

Matemática Superior Aplicada
Planificación ciclo lectivo 2026

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento	<i>Ingeniería Química</i>	Carrera	<i>Ingeniería Química</i>
Asignatura	Matemática Superior Aplicada		
Nivel de la carrera	<i>3er nivel</i>	Duración	<i>Cuatrimestral</i>
Régimen de Cursado	<i>1er cuatrimestre</i>	Plan	<i>2023 - Ord. 1875/22</i>
Bloque curricular:	<i>Ciencias básicas de la Ingeniería</i>		
Conf. Parciales	<i>14</i>	Área:	<i>Matemática</i>
Carga horaria presencial semanal:	<i>6</i>	Carga Horaria total:	<i>72</i>
		RTF:	<i>4</i>
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto:	<i>Esp. Ing. Qca. Tabasso, Mariela M. Prof. Aso. - Concursado</i>	Dedicación:	<i>1 DSE</i>
Auxiliar/es de 1ºJTP:	<i>Esp. Ing. Qco. Borsatto, Miguel A. JTP – Regular.</i>	Dedicación:	<i>1 DS</i>

Presentación, Fundamentación

La asignatura está orientada a complementar los conocimientos y recursos en el área de las matemáticas que el alumno ha recibido como parte de la capacitación básica en esta área.

Se plantea el desarrollo de contenidos teóricos, junto a una adecuada cantidad de problemas de aplicación de modo de enmarcar dichos conocimientos en una óptima formación teórica-práctica, y su implementación mediante la aplicación de paquetes computacionales. El uso de software específico permitirá al alumno resolver de manera rápida y sencilla, aplicando distintas herramientas informáticas, ya sea rutinas preestablecidas y/o algoritmos creados por el usuario.

- **Relación de la asignatura con el perfil de egreso.** La asignatura contribuye en la formación del ingeniero brindando diversas herramientas numéricas de resolución específicas que podrá implementar y utilizar en el ejercicio de su actividad profesional. MSA contribuye al desarrollo de la competencia CG4 del plan de estudios, promoviendo el uso efectivo de técnicas y herramientas matemáticas y computacionales para el análisis de sistemas.
- **Relación de la asignatura con los alcances del título.** Los métodos numéricos son herramientas que permiten resolver diversos problemas y/o situaciones modeladas mediante ecuaciones o funciones matemáticas. En este sentido pueden mencionarse métodos iterativos para resolver ecuaciones no lineales y sistemas de ecuaciones, integración numérica, cálculo de ecuaciones diferenciales con condiciones de contorno aplicando transformada de

Laplace. Los problemas de aplicación desarrollados en la asignatura, ya sean hipotéticas o reales, están relacionados a la práctica de la ingeniería, aplicado en cálculos de procesos, sistemas, instalaciones, balances de masa y energía. Asimismo, favorece el desarrollo de capacidades de modelización, interpretación de resultados y comunicación técnica fundamentada.

Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

En la tabla siguiente se marca la relación de la asignatura con las competencias de egreso específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera. Se indica a cuáles competencias de egreso tributa y en qué nivel (0=no tributa, 1=bajo, 2=medio, 3=alto).

Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CT)	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)
	CG4 (según plan de estudios Res. 1875/22): Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería. Tributa Nivel 2.	CG7 (según plan de estudios Res. 1875/22): Comunicarse con efectividad. Tributa Nivel 2.

Propósito

El propósito de la asignatura es brindar a las y los estudiantes herramientas matemáticas de resolución que impacten positivamente en el estudio de problemas elementales de la ingeniería química, considerando los conceptos teóricos y el uso de la herramienta computacional.

A través del abordaje de los contenidos específicos se promueve el uso efectivo de técnicas y herramientas matemáticas aplicadas (CG4), así como la capacidad de comunicar e interpretar resultados técnicos con claridad (CG7), contribuyendo al desarrollo de competencias necesarias para el futuro profesional.

Objetivos establecidos en el Diseño Curricular

Formular modelos matemáticos para el análisis del comportamiento de sistemas en estado no estacionario mediante la aproximación numérica necesaria.

Resultados de aprendizaje

A continuación, se exponen los resultados de aprendizajes (RA). El estudiante de Matemática Superior Aplicada:

RA1 - Utiliza herramientas matemáticas para modelar y analizar el comportamiento de variables de proceso en situaciones propias de la ingeniería química, explicitando los supuestos adoptados y justificando el procedimiento seleccionado con fundamento técnico.

RA2 - Aplica software matemático para resolver y representar gráficamente situaciones problemáticas de ingeniería química, seleccionando la herramienta adecuada y verificando la coherencia de los resultados mediante análisis de unidades, tendencias y comportamiento esperado.

RA3 - Comunica el desarrollo, los resultados y las conclusiones técnicas vinculadas a la resolución de problemas de ingeniería, utilizando lenguaje matemático y terminología disciplinar apropiada.

Asignaturas correlativas previas

- Para cursar y rendir:

Matemática Superior Aplicada el alumno debe tener:

Cursada:	Aprobada:
Análisis Matemático II	Análisis Matemático I
	Álgebra y Geometría Analítica

Asignaturas correlativas posteriores

- La asignatura MSA tiene como correlativa posterior la asignatura:

Diseño, simulación, optimización y seguridad de procesos, del 4° nivel de la especialidad.

Dadas las características de MSA presenta integración vertical y horizontal con diversas asignaturas del plan de estudio vigente de la especialidad:

Vertical: 1er y 2do nivel con materias como AMI, AGA, AMII y Fundamentos de Informática (Fdel). En MSA se complementan la formación en matemática recibida en las materias de 1er y 2do nivel. En tanto que, en la materia Fdel se desarrollan las bases de informática necesarias para luego implementar los métodos numéricos en software. También podrán aplicarse a problemáticas de mayor complejidad en asignaturas del 4to y 5to nivel de la especialidad. Horizontal con el 3er nivel de la especialidad, asignaturas Qca. Analítica, Balance de Masa y Energía y Fenómenos de transporte.

Programa analítico, Unidades temáticas

El programa analítico contempla los contenidos mínimos, previstos en el diseño curricular vigente, y aquellos que se consideren necesarios para desarrollar los resultados de aprendizaje propuestos.

Contenidos mínimos del diseño curricular:

Solución de sistemas de ecuaciones diferenciales. Funciones de variable compleja. Series y transformadas de Fourier. Transformada de Laplace.

CONTENIDOS – CRONOGRAMA

Eje Temático	Contenidos	Hs / Semanas	RA	Instr. Recolección de Evidencia
Solución de sistemas mediante aproximación numérica -1-	Métodos iterativos. Bisección y Falsa posición. Método de Newton-Raphson y de la Secante. Método de Punto Fijo. Convergencia. Método de Wegstein. Sistemas de ecuaciones lineales resolución por métodos directos e iterativos. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales a coeficientes constante, métodos de resolución. Integración Numérica. Regla Trapezoidal. Simpson 1/3 y 3/8. Interpolación y ajuste de curvas. Regresión por mínimos cuadrados. Aplicación en Excel, GeoGebra y/o Mathcad	52 / 9	RA1 RA2	Ejercitación y problemas de aplicación. Cuestionarios virtuales. Instancia escrita.
Función de variable Compleja -2-	Números Complejos. Definición, operaciones, propiedades. Representación Geométrica: plano complejo. Función de Variable Compleja Función Analítica. Transformaciones simples. Aplicación Excel, GeoGebra y/o Mathcad	12 / 2	RA1 RA2 y RA3	Actividad Colaborativa. Rúbrica
Serie de Fourier -3-	Series y transformada de Fourier. Definición. Coeficientes de Fourier. Convergencia. Aproximación de funciones. Aplicación Mathcad-GeoGebra-Excel	12 / 2		
Transformada de Laplace -4-	Transformada de Laplace definición y Propiedades. Transformada de funciones elementales. Aplicación al Cálculo de Ecuaciones Diferenciales con Condiciones de Contorno. Aplicación Mathcad.	18 / 3		

Metodología de enseñanza

La estrategia de enseñanza-aprendizaje se basa en el desarrollo de los contenidos académicos de la asignatura, con el objetivo de abordar los contenidos mínimos del plan de estudios de Matemática Superior Aplicada. Para ello, se implementan diversas herramientas informáticas y metodológicas que favorecen la comprensión y aplicación del conocimiento. Se emplea una combinación de estrategias que incluyen:

Exposición oral dialogada, en la que el docente presenta los conceptos teóricos promoviendo la interacción con los estudiantes. Resolución de ejercitación rutinaria, para afianzar los procedimientos básicos.

Planteo de situaciones problemáticas específicas y desafíos. Actividades colaborativas, donde los estudiantes trabajan en equipos para analizar y resolver problemas. Participación del espacio virtual de la asignatura, en los que se fomenta la discusión y el intercambio de ideas de manera individual y/o grupal.

La participación activa es incentivada a través de la demostración por parte del docente y la intervención de los alumnos, ya sea en clases presenciales o foros virtuales de MSA.

En ciertos contenidos se generan grupos para trabajar en actividades colaborativas de presentación escrita y oral, conforme a los lineamientos establecidos por la cátedra para esta instancia, que estarán disponibles en el AVMSA.

Enlace de acceso al aula virtual de MSA <https://cvirtual.frvn.utn.edu.ar/course/view.php?id=78>

Recomendaciones para el estudio

Se describen criterios que 'los Docentes de MSA' consideran importantes para no perder el foco de atención en el desarrollo del curso y lograr la promoción alcanzando los RA de la asignatura.

Esta materia se plantea con un avance de forma progresiva y continua, la principal sugerencia es seguir el desarrollo de contenidos y actividades propuestos por los docentes, semana a semana en la clase presencial, también participar de los foros y tareas.

En esta planificación de MSA se detalla la bibliografía, separada en principal y complementaria, no obstante, en las clases se especifican los capítulos de interés de la bibliografía principal para abordar los temas de esta asignatura.

Se considera de suma utilidad que los estudiantes elaboren apuntes individuales y/o grupales del contenido a partir de la lectura del material bibliográfico, vista de videos y revisión de material de clases, también puede realizar anotaciones durante el desarrollo de ejercitación. Asimismo, es significativo registrar y/o compartir dudas, soluciones, errores y resoluciones, ya que sirven para enriquecer el desarrollo del curso y ampliar la lectura al momento de revisar y estudiar.

Dado el perfil de la asignatura "Matemática Superior Aplicada" se utilizan herramientas informáticas para agilizar las resoluciones, mejorar la visualización de gráficos e implementar diversas rutinas. Por lo tanto, es importante disponer y tener acceso mediante los dispositivos correspondiente a Excel, GeoGebra y/o Mathcad desde el inicio del cursado.

Metodología de evaluación

Evaluación de los Resultado de Aprendizaje. La evaluación se orienta a verificar el logro progresivo de los Resultados de Aprendizaje en coherencia con las competencias CG4 y CG7 del plan de estudios.

Momentos: Evaluación continua y sumativa o final.

Los Instrumentos de recolección de evidencia son: guías de ejercitación de rutina y problemas específicos, correspondientes a cada unidad de la asignatura, propuestos en forma presencial en el aula y a través del campus virtual de la asignatura. Foros. Desafíos. Situaciones problemáticas. Actividades en grupo.

INSTANCIAS EVALUATIVAS: (en todos los casos se considera integración teórico-práctico)

- RA1 - RA2:

Cuestionarios: V o F, Múltiple opción, pregunta ensayo, entre otras, implementados en el AVMSA. Instancia escrita de desarrollo y aplicación. Incluye resolución de problemas cuyo nivel de complejidad será igual o mayor al de los propuestos en las actividades de la asignatura. (Unidad 1).

- RA3:

Actividad Colaborativa y rúbrica de valoración (Unidad 2, 3 y 4).

Se prevé una etapa evaluativa de RECUPERACIÓN para cada instancia de cuestionario y escrito. La actividad colaborativa se examina de acuerdo una rúbrica, disponible en el espacio virtual de MSA elaborada por la cátedra para este propósito.

Régimen de Cursado y Aprobación

Régimen de Cursado:

Se sigue lo estipulado por el Reglamento de Estudio para todas las carreras de grado en la Universidad Tecnológica Nacional, Ord N° 1549/2016. Ítem 7.1.2: El cursado será obligatorio para todas las asignaturas, debiéndose cumplimentar dentro del ciclo lectivo. El cursado no tendrá vencimiento; solo caducará si se cumple la condición del punto 8.2.6: repetición de evaluaciones: El estudiante que obtenga una calificación INSUFICIENTE en cuatro (4) evaluaciones finales de una misma asignatura, deberá recursarla, sin que ello signifique la pérdida de inscripción en otras asignaturas.

Régimen de aprobación de cursado:

Para alcanzar la condición de alumno 'Regular' que implica aprobación de cursado, la cátedra establece las siguientes condiciones basadas en un régimen de evaluación continua:

- a) Cumplir requisito del 75 % de asistencia a clases.
- b) Realizar y aprobar las instancias evaluativas teórico-práctico, establecidas en el ítem "Evaluación de los Resultado de Aprendizaje" de esta planificación, con una calificación mayor o igual a 6 (seis), ya sea en primera instancia de evaluación o su recuperatorio.

1. Aprobación directa:

En el mismo ciclo lectivo antes de finalizar el cursado realizar y aprobar una instancia evaluativa integradora escrita, con una calificación mayor o igual a 6 (seis). Implica resolución práctica con justificación teórica de problemas cuyo nivel de complejidad será igual o mayor al de los propuestos en las actividades de la asignatura.

2. Aprobación no directa – Examen final

Una vez finalizado el cursado, el examen final abarca todos los contenidos de la asignatura y consiste en una etapa de evaluación escrita, que contempla la resolución de problemas tipo, cuyo nivel de complejidad será igual o mayor a los propuestos en las guías y actividades de la materia. Aprobada esta instancia continua el examen final oral, con un coloquio en temas específicos, seleccionados por el docente de las diferentes temáticas de la cátedra.

Importante:

Las inasistencias a instancias evaluativas y/o sus recuperatorios deben estar debidamente justificadas, de lo contrario se considera desaprobado.

El alumno que no haya demostrado los niveles mínimos, para alcanzar la condición de alumno regular exigidos en MSA expuestos en los ítems anteriores, queda en condición 'Libre' y deberá recursar la materia.

Régimen de Calificación

De acuerdo a lo dispuesto en la Ord. N° 1549, el inciso 8.2.3, el resultado de la evaluación estará expresado en números enteros. La aprobación de la materia requiere una calificación mínima de seis (6) puntos en todas las instancias evaluativas. La calificación final (nota) es el promedio de todas las instancias evaluativas. La misma se establece según la tabla de calificaciones y respetando lo dispuesto en la Ord. 1549, en todos los casos se considera la siguiente equivalencia conceptual:

TABLA DE CALIFICACIONES

Nota	Puntaje 0-100	Concepto
1	0-14	INSUFICIENTE
2	15-24	INSUFICIENTE
3	25-34	INSUFICIENTE
4	35-44	INSUFICIENTE
5	45-57	INSUFICIENTE
6	58-64	APROBADO
7	65-74	BUENO
8	75-84	MUY BUENO
9	85-94	DISTINGUIDO
10	95-100	SOBRESALIENTE

Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes (tentativo)

Detallado en el ítem "Programa analítico, Unidades temáticas" de esta planificación.

Las instancias de cuestionarios y escritos se realizan al finalizar cada eje temático.

La actividad colaborativa se desarrolla y presenta durante el curso.

Las fechas definitivas se comunica en el aula conforme se avanza en las actividades académicas previstas en la asignatura y comparte en el AVMSA.

Recursos necesarios

Libros de textos específicos de la asignatura, ver bibliografía.
GeoGebra software matemático libre para la educación.
Dispositivos multimedia. Laboratorio de Informática de la FRVM-UTN.
Aula virtual plataforma MOODLE, AVMSA. Biblioteca virtual e-Libro.

Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)

De referencia:

- James, G., Burley, D., Clements, D., Dyke, P., Searl, J., Steele, N., & Wright, J. (2002). MATEMÁTICAS AVANZADAS PARA INGENIERÍA. (2ª ed.). Pearson Educación.
- Nieves Hurtado, Antonio Domínguez Sánchez. (2014). MÉTODOS NUMÉRICOS APLICADOS A LA INGENIERÍA. (4ta edición). Grupo Editorial Patria.
- S. Chapra- R. Canale. (1999) MÉTODOS NUMÉRICOS PARA INGENIEROS. (3ª edición). Ed. McGRAW HILL (2 ejemplares, en biblioteca FRVM).
- W. Allen Smith. (1988) ANALISIS NUMÉRICO. (1ª edición). Ed. PRENTICE HALL. (5 ejemplares, en biblioteca FRVM).
- D. Zill. (1999). ECUACIONES DIFERENCIALES CON APLICACIÓN AL MODELADO. (6ª edición) Ed. Thomson-Learning (2 ejemplares, en biblioteca FRVM).

Complementaria:

- E. Purcell Y D. Varberg. (2007) CALCULO CON GEOMETRÍA ANALITICA. (9ª edición) Ed. PRENTICE HALL (3 ejemplares en biblioteca FRVM).
- E. Purcell Y D. Varberg. (1992) CALCULO CON GEOMETRÍA ANALITICA. (6ª edición) Ed. PRENTICE HALL (5 ejemplares en biblioteca FRVM).
- G. V. Reklaitis- D. R. Schneider. (1989) BALANCES DE MATERIA Y ENERGIA. (1ª edición) Ed. McGRAW HILL (3 ejemplares, 1989).

Bibliotecas electrónicas con acceso digital de la FRVM

- Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología (<https://biblioteca.mincyt.gob.ar/>)
- Plataforma Elibros (<https://www.elibro.com/>)
- Repositorio Institucional Abierto de UTN (<https://ria.utn.edu.ar/>)

Función Docencia

Las actividades académicas en la FRVM se desarrollan en forma presencial por lo tanto los docentes llevarán adelante el avance de clases, contenidos, actividades de aplicación y resolución. También participan en el seguimiento de las actividades del AVMSA, Actividad colaborativa y Rúbricas. Registro de libro de temas, de clases y calificaciones.

Reuniones de asignatura y área

Las características de organización de la cátedra permiten mantener una comunicación fluida y constante, por ello se atienden inmediatamente las cuestiones académicas y gestiones relevantes para MSA.

Se asiste a las reuniones convocadas por el departamento de Ingeniería Química de la FRVM y/o Consejo Directivo.

Atención y orientación a las y los estudiantes

El campus virtual de la asignatura se usa permanentemente y se considera el principal canal de comunicación entre docentes y alumnos, siendo responsabilidad exclusiva de éstos revisar y mantener actualizado su email, para recibir las comunicaciones correspondientes. Los docentes mediante el foro: "NOVEDADES" de la plataforma, informan y comunican todo lo inherente a la asignatura.

Se mantiene una comunicación abierta y sin restricciones en el AVMSA por mensajería y correo electrónico de ambos docentes: ingborsatto@gmail.com, matabasso@gmail.com

Anexo 1: Función Investigación y Extensión (no corresponde)

En este Anexo 1 (a completar si correspondiese) la cátedra detallará las actividades previstas respecto a la función docencia en el marco de la asignatura.

Lineamientos de Investigación de la cátedra (no aplica)

Lineamientos de Extensión de la cátedra (no aplica)

Ing. Qca. Esp. Mariela M. TABASSO

Prof. Asociada - Dedicación Semi Exclusiva – Leg. N° 56331