa una etapa crucial en el proceso de investigación doctoral. En esta etapa, el estudiante presenta de manera preliminar su trabajo de investigación ante un jurado evaluador compuesto por expertos en el área de estudio, buscando obtener la aprobación para continuar con el desarrollo de su proyecto.		
III. Objetivos:	<ul style="list-style-type: none">Evaluar la viabilidad y el potencial del proyecto de investigación: La defensa del anteproyecto de tesis permite al jurado evaluador valorar la claridad del planteamiento del problema, la solidez de la metodología propuesta, la relevancia del tema de estudio y la capacidad del estudiante para llevar a cabo el proyecto de manera exitosa.Fomentar la retroalimentación temprana y la mejora del proyecto: La interacción con el jurado evaluador, conformado por expertos reconocidos, propicia un intercambio de ideas y sugerencias que contribuyen a fortalecer el proyecto de investigación, identificar posibles debilidades y corregir errores en una etapa temprana del proceso.Definir los lineamientos y expectativas para el desarrollo de la tesis: La aprobación del anteproyecto de tesis establece un marco claro para el desarrollo de la		

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 132 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	investigación, definiendo los objetivos específicos, la metodología a seguir, el cronograma de trabajo y las expectativas del jurado evaluador.
IV. Contenido:	No Aplica
V. Estrategia didáctica:	<p>La defensa del anteproyecto de tesis se llevará a cabo de acuerdo con el siguiente proceso:</p> <ol style="list-style-type: none">Presentación del estudiante: El estudiante tendrá un tiempo determinado para presentar su anteproyecto de tesis de manera integral, incluyendo el planteamiento del problema, la revisión de la literatura, la metodología propuesta, los objetivos específicos, el cronograma de trabajo y las expectativas para el desarrollo de la investigación.Preguntas y comentarios del jurado evaluador: El jurado evaluador tendrá la oportunidad de realizar preguntas al estudiante y formular comentarios sobre su anteproyecto de tesis.Respuesta del estudiante: El estudiante tendrá tiempo para responder a las preguntas y comentarios del jurado evaluador de manera clara y precisa.Deliberación y decisión del jurado evaluador: El jurado evaluador se reunirá en privado para deliberar sobre el anteproyecto de tesis del estudiante y tomar una decisión sobre su aprobación o no aprobación.Comunicación de la decisión al estudiante: El jurado evaluador comunicará su decisión al estudiante de manera oficial y proporcionará retroalimentación constructiva sobre su anteproyecto de tesis.
VI. Estrategia Evaluación:	<p>El jurado evaluador estará compuesto por expertos en el área de estudio del estudiante, quienes aportarán una visión objetiva e imparcial del anteproyecto de tesis.</p> <ul style="list-style-type: none">Miembros del programa: Se seleccionarán miembros del programa de doctorado con experiencia y conocimientos en

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 133 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<p>el área de estudio del estudiante.</p> <ul style="list-style-type: none">● Evaluadores externos: Se invitarán a evaluadores externos reconocidos a nivel nacional o internacional, con experiencia en la evaluación de proyectos de investigación en el área de estudio del estudiante
VII. Actividad Extensión:	No Aplica
VIII. Bibliografías:	Considerando que esta actividad es dependiente del tema de la tesis, la bibliografía se actualizará de manera dinámica por parte del tutor y constará de publicaciones científicas actualizadas relacionadas con el marco teórico del tema de tesis del estudiante.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	11	Nombre:	Tesis 5
Semestre:	Semestre 5	Naturaleza:	Investigación
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	600
Horas de trabajo Directo en Aulas	150	Horas de trabajo independiente	450
Prerrequisito:		Código	11-DSCINV
II. Fundamentación:	<p>En esta materia, los estudiantes se enfocan en la publicación de los resultados de su investigación en artículos científicos y la presentación de sus hallazgos en conferencias nacionales e internacionales. Esto implica redactar artículos de investigación de alta calidad, preparar presentaciones efectivas y participar activamente en la comunidad académica. Se espera:</p> <ul style="list-style-type: none">• Difusión del conocimiento: La publicación de artículos científicos permite difundir los resultados de la investigación a una audiencia amplia y contribuir al avance del conocimiento en el campo de estudio.• Presentación de hallazgos en foros académicos: La participación en conferencias permite presentar los hallazgos de la investigación a expertos en el área y recibir retroalimentación valiosa para mejorar el trabajo.• Desarrollo de habilidades de comunicación científica: El proceso de publicación y presentación de resultados fomenta el desarrollo de habilidades de comunicación científica efectiva, tanto escrita como oral.		
III. Objetivos:	<p>Objetivos Generales:</p> <ul style="list-style-type: none">• Publicar los resultados de la investigación en artículos científicos de alta calidad.• Presentar los hallazgos de la investigación en conferencias nacionales e internacionales.		



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<ul style="list-style-type: none">Desarrollar habilidades de comunicación científica efectiva, tanto escrita como oral. <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none">Identificar las revistas científicas relevantes para el área de estudio y comprender sus requisitos de publicación.Redactar artículos científicos que presenten de manera clara, concisa y precisa los resultados de la investigación.Seguir las normas de estilo y formato de las revistas científicas seleccionadas.Someter los artículos científicos a revistas científicas de alto impacto y gestionar el proceso de revisión por pares.Preparar presentaciones efectivas para conferencias nacionales e internacionales.Participar activamente en conferencias y eventos académicos para presentar los hallazgos de la investigación.Interactuar con expertos en el área de estudio y recibir retroalimentación valiosa sobre la investigación.
IV. Contenido:	No Aplica
V. Estrategia didáctica:	<p>Se desarrolla bajo la modalidad de trabajo individual con tutoría, donde el estudiante recibe un seguimiento personalizado y asesoramiento experto por parte de un tutor asignado. La estrategia didáctica se caracteriza por:</p> <ol style="list-style-type: none">Reuniones semanales de avance: Se realizan reuniones semanales entre el estudiante y su tutor para monitorear el progreso de la investigación, discutir los hallazgos, identificar desafíos y planificar los próximos pasos. Estas reuniones permiten al estudiante recibir retroalimentación continua y mejorar su trabajo de manera constante.Elaboración de artículos científicos: El estudiante se guía en la elaboración de artículos científicos que presenten los resultados de su investigación. Esto implica aprender a estructurar un artículo científico, redactar de manera clara y



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	concisa, y seguir las normas de estilo de las revistas científicas.
VI. Estrategia Evaluación:	La evaluación general de la Actividad Tesis 5 busca medir la habilidad del estudiante de publicar y presentar sus artículos.
VII. Actividad Extensión:	No Aplica
VIII. Bibliografías:	Considerando que esta asignatura es dependiente del tema de la tesis, la bibliografía se actualizará de manera dinámica por parte del tutor y constará de publicaciones científicas actualizadas relacionadas con el marco teórico del tema de tesis del estudiante.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	12,14,16	Nombre:	Presentación de avances de Tesis
Semestre:	Semestre 5,6,7	Naturaleza:	Investigación
Cantidad de sesiones	No aplica	Carga horaria total	No aplica
Horas de trabajo Directo en Aulas	No aplica	Horas de trabajo independiente	No aplica
Prerrequisito:		Código	12-DSCTES,14-DSCTES,16-DSC TES
II. Fundamentación:	Las presentaciones semestrales de avances de tesis son un componente crucial del proceso de investigación doctoral. Estas presentaciones permiten al estudiante monitorear su progreso, recibir retroalimentación temprana y asegurar que su proyecto se encuentra en la dirección correcta para alcanzar sus objetivos finales.		
III. Objetivos:	<ul style="list-style-type: none">● Evaluar el progreso del estudiante: Verificar el cumplimiento de etapas, avance en la investigación y calidad de resultados preliminares.● Brindar retroalimentación: Ofrecer sugerencias para mejorar la metodología, análisis, redacción y enfoque de la investigación.● Fomentar el intercambio: Estimular la discusión del proyecto con expertos y permitir la colaboración para fortalecer la investigación.● Motivar al estudiante: Reconocer logros, brindar apoyo y reforzar la importancia de la investigación.● Desarrollar habilidades de comunicación: Permitir la práctica de presentaciones orales y comunicación clara de ideas y resultados.		
IV. Contenido:	No Aplica		



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

V. Estrategia didáctica:	<p>Desarrollo de la Presentación</p> <ul style="list-style-type: none">● Introducción: El estudiante debe comenzar su presentación con una introducción clara y concisa que explique el contexto de su investigación, el problema de investigación que aborda y la importancia de su estudio.● Metodología: El estudiante debe describir de manera detallada la metodología empleada en su investigación, incluyendo los métodos de investigación utilizados, las técnicas de recolección de datos, los instrumentos de medición y el plan de análisis.● Resultados: El estudiante debe presentar sus resultados de manera clara y organizada, utilizando tablas, gráficos y otros recursos visuales que faciliten la comprensión de los datos. Debe enfocarse en los resultados más relevantes y significativos para su investigación.● Discusión: El estudiante debe discutir sus resultados en profundidad, explicando su significado, relacionándolos con la literatura existente y destacando sus contribuciones al campo de estudio.● Conclusiones: El estudiante debe presentar sus conclusiones de manera clara y concisa, resumiendo los principales hallazgos de su investigación y destacando las implicaciones de su trabajo.● Preguntas y respuestas: Al finalizar la presentación, el estudiante debe dedicar un tiempo para responder a las preguntas del jurado evaluador. Debe estar preparado para defender sus resultados, explicar su metodología y discutir las posibles limitaciones de su estudio.
VI. Estrategia Evaluación:	<p>Evaluación y Retroalimentación</p> <ul style="list-style-type: none">● Rúbrica de evaluación: El jurado evaluador debe utilizar una rúbrica de evaluación para valorar la presentación del



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<p>estudiante. La rúbrica debe incluir criterios para evaluar los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none">○ Claridad y precisión del planteamiento del problema de investigación.○ Adecuación de la metodología propuesta.○ Calidad y relevancia de los resultados obtenidos.○ Rigor de la discusión y las conclusiones.○ Efectividad de la comunicación oral.○ Capacidad de respuesta a preguntas y comentarios. <ul style="list-style-type: none">● Retroalimentación constructiva: El jurado evaluador debe proporcionar al estudiante una retroalimentación constructiva y detallada sobre su presentación. La retroalimentación debe enfocarse en los aspectos positivos del trabajo, así como en las áreas que requieren mejora.● Recomendaciones para el futuro: El jurado evaluador debe brindar al estudiante recomendaciones específicas para mejorar su proyecto de tesis y asegurar su éxito en las siguientes etapas de la investigación.
VII. Actividad Extensión:	No Aplica
VIII. Bibliografías:	Considerando que esta actividad es dependiente del tema de la tesis, la bibliografía se actualizará de manera dinámica por parte del tutor y constará de publicaciones científicas actualizadas relacionadas con el marco teórico del tema de tesis del estudiante.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	13	Nombre:	Tesis 6
Semestre:	Semestre 6	Naturaleza:	Investigación
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	600
Horas de trabajo Directo en Aulas	150	Horas de trabajo independiente	450
Prerrequisito:		Código	13-DSCINV
II. Fundamentación:	<p>En esta materia, los estudiantes se enfocan en la publicación de los resultados de su investigación en artículos científicos y la presentación de sus hallazgos en conferencias nacionales e internacionales. Esto implica redactar artículos de investigación de alta calidad, preparar presentaciones efectivas y participar activamente en la comunidad académica.</p> <ul style="list-style-type: none">• Difusión del conocimiento: La publicación de artículos científicos permite difundir los resultados de la investigación a una audiencia amplia y contribuir al avance del conocimiento en el campo de estudio.• Presentación de hallazgos en foros académicos: La participación en conferencias permite presentar los hallazgos de la investigación a expertos en el área y recibir retroalimentación valiosa para mejorar el trabajo.• Desarrollo de habilidades de comunicación científica: El proceso de publicación y presentación de resultados fomenta el desarrollo de habilidades de comunicación científica efectiva, tanto escrita como oral.		
III. Objetivos:	<p>Objetivos Generales:</p> <ul style="list-style-type: none">• Publicar los resultados de la investigación en artículos científicos de alta calidad.• Presentar los hallazgos de la investigación en conferencias nacionales e internacionales.		



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<ul style="list-style-type: none">Desarrollar habilidades de comunicación científica efectiva, tanto escrita como oral. <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none">Identificar las revistas científicas relevantes para el área de estudio y comprender sus requisitos de publicación.Redactar artículos científicos que presenten de manera clara, concisa y precisa los resultados de la investigación.Seguir las normas de estilo y formato de las revistas científicas seleccionadas.Someter los artículos científicos a revistas científicas de alto impacto y gestionar el proceso de revisión por pares.Preparar presentaciones efectivas para conferencias nacionales e internacionales.Participar activamente en conferencias y eventos académicos para presentar los hallazgos de la investigación.Interactuar con expertos en el área de estudio y recibir retroalimentación valiosa sobre la investigación.
IV. Contenido:	No Aplica
V. Estrategia didáctica:	<p>Se desarrolla bajo la modalidad de trabajo individual con tutoría, donde el estudiante recibe un seguimiento personalizado y asesoramiento experto por parte de un tutor asignado. La estrategia didáctica se caracteriza por:</p> <ul style="list-style-type: none">Reuniones semanales de avance: Se realizan reuniones semanales entre el estudiante y su tutor para monitorear el progreso de la investigación, discutir los hallazgos, identificar desafíos y planificar los próximos pasos. Estas reuniones permiten al estudiante recibir retroalimentación continua y mejorar su trabajo de manera constante.Elaboración de artículos científicos: El estudiante se guía en la elaboración de artículos científicos que presenten los resultados de su investigación. Esto implica aprender a estructurar un artículo científico, redactar de manera clara y concisa, y seguir las normas de estilo de las revistas.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

VI. Estrategia Evaluación:	La evaluación general de la Actividad Tesis 6 busca medir la habilidad del estudiante de publicar y presentar sus artículos.
VII. Actividad Extensión:	No Aplica
VIII. Bibliografías:	Considerando que esta asignatura es dependiente del tema de la tesis, la bibliografía se actualizará de manera dinámica por parte del tutor y constará de publicaciones científicas actualizadas relacionadas con el marco teórico del tema de tesis del estudiante.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	15	Nombre:	Tesis 7
Semestre:	Semestre 7	Naturaleza:	Investigación
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	600
Horas de trabajo Directo en Aulas	150	Horas de trabajo independiente	450
Prerrequisito:		Código	15-DSCINV
II. Fundamentación:	<p>En esta materia, los estudiantes se enfocan en la publicación de los resultados de su investigación en artículos científicos y la presentación de sus hallazgos en conferencias nacionales e internacionales. Esto implica redactar artículos de investigación de alta calidad, preparar presentaciones efectivas y participar activamente en la comunidad académica. Se espera:</p> <ul style="list-style-type: none">• Difusión del conocimiento: La publicación de artículos científicos permite difundir los resultados de la investigación a una audiencia amplia y contribuir al avance del conocimiento en el campo de estudio.• Presentación de hallazgos en foros académicos: La participación en conferencias permite presentar los hallazgos de la investigación a expertos en el área y recibir retroalimentación valiosa para mejorar el trabajo.• Desarrollo de habilidades de comunicación científica: El proceso de publicación y presentación de resultados fomenta el desarrollo de habilidades de comunicación científica efectiva, tanto escrita como oral.		
III. Objetivos:	<p>Objetivos Generales:</p> <ul style="list-style-type: none">• Publicar los resultados de la investigación en artículos científicos de alta calidad.• Presentar los hallazgos de la investigación en conferencias nacionales e internacionales.		



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<ul style="list-style-type: none">Desarrollar habilidades de comunicación científica efectiva, tanto escrita como oral. <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none">Identificar las revistas científicas relevantes para el área de estudio y comprender sus requisitos de publicación.Redactar artículos científicos que presenten de manera clara, concisa y precisa los resultados de la investigación.Seguir las normas de estilo y formato de las revistas científicas seleccionadas.Someter los artículos científicos a revistas científicas de alto impacto y gestionar el proceso de revisión por pares.Preparar presentaciones efectivas para conferencias nacionales e internacionales.Participar activamente en conferencias y eventos académicos para presentar los hallazgos de la investigación.Interactuar con expertos en el área de estudio y recibir retroalimentación valiosa sobre la investigación.
IV. Contenido:	No Aplica
V. Estrategia didáctica:	<p>Se desarrolla bajo la modalidad de trabajo individual con tutoría, donde el estudiante recibe un seguimiento personalizado y asesoramiento experto por parte de un tutor asignado. La estrategia didáctica se caracteriza por:</p> <ul style="list-style-type: none">Reuniones semanales de avance: Se realizan reuniones semanales entre el estudiante y su tutor para monitorear el progreso de la investigación, discutir los hallazgos, identificar desafíos y planificar los próximos pasos. Estas reuniones permiten al estudiante recibir retroalimentación continua y mejorar su trabajo de manera constante.Elaboración de artículos científicos: El estudiante se guía en la elaboración de artículos científicos que presenten los resultados de su investigación. Esto implica aprender a estructurar un artículo científico, redactar de manera clara y concisa, y seguir las normas de estilo de las revistas.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

VI. Estrategia Evaluación:	La evaluación general de la Actividad Tesis 7 busca medir la habilidad del estudiante de publicar y presentar sus artículos.
VII. Actividad Extensión:	No Aplica
VIII. Bibliografías:	Considerando que esta asignatura es dependiente del tema de la tesis, la bibliografía se actualizará de manera dinámica por parte del tutor y constará de publicaciones científicas actualizadas relacionadas con el marco teórico del tema de tesis del estudiante.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	17	Nombre:	Tesis 8
Semestre:	Semestre 8	Naturaleza:	Investigación
Cantidad de sesiones	15	Carga horaria total	600
Horas de trabajo Directo en Aulas	150	Horas de trabajo independiente	450
Prerrequisito:		Código	17-DSCINV
II. Fundamentación:	<p>En esta materia, los estudiantes se dedican a la redacción final de su tesis doctoral, incorporando los resultados de la investigación, las revisiones de tutores y comités y las publicaciones realizadas. La tesis debe ser un documento completo, bien organizado y que presente de manera clara y concisa el trabajo de investigación realizado. Se espera:</p> <ul style="list-style-type: none">● Culminación del proceso de investigación: La redacción final de la tesis representa la culminación del proceso de investigación.		
III. Objetivos:	<p>Objetivos Generales:</p> <ul style="list-style-type: none">● Redactar la tesis doctoral de manera completa, bien organizada y de acuerdo con las normas y lineamientos establecidos por la universidad.● Incorporar los resultados de la investigación, las revisiones de tutores y comités, y las publicaciones realizadas.● Presentar la tesis doctoral de manera clara, concisa y persuasiva ante un jurado evaluador. <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none">● Redactar cada capítulo de la tesis doctoral de acuerdo con las normas y lineamientos establecidos por la universidad.● Revisar y editar exhaustivamente la tesis doctoral para garantizar la calidad y coherencia del trabajo.		



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<ul style="list-style-type: none">• Incorporar las revisiones y sugerencias recibidas de tutores, comités y evaluadores.• Preparar la defensa oral de la tesis doctoral, incluyendo la elaboración de una presentación visual y la práctica de la exposición.
IV. Contenido:	No Aplica
V. Estrategia didáctica:	<p>Se desarrolla bajo la modalidad de trabajo individual con tutoría, donde el estudiante recibe un seguimiento personalizado y asesoramiento experto por parte de un tutor asignado. La estrategia didáctica se caracteriza por:</p> <p>Reuniones semanales de avance: Se realizan reuniones semanales entre el estudiante y su tutor para monitorear el progreso de la investigación, discutir los hallazgos, identificar desafíos y planificar los próximos pasos. Estas reuniones permiten al estudiante recibir retroalimentación continua y mejorar su trabajo de manera constante.</p>
VI. Estrategia Evaluación:	La evaluación general de la Actividad Tesis 8 busca medir la habilidad del estudiante para realizar una contribución original en su Tesis de Doctorado.
VII. Actividad Extensión:	No Aplica
VIII. Bibliografías:	Considerando que esta asignatura es dependiente del tema de la tesis, la bibliografía se actualizará de manera dinámica por parte del tutor y constará de publicaciones científicas actualizadas relacionadas con el marco teórico del tema de tesis del estudiante.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	18	Nombre:	Defensa de la Pre-Tesis
Semestre:	Semestre 8	Naturaleza:	Investigación
Cantidad de sesiones	No aplica	Carga horaria total	No aplica
Horas de trabajo Directo en Aulas	No aplica	Horas de trabajo independiente	No aplica
Prerrequisito:		Código	18-DSCPREDEF
II. Fundamentación:	La actividad académica de defensa de pre-tesis ante una mesa examinadora compuesta por pares y evaluadores externos al programa representa un hito fundamental en el proceso de formación doctoral. Esta etapa brinda al estudiante la oportunidad de presentar de manera integral su trabajo de investigación, defender sus conclusiones y recibir valiosas retroalimentaciones de expertos en el área de estudio.		
III. Objetivos:	<ul style="list-style-type: none">Evaluar el avance y la calidad del trabajo de investigación del estudiante: La defensa de pre-tesis permite a la mesa examinadora evaluar el grado de desarrollo del proyecto de investigación, la solidez de la metodología empleada, la coherencia de los resultados obtenidos y la capacidad del estudiante para comunicar sus hallazgos de manera clara y precisa.Fomentar la crítica constructiva y el enriquecimiento del trabajo: La interacción con pares y evaluadores externos al programa propicia un intercambio de ideas y perspectivas que contribuyen a identificar posibles mejoras en el proyecto de investigación, fortalecer sus argumentos y ampliar su alcance.Preparar al estudiante para la defensa final de la tesis: La defensa de pre-tesis sirve como un ensayo general para la defensa final de la tesis doctoral, permitiendo al		

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 149 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	estudiante familiarizarse con el proceso de evaluación, practicar la presentación de su trabajo y recibir sugerencias para perfeccionar su exposición.
IV. Contenido:	No Aplica
V. Estrategia didáctica:	<p>La defensa de pre-tesis se llevará a cabo de acuerdo con el siguiente proceso:</p> <ol style="list-style-type: none">Presentación del estudiante: El estudiante tendrá un tiempo determinado para presentar su trabajo de investigación, incluyendo el planteamiento del problema, la metodología empleada, los resultados obtenidos, las discusiones y las conclusiones.Preguntas y comentarios de la mesa examinadora: La mesa examinadora tendrá la oportunidad de realizar preguntas al estudiante y formular comentarios sobre su trabajo de investigación.Respuesta del estudiante: El estudiante tendrá tiempo para responder a las preguntas y comentarios de la mesa examinadora.Deliberación y decisión de la mesa examinadora: La mesa examinadora se reunirá en privado para deliberar sobre el trabajo de investigación del estudiante y tomar una decisión sobre su aprobación o no aprobación.Comunicación de la decisión al estudiante: La mesa examinadora comunicará su decisión al estudiante y proporcionará retroalimentación constructiva sobre su trabajo de investigación.
VI. Estrategia Evaluación:	<p>La mesa examinadora estará compuesta por pares y evaluadores externos al programa, quienes aportarán una visión objetiva e imparcial del trabajo de investigación del estudiante.</p> <ul style="list-style-type: none">Pares: Los pares serán seleccionados entre los docentes del programa con experiencia y conocimientos en el área de



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<p>estudio del estudiante.</p> <ul style="list-style-type: none">● Evaluadores externos: Los evaluadores externos serán investigadores reconocidos en el ámbito nacional o internacional, con experiencia en la evaluación de trabajos de investigación en el área de estudio del estudiante.
VII. Actividad Extensión:	No Aplica
VIII. Bibliografías:	Considerando que esta actividad es dependiente del tema de la tesis, la bibliografía se actualizará de manera dinámica por parte del tutor y constará de publicaciones científicas actualizadas relacionadas con el marco teórico del tema de tesis del estudiante.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	19	Nombre:	Defensa pública de la Tesis
Semestre:	Semestre 8	Naturaleza:	Investigación
Cantidad de sesiones	No aplica	Carga horaria total	No aplica
Horas de trabajo Directo en Aulas	No aplica	Horas de trabajo independiente	No aplica
Prerrequisito:		Código	19-DSCDEFPUB
II. Fundamentación:	La actividad académica de defensa pública final de tesis representa el culmen del proceso de formación doctoral. En esta etapa, el estudiante presenta de manera integral su trabajo de investigación ante un jurado evaluador compuesto por expertos en el área de estudio, defendiendo sus conclusiones y aspirando a obtener el título de Doctor en Ciencias de la Ingeniería.		
III. Objetivos:	<ul style="list-style-type: none">● Evaluar la calidad y la originalidad del trabajo de investigación: La defensa pública final de tesis permite al jurado evaluador valorar la profundidad del análisis, la rigurosidad de la metodología empleada, la relevancia de los resultados obtenidos y la contribución original del estudiante al campo de estudio.● Fomentar el debate académico y la crítica constructiva: La interacción con el jurado evaluador, conformado por expertos reconocidos, propicia un intercambio profundo de ideas y perspectivas que enriquecen el trabajo de investigación, identifican posibles mejoras y amplían su alcance.● Otorgar el grado académico de Doctor : El éxito en la defensa pública final de tesis es un requisito fundamental para la obtención del grado académico de Doctor, reconociendo al estudiante como un investigador con la capacidad y el conocimiento para contribuir		



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	significativamente al campo de estudio.
IV. Contenido:	No Aplica
V. Estrategia didáctica:	<p>La defensa pública final de tesis se llevará a cabo de acuerdo con el siguiente proceso:</p> <ol style="list-style-type: none">Presentación del estudiante: El estudiante tendrá un tiempo determinado para presentar su trabajo de investigación de manera integral, incluyendo el planteamiento del problema, la metodología empleada, los resultados obtenidos, las discusiones, las conclusiones y las implicaciones del estudio.Preguntas y comentarios del jurado evaluador: El jurado evaluador tendrá la oportunidad de realizar preguntas al estudiante y formular comentarios sobre su trabajo de investigación.Respuesta del estudiante: El estudiante tendrá tiempo para responder a las preguntas y comentarios del jurado evaluador de manera clara y precisa.Deliberación y decisión del jurado evaluador: El jurado evaluador se reunirá en privado para deliberar sobre el trabajo de investigación del estudiante y tomar una decisión sobre su aprobación o no aprobación.Comunicación de la decisión al estudiante: El jurado evaluador comunicará su decisión al estudiante de manera oficial y proporcionará retroalimentación constructiva sobre su trabajo de investigación.
VI. Estrategia Evaluación:	<p>La mesa examinadora estará compuesta por pares y evaluadores externos al programa, quienes aportarán una visión objetiva e imparcial del trabajo de investigación del estudiante.</p> <ul style="list-style-type: none">Pares: Los pares serán seleccionados entre los docentes del programa con experiencia y conocimientos en el área de



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	<p>estudio del estudiante.</p> <ul style="list-style-type: none">● Evaluadores externos: Los evaluadores externos serán investigadores reconocidos en el ámbito nacional o internacional, con experiencia en la evaluación de trabajos de investigación en el área de estudio del estudiante.
VII. Actividad Extensión:	No Aplica
VIII. Bibliografías:	Considerando que esta actividad es dependiente del tema de la tesis, la bibliografía se actualizará de manera dinámica por parte del tutor y constará de publicaciones científicas actualizadas relacionadas con el marco teórico del tema de tesis del estudiante.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

I. Identificación			
Módulo	20	Nombre:	Extensión Universitaria
Semestre:	-	Naturaleza:	Teórico-práctico
Cantidad de sesiones	N/A	Carga horaria total	30
Horas de trabajo Directo en Aulas	N/A	Horas de trabajo independiente	N/A
Prerrequisito:		Código:	20-DSCEXT
II. Fundamentación:	La extensión, función esencial de la universidad, es el conjunto de actividades que la institución realiza más allá del desenvolvimiento de los programas de posgrado y de la investigación. De forma general el registro, realización y control de estas actividades se realizan mediante el Departamento de Extensión Académica de la FIUNA.		
III. Objetivos:	Divulgar los resultados de las investigaciones e implementar proyectos colaborativos con el gobierno y la industria con el fin de mejorar la calidad de vida de la sociedad.		
IV. Contenido:	Las actividades de extensión universitaria son aquellas actividades académicas que tienen por objeto promover el desarrollo científico y tecnológico divulgando los resultados de la investigación realizadas; con el fin de crear una colaboración entre la Universidad, la industria, el gobierno y la sociedad.		
V. Estrategia didáctica:	No Aplica		
VI. Estrategia Evaluación:	Se registran las horas dedicadas a organizar, preparar y presentar los trabajos en las exposiciones de trabajos.		
VII. Actividad Extensión:	Cada semestre se realizan exposiciones de trabajos de investigaciones y por otro lado se invita a profesionales del área de ingeniería que se desempeñan tanto en el sector público como privado para identificar las posibles oportunidades de colaboración.		
VIII. Bibliografías:	Según el contenido de cada tesis desarrollada por el alumno		

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 155 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

2.21 Calendario de desarrollo del programa

Módulo/Actividad	Denominación	Mes Inicio-Año
Módulo 1	Métodos Avanzados para la Investigación en Ingeniería	Semestre 1
Módulo 2	Optativa 1	Semestre 1
Módulo 3	Tesis 1	Semestre 1
Módulo 4	Redacción Científica en el Ámbito Académico	Semestre 2
Módulo 5	Optativa 3	Semestre 2
Módulo 6	Tesis 2	Semestre 2
Módulo 7	Tesis 3	Semestre 3
Módulo 8	Presentación de Avances del Anteproyecto de Tesis	Semestre 3
Módulo 9	Tesis 4	Semestre 4
Módulo 10	Defensa Anteproyecto de Tesis	Semestre 4
Módulo 11	Tesis 5	Semestre 5
Módulo 12	Presentación Avance de Tesis	Semestre 5
Módulo 13	Tesis 6	Semestre 6
Módulo 14	Presentación Avance de Tesis	Semestre 6
Módulo 15	Tesis 7	Semestre 7
Módulo 16	Presentación Avance de Tesis	Semestre 7
Módulo 17	Tesis 8	Semestre 8
Módulo 18	Defensa de la Pre-Tesis	Semestre 8
Módulo 19	Defensa pública de la Tesis	Semestre 8

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 156 de 171

Misión
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

Módulo 20	Extensión Universitaria	Semestres 1 - 8
-----------	-------------------------	-----------------

2.22 Régimen de aplicación de las horas de prácticas

En cada módulo se aplican (30) de las horas de 45 HTD para el desarrollo de ejemplos prácticos de algoritmos y modelos para resolver problemas de aplicación multidisciplinarios.

2.23 Convenios específicos y actualizados

NO APLICA.

2.24 Modelo pedagógico de la institución

La propuesta pedagógica de la FIUNA y del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería se caracteriza por ser abierta, interdisciplinaria, dialógica, desde la cual promueve el debate y la postura crítica; es decir, se ubica en una perspectiva problematizadora, comprometida con los procesos de cambio y de construcción de nuevos sujetos sociales.

2.25 Metodológica general de la institución

El método de enseñanza utilizado en la UNA está enfocado en formar profesionales competentes, innovadores, éticos y socialmente responsables comprometidos con la promoción de la cultura a través de la enseñanza de calidad, así como la creación, aplicación y difusión del conocimiento orientados al bienestar de la sociedad. En la mayor parte de las facultades se aplican las clases magistrales de forma tradicional. Pero en los cursos de postgrado normalmente las metodologías de enseñanza se combinan con las metodologías alternativas contemporáneas como el Aprendizaje Cooperativo, el Aprendizaje Basado en Proyectos y los Estudios de Casos. La propuesta se sustenta principalmente en el documento denominado Política de la UNA, Resolución 02-00-2021, donde se definen los lineamientos de la Política de Educativa, y las líneas de acción respecto a la optimización de los procesos de enseñanza (Punto 24).

2.26 Metodológica del aprendizaje

El curso de Doctorado se desarrollará en formato presencial. Para la consecución de los objetivos propuestos y el desarrollo de las competencias definidas en el Perfil de Egreso, la Metodología a emplearse en la impartición del curso plantea las siguientes modalidades:

- Clases magistrales;
- Clases que implementan el aprendizaje basado en proyectos;
- Laboratorios donde se utilizan herramientas computacionales;
- Videoconferencias y Seminarios;
- Estancias de investigación;
- Tutorías de tesis.

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

2.27 Sistema de Evaluación general institucional

El Sistema de Evaluación de cada asignatura del Programa será determinado por el Profesor de cada asignatura y deberá contar con la aprobación del coordinador del Programa. Las evaluaciones podrán implementarse mediante instrumentos de evaluación como: exámenes, cuestionarios, estudios de casos, trabajos prácticos, lista de ejercicios, análisis de artículos científicos, etc. Para aprobar un determinado módulo se requiere un puntaje mínimo del 60%. En caso que no se alcance el mínimo requerido, se tendrá una segunda oportunidad para aprobar el módulo. La escala de evaluación, para la valoración de las evaluaciones de los módulos se hará conforme se especifica en el Reglamento General de Postgrado de la UNA, bajo resolución de la Universidad Nacional de Asunción Res N° 264-00-2015, en su Artículo 21 incisos c) y d), de conformidad a la siguiente escala.

SITUACIÓN ACADÉMICA	PUNTUACIÓN	NOTA	CALIFICACIÓN
Reprobado:	0-59%	1 (Uno)	Insuficiente
Aprobado:	60-69%	2 (Dos)	Regular
	70-79%	3 (Tres)	Bueno
	80-90%	4 (Cuatro)	Distinguido
	91-100%	5 (Cinco)	Sobresaliente

2.28 Sistema de Evaluación del programa

El programa será evaluado mediante indicadores, tales como la cantidad de egresados y cantidad de artículos publicados en congresos y revistas científicas indexadas, cantidad de actividades de internacionalización (estancias de investigación en el extranjero, presentación de trabajos en eventos internacionales).

2.29 Sistema de evaluación de la Investigación

La investigación del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería será evaluada por un jurado compuesto por pares y evaluadores externos al programa, quienes aportarán una visión objetiva e imparcial del trabajo de investigación del estudiante.

Pares: Los pares serán seleccionados entre los docentes del programa con experiencia y conocimientos en el área de estudio del estudiante.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

Evaluadores externos: Los evaluadores externos serán investigadores reconocidos en el ámbito nacional o internacional, con experiencia en la evaluación de trabajos de investigación en el área de estudio del estudiante.

Se evaluará el trabajo escrito y la defensa del mismo por otro lado teniendo la parte escrita un peso de 60% y la defensa 40%. La evaluación será individual y el puntaje final se calcula como promedio de los puntajes parciales de los integrantes del jurado.

2.30 Investigación y relación del programa con las líneas de investigación de la IES

Las líneas de investigación se enmarcan en múltiples áreas de la ciencia, como los sistemas electrónicos de potencia y energías renovables, aprendizaje de máquina, ciencias básicas para la ingeniería, TICs e innovación medioambiental, sistemas robóticos móviles, ingeniería industrial, combustión e instrumentación científicas. Las líneas declaradas están coordinadas por docentes investigadores y grupos de trabajo de nuestra casa de estudio que ya cuentan con publicaciones en sus respectivas áreas de actuación y se encuentran categorizados en el PRONII.

Los resultados de las investigaciones realizadas con los estudiantes y docentes serán publicados en eventos regionales e internacionales del área de interés de cada trabajo. Los algoritmos, códigos para la reproducción del trabajo y datos (en caso de que sean públicos) podrán ser publicados en repositorios para maximizar el impacto de los trabajos publicados. También se tienen los eventos de divulgación científica institucionales y nacionales que permitan divulgar los resultados con la audiencia general que incluye otros estudiantes y representantes de otras instituciones académicas, así como la industria. Además, debido a la relevancia de las aplicaciones en ingeniería se espera también el apoyo de los medios de prensa escritos y digitales.

Los seminarios realizados por los estudiantes que se encuentren en los últimos semestres serán abiertos para estudiantes de grado, postgrado y docentes interesados de tal forma fomentar la sinergia entre los grupos de investigación. Los talleres de investigación permitirán incentivar el vínculo con el gobierno y/o empresas privadas y/o otros grupos de investigadores, se esperan publicaciones conjuntas en el mediano plazo.

El comité científico designará un tutor académico a cada estudiante de acuerdo a los cupos disponibles en cada línea de investigación, la línea de interés de estudiantes y al financiamiento disponible para cada uno. Los tutores académicos supervisarán las actividades de investigación y ayudarán a publicar los trabajos en congresos nacionales e internacionales de relevancia, así como la priorización de publicaciones en revistas arbitradas e indexadas en WoS, Scopus o Scimago. También serán responsables por la revisión rigurosa de los avances de las Tesis Doctorales que posteriormente será evaluada en la defensa final.

2.31 Sistema de evaluación de Extensión

La dirección de extensión registrará las actividades de extensión realizadas por los estudiantes y los docentes del proyecto académico.

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 159 de 171

Misión

Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión

Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores

Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

2.32 Descripción de las líneas de investigación

TABLA 3. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Área de investigación y descripción del área	Líneas de investigación	Proyectos de investigación activos o en desarrollo	Responsable de línea y categorización	Tutor/cotutor y categorización	Carga horaria tutoría	Número de plazas para estudiantes del programa
Sistemas Electrónicos de Potencia y Energías Renovables: Esta línea investiga el diseño, modelado, simulación y control de sistemas de potencia, con un enfoque en el desarrollo de convertidores electrónicos de potencia, accionamientos eléctricos y aplicaciones en energías renovables, microrredes y electromovilidad.	Accionamientos eléctricos trifásicos y multifásicos	N/A	Jorge Esteban Rodas Benítez, Ph.D.	Jorge Esteban Rodas Benítez, Ph.D., Magno Ayala, Ph.D. Osvaldo Gonzalez, Ph.D.	2	2
	Calidad de la potencia eléctrica y eficiencia energética	N/A	Raúl Gregor, Ph.D.	Julio Pacher, Ph.D. Alfredo Renault, Ph.D. Leonardo Comparatore, Ph.D. Raúl Gregor, Ph.D.	2	2
	Modelado y control de sistemas de conversión de energía	N/A	Sergio Toledo, Ph.D.	Sergio Toledo, Ph.D. Edgar Maqueda, Ph.D. David Caballero, Ph.D.	2	2
	Energía eólica	N/A	Felipe Mitjans, Ph.D.	Felipe Mitjans, Ph.D.	2	2

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 160 de 171

Misión

Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión

Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

Área de investigación y descripción del área	Líneas de investigación	Proyectos de investigación activos o en desarrollo	Responsable de línea y categorización	Tutor/cotutor y categorización	Carga horaria tutoría	Número de plazas para estudiantes del programa
Aprendizaje de máquina: Es un nuevo paradigma de programación de computadores para generar modelos de interpretación y predicción de datos. En vez de programar un modelo de sistema, los algoritmos de aprendizaje de máquina generan estos modelos a partir de los datos analizados. Luego estos modelos pueden ser utilizados para realizar predicciones o interpretación de datos.	Series Temporales		Diego Stalder, Ph.D.	Diego Stalder, Ph.D.	2	2
	Bioinformática		Diego Galeano, Ph.D.	Diego Galeano, Ph.D.	2	2
	Aprendizaje profundo		Mario Arzamendia, Ph.D.	Derlis Gregor, Ph.D.	2	2

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 161 de 171

Misión

Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión

Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

Área de investigación y descripción del área	Líneas de investigación	Proyectos de investigación activos o en desarrollo	Responsable de línea y categorización	Tutor/cotutor y categorización	Carga horaria tutoría	Número de plazas para estudiantes del programa
Ciencias básicas para la ingeniería: Desarrollo de métodos matemáticos avanzados de geometría, álgebra y cálculo para el modelamiento y la ciencia de datos en ingeniería.	Integradores Geométricos	N/A	Inocencio Ortiz, Ph.D.	Inocencio Ortiz, Ph.D.	2	2
	Análisis topológico de datos	N/A	Inocencio Ortiz, Ph.D.	Inocencio Ortiz, Ph.D.	2	2
	Teoría de Códigos	N/A	Alejandro Giangreco, Ph.D.	Alejandro Giangreco, Ph.D.	2	2

Misión

Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión

Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores

Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

Área de investigación y descripción del área	Líneas de investigación	Proyectos de investigación activos o en desarrollo	Responsable de línea y categorización	Tutor/cotutor y categorización	Carga horaria tutoría	Número de plazas para estudiantes del programa
Ciencias Computacionales, Bioelectrónica, TICS e Innovación Medioambiental Se enfoca en el estudio e investigación de la aplicación de la tecnología para colaborar con la resolución de problemas del medio ambiente. Específicamente se centra en la investigación de tecnologías tales como el Internet de las cosas, sistemas distribuidos, inteligencia artificial, big data, visión computacional, entre otros.	Sistemas distribuidos y colaborativos	N/A	Mario Arzamendia, Ph.D.	Derlis Gregor, Ph.D.	2	2
	Agricultura de Precisión	N/A	Derlis Gregor, Ph.D.	Mario Arzamendia, Ph.D.	2	2
	Monitoreo medioambiental y de cauces hídricos	N/A	Derlis Gregor, Ph.D.	Osvaldo Frutos, Ph.D.	2	2
	Modelado y previsión hidrodinámica	N/A	Dr. Andrés Wherle	Fernando de Larroza, Ph.D.	2	2

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 163 de 171

Misión

Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión

Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores

Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

Área de investigación y descripción del área	Líneas de investigación	Proyectos de investigación activos o en desarrollo	Responsable de línea y categorización	Tutor/cotutor y categorización	Carga horaria tutoría	Número de plazas para estudiantes del programa
Sistemas Robóticos Móviles Esta área se dedica al estudio de los principales desafíos para la implementación de vehículos autónomos no tripulados y sus potenciales casos de uso, mediante el modelado, simulación y montaje de prototipos, y la investigación de algoritmos para implementación de sistemas de guía, navegación y control.	Vehículos Autónomos No Tripulados	N/A	Mario Arzamendia, Ph.D.	Jorge Esteban Rodas Benítez, Ph.D.	2	2
	Sistemas de Transporte Inteligente	N/A	Derlis Gregor, Ph.D.	Mario Arzamendia, Ph.D.	2	2
	Sistemas Complejos	N/A	Marcos Villagra, Ph.D.	Diego Galeano, Ph.D.	2	2

Misión

Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión

Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores

Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

Área de investigación y descripción del área	Líneas de investigación	Proyectos de investigación activos o en desarrollo	Responsable de línea y categorización	Tutor/cotutor y categorización	Carga horaria tutoría	Número de plazas para estudiantes del programa
Ingeniería Industrial Desempeña un papel crucial en la implementación de prácticas y procesos que garanticen la inocuidad de los alimentos, desde la producción hasta la distribución y consumo final. Esto incluye el diseño de sistemas de control de calidad, la aplicación de normativas y estándares, la gestión de riesgos y la capacitación del personal en prácticas seguras de manipulación de alimentos. Además, la gestión estratégica de recursos puede ayudar en sectores transversales como el de la salud. Al integrar disciplinas como las ciencias de la decisión, se busca mejorar la eficiencia de los procesos decisionales vinculados a la gestión de la capacidad y planificación. Esta unión entre ambas áreas ofrece un enfoque poderoso para enfrentar desafíos complejos y elevar la calidad de los servicios de salud.	Manufactura esbelta y Seis Sigma	N/A	Andrea Insfran, Ph.D.	Andrea Insfran, Ph.D.	2	2
	Simulación y sistemas de decisión	N/A	Andrea Insfran, Ph.D.	Andrea Insfran, Ph.D.	1	1
	Inocuidad de alimentos	N/A	Andrea Insfran, Ph.D.r	Andrea Insfran, Ph.D.	1	1

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 165 de 171

Misión

Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión

Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores

Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

Área de investigación y descripción del área	Líneas de investigación	Proyectos de investigación activos o en desarrollo	Responsable de línea y categorización	Tutor/cotutor y categorización	Carga horaria tutoría	Número de plazas para estudiantes del programa
Combustión, Mecánica de fluidos e Instrumentación Científica. Se dedica a la investigación y desarrollo de tecnologías vinculadas a la combustión y a la mecánica de fluidos, así como a la creación de instrumentación avanzada para mejorar la eficiencia de los sistemas de combustión y los túneles de viento. También busca desarrollar instrumentos científicos para el monitoreo de la Tierra, la materia y el espacio exterior.	Instrumentación Científica	N/A	Jorge Molina Ph. D.	Jorge Molina Ph. D.	2	2
	Desarrollo de dispositivos portátiles	N/A	Diego Stalder, Ph.D.	Diego Stalder, Ph.D.	2	2
	Combustión y Mecánica de fluidos	N/A	Dario Alviso, Ph.D.	Dario Alviso, Ph D.	2	2

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 166 de 171

Misión

Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión

Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores

Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

Área de investigación y descripción del área	Líneas de investigación	Proyectos de investigación activos o en desarrollo	Responsable de línea y categorización	Tutor/cotutor y categorización	Carga horaria tutoría	Número de plazas para estudiantes del programa
Ingeniería Estructural Este grupo de investigación se dedica al estudio de diferentes materiales utilizados como elementos estructurales. El análisis de las diferentes estructuras se realizan mediante dos abordajes: experimental y numérica. Además de las características de los materiales, se tienen en cuenta diferentes tipos de cargas como los originados por el viento. Se incluyen también estudios más fundamentales como lo son las leyes constitutivas de los materiales.	Simulación numérica del comportamiento de materiales	N/A	Antonio Aquino, PhD.	Osvaldo Quintana, PhD.	2	2
	Análisis estructural numérico y experimental	N/A	Antonio Aquino, PhD.	Osvaldo Quintana, PhD.	2	2
	Caracterización numérica y experimental de materiales para su uso estructural	N/A	Belén Martínez, PhD.	Sergio Gavilán, PhD.	2	1
	Análisis experimental de elementos estructurales	N/A	Sergio Gavilán, PhD.	Belén Martínez, PhD.	2	2

Tel.: 021 585 582/3 - 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 167 de 171

Misión

Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión

Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores

Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

	Acción de viento y sismo sobre edificaciones	N/A	Alícia Arévalos, PhD.	Belén Martínez, PhD.	2	1
	Dinámica estructural	N/A	Alícia Arévalos, PhD.	Belén Martínez, PhD.	2	1

Misión

Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión

Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores

Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

Área de investigación y descripción del área	Líneas de investigación	Proyectos de investigación activos o en desarrollo	Responsable de línea y categorización	Tutor/cotutor y categorización	Carga horaria tutoría	Número de plazas para estudiantes del programa
Ingeniería Geotécnica Esta área de investigación se dedica al estudio de diferentes materiales utilizados como componentes de una infraestructura. El análisis de los diferentes tipos de suelos y rocas se aborda de manera experimental y/o numérica. Además de las características de los geomateriales se estudia su comportamiento mecánico.	Geomecánica Computacional aplicada a la Ingeniería Geotécnica	N/A	Rubén Alcides López Santacruz, Ph.D.	Ruben Alejandro Quiñónez Samaniego, Ph.D.	2	2
	Ensayos Geotécnicos de Laboratorio, In Situ e Instrumentación para obras de infraestructuras	N/A	Ruben Alejandro Quiñónez Samaniego, Ph.D.	Ruben Alcides Lopez Santacruz, Ph.D	2	2
	Ingeniería Geotécnica	N/A	Ruben Alejandro Quiñónez Samaniego, Ph.D.	Ruben Alcides Lopez Santacruz, Ph.D	2	2

Misión

Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

Visión

Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

Valores

Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA, San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

2.33 Actividades de extensión relacionadas

Cada investigador a cargo de un estudiante del programa de Maestría asesorará al estudiante para la potencial divulgación de los resultados de la tesis de Maestría, siempre que esta sea considerada de relevancia en el ámbito de la ingeniería e investigación.

2.34 Características de la tesis de doctorado

Cada estudiante llevará a cabo un trabajo individual, centrado en una investigación original e individual alineada con alguna de las líneas de investigación establecidas en el anteproyecto de Tesis.

2.34 a) Formato tradicional. El formato del libro de tesis en su formato tradicional deberá incluir los siguientes elementos:

- 1. **Introducción con justificación, objetivos y alcance:** Esta sección proporcionará una visión general del tema de investigación, explicando la relevancia y la importancia del estudio. Se establecerán los objetivos específicos que se pretenden alcanzar y se delimitará el alcance del trabajo.
- 2. **Marco teórico con el estado del arte:** Aquí se presentará un análisis exhaustivo de la literatura existente relacionada con el tema de investigación. Se identificarán y discutirán los principales conceptos, teorías y enfoques previamente abordados en el campo, demostrando el conocimiento profundo del estado actual del conocimiento.
- 3. **Planteamiento del Problema:** Se describe de manera clara y precisa el problema que se abordará en la investigación. Se expondrán las razones por las cuales el problema es relevante y se explicará cómo se relaciona con el contexto más amplio del estudio.
- 4. **Metodología:** Esta sección detalla los métodos y procedimientos utilizados para llevar a cabo la investigación. Se describe el diseño de la investigación, la selección de la muestra, la recolección y análisis de datos, así como cualquier herramienta o instrumento utilizado en el proceso.
- 5. **Resultados:** Aquí se presentarán de manera objetiva los hallazgos obtenidos durante la investigación. Se utilizarán tablas, gráficos u otros recursos visuales para facilitar la comprensión de los resultados. Además, se discutirán los hallazgos en relación con los objetivos planteados y el marco teórico.
- 6. **Conclusiones:** Esta sección resumirá los principales hallazgos de la investigación y se discutirán sus implicaciones en el contexto más amplio del campo de estudio. Se destacarán las contribuciones del trabajo y se señalarán posibles direcciones futuras para la investigación.
- 7. **Bibliografía:** Se incluirá una lista completa de todas las fuentes citadas en el documento, siguiendo un formato de citación bibliográfica estándar, como IEEE o APA.

El reporte final de la tesis deberá ser un documento riguroso, bien estructurado y fundamentado en la evidencia, que demuestre la capacidad del estudiante para llevar a cabo una investigación original y contribuir al avance del conocimiento en su campo de estudio.

2.34 b) Formato publicación científica. Este formato tendrá una estructura formal dividida en dos secciones:

a) La sección inicial será de síntesis y tendrá una extensión mínima orientativa de 6000 palabras. Esta sección presentara los objetivos, hipótesis y trabajos presentados, justificando la unidad



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA , San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

temática. También se deberá incorporar un resumen global de los resultados, una discusión de éstos y las conclusiones finales, debiendo dar una idea precisa del contenido de la tesis.

b) La segunda sección corresponderá al Anexo, que debe contener los artículos publicados o aceptados. Se incluirá la versión íntegra publicada o aceptada de cada contribución. En el supuesto de no tener la autorización de la revista para utilizar el artículo en la tesis doctoral, se utilizará una versión accepted manuscript apta para su difusión pública. En ambos casos se incluirán las referencias bibliográficas completas. Se indicará factor de impacto de la revista en el año de la publicación, cuartil WoS y posición relativa en la categoría a la que pertenece y/o otros indicios de calidad. En caso de estar disponible, también se añadirá su código de identificación (DOI en las publicaciones digitales).

2.35 Programas de actividades académicas:

El detalle de las actividades académicas se encuentra en la Tabla 2.

Misión Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.	Visión Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.	Valores Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------