

P1: PROGRAMA ESPACIO CURRICULAR

1. PRESENTACIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

Espacio curricular: Métodos Numéricos y Programación				
Código SIU-guaraní:		Horas Presenciales	90	Ciclo lectivo: 2026
Carrera:	Ingeniería en Petróleo	Plan de Estudios		Ord. 097/23-CS
Dirección a la que pertenece	Ciencias Básicas	Bloque ☒		Ciencias Básicas de la Ingeniería
		Trayecto ☐		Cs. Básicas Generales y Específicas
Ubicación curricular:	3er.Semestre	Créditos 8	Formato Curricular	Teoría / Práctica
EQUIPO DOCENTE				
Cargo: Titular	Nombre: MIRASSO, Anibal		Correo: anibal.mirasso@ingenieria.uncuyo.edu.ar	
Cargo: Adjunto	Nombre: BRIZUELA, Héctor		Correo: hector.brizuela@ingenieria.uncuyo.edu.ar	
Cargo: Adjunto	Nombre: RIVERA, Selva		Correo: selva.rivera@ingenieria.uncuyo.edu.ar	
Cargo: JTP	Nombre: BLANCO, Mauro		Correo: mauro.blanco@ingenieria.uncuyo.edu.ar	
Cargo: JTP	Nombre: EUILLADES, Leonardo		Correo: leonardo.euillades@ingenieria.uncuyo.edu.ar	
Cargo: JTP	Nombre: TRIPP, Nicolás		Correo: nicolas.tripp@ingenieria.uncuyo.edu.ar	
Cargo: JTP	Nombre: ZARADNIK, Raúl		Correo: raul.zaradnik@ingenieria.uncuyo.edu.ar	
Cargo: JTP	Nombre: GRIONI, Mauro		Correo: mauro.grioni@ingenieria.uncuyo.edu.ar	

Fundamentación

Métodos Numéricos y Programación es una asignatura interdisciplinaria que relaciona la Matemática Aplicada con distintas Áreas del Conocimiento, empleando medios informáticos para la resolución de problemas.

Contribuye al desarrollo de conocimientos y habilidades lógico matemáticas y científico tecnológicas, e inicia al estudiante en los conceptos de formulación matemática de modelos de sistemas reales y su solución mediante métodos numéricos. Además, lo introduce en conceptos de programación. De esta manera, permitirá al egresado tomar parte activa en la

resolución de problemas y en los procesos de toma de decisión durante su actividad profesional.

Aportes al perfil de egreso (De la Matriz de Tributación)

De la Res. N° 398/2023-CD se tiene que la asignatura *Métodos Numéricos y Programación* aporta en nivel 1 (se presenta, se comunica y se inicia el uso de las competencias) a las siguientes competencias:

CE - Competencias de Egreso Específicas	CE-GT Competencias Genéricas Técnicas	CE-GSPA Competencias Sociales – Político - Actitudinales
CE.1.1: Identificar, formular y resolver problemas relacionados a la exploración y explotación de yacimientos de petróleo y gas, analizando alternativas y concibiendo condiciones tecnológicamente adecuadas para poner en valor el recurso hidrocarburífero, utilizando diseños experimentales, modelos matemáticos y/o cálculos. CE.1.2: Diseñar, calcular y proyectar la exploración y explotación de yacimientos de petróleo y gas, definiendo los alcances, la ingeniería básica y de detalle, la estrategia de ejecución, los costos asociados y los plazos de ejecución del proyecto, utilizando de manera efectiva los recursos físicos, humanos, tecnológicos y económicos; cumpliendo las normas y reglamentaciones correspondientes. CE.1.3: Diseñar, calcular y proyectar instalaciones de tratamiento, transporte, almacenaje y transformaciones de petróleo y gas y sus derivados, aplicando principios de cálculo, diseño y simulaciones para valorar y optimizar con sentido crítico e innovador, con responsabilidad	CE.GT1: Identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería en los distintos ámbitos de su desempeño profesional CE.GT4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la Ingeniería en Petróleo CE.GT5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas en la Ingeniería en Petróleo	CE-GSPA2: Comunicarse en forma oral y escrita con efectividad manejando el vocabulario técnico pertinente. CE-GSPA3: Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental en el contexto local y global. CE-GSPA4: Aprender en forma continua y autónoma participando activamente en la elaboración de los propios trayectos de aprendizaje y reconociendo la necesidad de perfeccionarse permanentemente, en un contexto de cambio tecnológico donde es necesaria la formación durante toda la vida.

profesional, compromiso social, ambiental y ético. CE.2.1: Planificar, dirigir la ejecución de proyectos de exploración y explotación de yacimientos de petróleo y gas y las instalaciones de tratamiento, transporte almacenaje y transformaciones de petróleo, gas y sus derivados, para la disponibilidad del recurso usando las capacidades físicas y técnicas pertinentes. CE-3.1. Verificar el funcionamiento, la condición de uso o estado de yacimientos de petróleo y gas y las instalaciones de tratamiento, transporte, almacenaje y transformaciones de petróleo, gas y sus derivados, aplicando técnicas y herramientas de acuerdo a normas específicas, regulaciones y otros requerimientos. CE-3.2. Detectar, evaluar, informar y proponer las acciones correctivas a los desvíos del relevamiento de un yacimiento de petróleo y gas y las instalaciones de procesamiento, usando las normas específicas, regulaciones y demás requerimientos. CE-3.3. Estimar y evaluar recursos y reservas de hidrocarburos, para su certificación, usando software y datos. CE.7.1: Liderar y/o conformar equipos de trabajo, haciendo uso de las herramientas de gestión y comunicación		
--	--	--

adecuadas, incluyendo un segundo idioma, para lograr objetivos de desarrollo social, en la comunidad en la cual realiza sus actividades, de manera sustentable.

Expectativas de logro (Consignadas en el Plan de Estudio)

Del Plan de Estudios de la Carrera Ingeniería en Petróleo Ord. CS – N° 097/2023, las expectativas de logro son: Al acreditar la asignatura cada estudiante será capaz de

- Calcular soluciones numéricas aproximadas para aproximar, interpolar, integrar y/o derivar funciones con su programación de los apropiados algoritmos de métodos numéricos.
- Calcular soluciones numéricas aproximadas para sistemas de ecuaciones lineales y no lineales con su programación de los apropiados algoritmos de métodos numéricos.
- Analizar errores y convergencia para las distintas soluciones aproximadas considerando los fundamentos de los métodos numéricos utilizados.
- Implementar con lenguajes de alto nivel los métodos numéricos necesarios para resolver modelos matemáticos simples de interés para su carrera, formulados con ecuaciones diferenciales.

Contenidos mínimos (Consignados en el Plan de Estudio)

Del Plan de Estudios de la Carrera Ingeniería en Petróleo Ord. CS – N° 097/2023, los contenidos mínimos son los siguientes:

Métodos numéricos para la resolución de problemas en ingeniería, y su programación en lenguajes de alto nivel. Métodos iterativos para la solución de ecuaciones no lineales; de sistemas de ecuaciones lineales; y de valores y vectores propios. Interpolación y aproximación de funciones. Derivación e integración numérica. Soluciones numéricas de ecuaciones diferenciales. Errores. Algoritmos y programación. Aplicaciones en Ingeniería en Petróleo.

Correlativas (Consignar asignaturas previas / posteriores según el Plan de Correlatividades)

El sistema de correlatividades definido por Res. N° 403/23-CD, establece que las correlatividades son las siguientes:

Para poder cursar *Métodos Numéricos y Programación* cada estudiante debe tener:

en condición de Aprobadas las asignaturas: Análisis Matemático I y Geometría Analítica

en condición de Regular las asignaturas: Análisis Matemático II y Física I

Para poder acreditar *Métodos Numéricos y Programación* mediante examen final cada estudiante en condición de regular debe tener:

en condición de Aprobadas las asignaturas: Análisis Matemático I y Geometría Analítica

en condición de Regular las asignaturas: Análisis Matemático II y Física I.

Estudiantes en condición de libres, en cualquiera de las categorías de Ord. N° 2-2022-CD, para acreditar la asignatura tienen que cumplir con las mismas correlatividades que estudiantes en condición de regular.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al acreditar la asignatura, cada estudiante:

RA1: Implementa los métodos numéricos desarrollados en la asignatura para resolver modelos numéricos simples de interés para su carrera, usando leguajes de alto nivel.

RA2: Soluciona/Aplica los métodos numéricos necesarios para aproximar soluciones de modelos numéricos simples de interés para su carrera, controlando su precisión y convergencia en base a los fundamentos de los métodos numéricos utilizados.

RA3: Comunica los fundamentos necesarios que justifican las soluciones obtenidas, en forma oral y/o escrita con pertinencia propia de su actual situación en la carrera.

3. CONTENIDOS/SABERES (Organizados por unidades, ejes y otros)

Unidad 1. Modelos matemáticos y Errores.

Sistemas reales, modelos matemáticos, modelos numéricos. Modelos continuos y discretos. Modelos discretizados. Niveles de error. Fuentes de error. Error absoluto, relativo y cotas del error. Proceso de decisión en ingeniería.

Unidad 2. Raíces de ecuaciones no lineales.

Método de bisección. Método de regla falsi. Método de Newton Raphson. Método de la secante. Métodos de Punto Fijo. Errores y convergencia. Algoritmos. Solución y análisis de modelos de interés.

Unidad 3. Métodos Iterativos para Problemas Matriciales.

Normas de vectores y matrices. Métodos iterativos de Jacobi y Gauss Seidel para resolver sistemas de ecuaciones lineales. Métodos de la Potencia y Potencia Inversa para resolver problemas de valores propios. El cociente de Rayleigh. Algoritmos. Solución y análisis de modelos de interés.

Unidad 4. Interpolación polinomial y Aproximación de funciones.

Interpolación con polinomios de Lagrange, de Newton. Método de Mínimos Cuadrados. Algoritmos. Solución y análisis de modelos de interés.

Unidad 5. Integración numérica.

Integración numérica: reglas de Trapecios y de Simpson, método de Cuadratura de Gauss. Extrapolación de Richardson e integración de Romberg. Errores. Algoritmos. Solución y análisis de modelos de interés.

Unidad 6. Derivación numérica.

Derivación numérica: fórmulas centrales y asimétricas. Operadores. Discretización de ecuaciones diferenciales usando derivadas numéricas. Errores. Algoritmos. Solución y análisis de modelos de interés.

Unidad 7. Integración de ecuaciones diferenciales ordinarias.

Métodos de Euler, Runge-Kutta y Diferencia Central. Errores. Replanteo de una ecuación de orden n como un sistema de ecuaciones de primer orden. Solución y análisis de modelos de interés.

4. MEDIACION PEDAGOGICA (metodologías, estrategias, recomendaciones para el estudio)

Del Plan de Estudios de la Carrera Ingeniería en Petróleo Ord. CS – N° 097/2023, el cursado de la asignatura totalizado 90 horas de clases, en las 15 semanas que dura el cursado. En cada semana se trabaja 6 (seis) horas semanales en dos clases de tres horas cada una. Además, el mismo Plan de Estudios establece que en términos generales, cada estudiante para acreditar la asignatura se debería dedicar un volumen total de trabajo de 225 hs, incluidas las 90 hs de actividades en clases.

En el primer módulo semanal de clases en Facultad de Ingeniería, se realiza una clase de tipo teórico-práctica, donde se desarrollan los temas teóricos y se ilustra con ejemplos de aplicación.

En el segundo módulo de clases, se busca que cada estudiante desarrolle las Guías de Trabajos Prácticos, con la asistencia de los docentes de la Cátedra en Comisiones en el Laboratorio de Informática, donde cada estudiante usa medios tradicionales (papel y lápiz) y medios informáticos (planillas de cálculo, software de matemática simbólica y de programación tipo MATLAB/OCTAVE) programando sus propios códigos.

Cada ciclo lectivo se plantea a los estudiantes un Proyecto Integrador que se trata de la aplicación sobre un problema concreto de las posibilidades que brindan los métodos numéricos y la computación para el estudio y simulación de sistemas, transformándose en un motivador natural y común para todas las actividades teórico-prácticas de la asignatura.

En el mencionado Proyecto Integrador cada estudiante es guiado en las distintas etapas del proyecto para determinar soluciones a una situación problemática, planteada a partir de problemas de la ingeniería, utilizando métodos numéricos sobre el modelo matemático y desarrollando herramientas propias de software. Esta propuesta de trabajo permite un acercamiento a los problemas básicos de la ingeniería integrando teoría y práctica, con el propósito de mejorar el proceso de aprendizaje.

En toda situación problema que se plantea en la asignatura se parte siempre de modelos matemáticos dados, cuya formulación es objeto de otras asignaturas, que se pueden resolver computacionalmente mediante métodos numéricos. Ya sea que se trate de un modelo numérico, o de un modelo matemático formulado en términos de ecuaciones diferenciales, que puede transformarse en modelos numéricos y así ser resuelto computacionalmente mediante métodos numéricos.

En el sitio de la asignatura en Aula Abierta de Facultad de Ingeniería, está la información básica de la asignatura: Programa y Planificación, Cronograma de Actividades y Horarios de Consulta Docentes. Además, hay cuatro elementos de apoyo al desarrollo de la asignatura: Material de Teoría, Material de Clases, Guías de Estudio y Cuestionarios a modo de Desafíos.

El Material de Teoría, tienen por objetivo marcar el nivel mínimo esperado de desarrollo de los distintos temas; y de ninguna manera suplantando a los distintos libros de texto que se indican en la Bibliografía recomendada en el punto 7.

El Material de Clases es el que se utiliza en forma interactiva durante los primeros módulos de actividades teórico prácticas. Las Guías de Estudios tienen como propósito apoyar a los estudiantes a comprender y aprender los distintos temas, con actividades de dificultad creciente, que inician con desarrollo de soluciones y terminan con problemas a resolver, pasando por otros con algunas respuestas dadas para control.

Los Cuestionarios a modo de Desafíos, permiten a los estudiantes realizar autoevaluaciones, antes de afrontar las instancias de evaluación.

A modo de instructivo para cada estudiante se puede destacar que:

Es importante asistir a todas las clases.

Es altamente recomendable leer el material de clases previamente a asistir a la mismas.

No es suficiente entender lo que otras personas han elaborado o han resuelto. Para comprender, aprender y aplicar en situaciones similares, es necesario enfrentarse a situaciones problema nuevas.

Es altamente recomendable procurar encontrar alternativas diversas a la solución de problemas.

Es importante reconocer las limitaciones de las metodologías a partir de las hipótesis de sus puntos de partida

5. INTENSIDAD DE LA FORMACION PRACTICA

Según la Res. N° 408/2023-CD la asignatura **Métodos Numéricos y Programación no tiene aporte** a la Intensidad de Formación Práctica de la carrera

Ámbito de formación práctica	Carga horaria	
	Presencial	No presencial
Formación Experimental	0	0
Actividades de proyecto y diseño	0	0
Trabajo Final o de Síntesis	0	0
Práctica profesional Supervisada	0	0
Otras Actividades	0	0
Carga horaria total	0	0
	0	0

6. SISTEMA DE EVALUACIÓN

6.1. Criterios de evaluación

El marco normativo de evaluaciones está dado por la Ordenanza N° 108/2010-CS Universidad Nacional de Cuyo, y la Ordenanza N° 02/2021-CD de Facultad de Ingeniería. En particular, en la asignatura se establecen los siguientes criterios:

Pertinencia en la selección de los métodos numéricos y de sus criterios de detención.

Pertinencia en el uso de las hipótesis de los métodos numéricos utilizados.

Adecuado empleo de estructuras algorítmicas en los códigos computacionales desarrollados.

Exactitud en los cálculos y desarrollos realizados.

Claridad y coherencia en la comunicación oral y escrita.

La aprobación de cualquier instancia de evaluación se obtiene si cada método numérico, situación problema, algoritmo que se evalúe, alcanza un puntaje de al menos 60% en cada uno los criterios de evaluación aplicados.

6.2. Condiciones de regularidad

Quedarán como estudiantes en condición de regular, quienes hayan aprobado todas las evaluaciones parciales durante el cursado o sus respectivos recuperatorios.

Todas las evaluaciones parciales son de tipo teórico práctico, referidas a los *métodos numéricos en sí mismos*; esto es: sus fundamentos, algoritmos de cálculos, aplicaciones, criterios de detención y errores.

En particular, la última evaluación parcial es de tipo integradora, y agrega a las características anteriores, la evaluación de las *habilidades para implementar un programa en MATLAB/OCTAVE* de los métodos numéricos.

Quedará en condición de libre cada estudiante que no haya quedado en condición de regular.

Las ausencias no tienen justificación y se considerarán las Evaluaciones Parciales o sus instancias de recuperación como desaprobadas. Salvo certificado médico del Servicio Médico de la Universidad Nacional de Cuyo, o indicación expresa y escrita de Autoridad de Facultad de Ingeniería, por aplicación de normas vigentes.

6.3. Condiciones de promoción

No hay régimen de promoción en la asignatura

6.4. Régimen de acreditación

Promoción directa No hay un régimen de promoción en la asignatura

Alumnos regulares La acreditación de la asignatura para estudiantes en condición de regular es mediante la aprobación de un examen final de tipo integrador teórico práctico, de forma oral o escrita, sobre cualquiera de los temas desarrollados en la materia y está planteado como una actividad de síntesis e integradora de los conocimientos, habilidades y actitudes.

Los exámenes se desarrollan en los laboratorios de informática, donde cada estudiante tiene acceso a una computadora personal, de la misma forma que ha sido a lo largo del semestre las prácticas de laboratorios de informática.

Se plantean situaciones problemas mediante modelos matemáticos expresados por ecuaciones diferenciales o por modelos numéricos, que cada estudiante debe resolver en el tiempo estipulado, implementando en un programa de MATLAB/OCTAVE los adecuados métodos numéricos, y expresar justificadamente los resultados obtenidos con precisión adecuada.

La aprobación de una instancia de evaluación se obtiene si cada situación problema, método numérico o, algoritmo que se evalúe, alcanza un puntaje de al menos 60% en todos los criterios de evaluación aplicados a los distintos resultados de aprendizaje.

Alumnos libres Cualquier estudiante en condición de libre, según las categorías definidas por la Ordenanza N° 02/2021-CD de Facultad de Ingeniería, deberá aprobar el mismo examen que los estudiantes en condición de regular, y adicionalmente responder un cuestionario teórico práctico, en forma oral y/o escrita, sobre la totalidad de las unidades temáticas del presente programa. Según la Ordenanza N° 02/2021-CD se tiene las siguientes posibilidades de alumnos libres:

- A.** Estudiante libre en el espacio curricular por no haber cursado la asignatura.
- B.** Estudiante libre en el espacio curricular por insuficiencia; *es decir, haber cursado la asignatura, y haber aprobado actividades específicas del espacio curricular y no haber cumplido con el resto de las condiciones para alcanzar la regularidad.*
- C.** Estudiante libre en el espacio curricular por pérdida de regularidad (LPPR) por vencimiento de la vigencia de la misma y no haber acreditado la asignatura en el plazo estipulado.
- D.** Estudiante libre en el espacio curricular por pérdida de regularidad (LPPR), por haber rendido CUATRO (4) veces la asignatura, en condición de estudiante regular, sin lograr su aprobación.

7. BIBLIOGRAFIA

Titulo	Autor /es	Editorial	Año de Edición	Ejemplares Disponibles	Sitios digitales
<i>Métodos Numéricos para Ingenieros</i>	S. Chapra, R. Canale	Mc Graw Hill	1999	10	
<i>Análisis Numérico</i>	R. Burden, J. Faires	International Thomson Editores	1998	2	
<i>Análisis Numérico. Las matemáticas del cálculo científico</i>	D. Kincaid, W. Cheney	Addison Wesley Iberoamericana	1994	2	
<i>Métodos Numéricos con Matlab</i>	J. Mathews, J. Fink	Prentice Hall	2000	3	
<i>Análisis Numérico y Visualización Gráfica con MATLAB</i>	S. Nakamura	Prentice Hall	1997	2	
<i>Métodos Numéricos Aplicados con Software</i>	S. Nakamura	Prentice Hall	1992	4	

7.1. Recursos digitales del espacio curricular (enlace aula virtual y otros)

El sitio de Aula Abierta de Facultad de Ingeniería es

<https://aulaabierta.ingenieria.uncuyo.edu.ar/?redirect=0>

donde se accede al sitio de la asignatura Métodos Numéricos y Programación una vez que se realiza la matriculación en Aula Abierta.

DOCENTE RESPONSABLE A CARGO

V°B° DIRECCIÓN DE CARRERA

Mendoza, 10 de febrero de 2026  Dr. Ing. Anibal Mirasso Profesor Titular Efectivo.	Mendoza, 10 de febrero de 2026 Dr. Lic. Graciela Valente Profesora Titular Efectiva Directora del Departamento de Ciencias Básicas
--	---