

Matemática Superior Aplicada
Planificación Ciclo lectivo 2022

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Ingeniería Química	Carrera	Ingeniería Química
Asignatura:	Matemática Superior Aplicada		
Nivel de la carrera	3 ^{er} nivel	Duración	Anual
Régimen de Cursado	Anual	Plan	95 adecuado RG 1028/2004
C. Parciales	14		
Bloque curricular:	Ciencias Básicas		
Carga horaria presencial semanal:	3 horas	Carga Horaria total:	96 horas
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese)		% horas no presenciales (si correspondiese)	
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto:	Esp. Ing. Qca. Tabasso Mariela. Prof. Aso. Concursado	Dedicación:	1 DSE
Auxiliar/es de 1º/JTP:	Esp. Ing. Qco. Borsatto Miguel JTP	Dedicación:	1 DS

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 (alumnos).

- **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 utilizar en el ejercicio de su actividad profesional.
- **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 puede mencionarse los contenidos 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. Estos problemas desarrollados en la asignatura, ya sean hipotéticas o reales, están relacionadas a la práctica de la ingeniería, ya sean cálculos de procesos, sistemas, instalaciones, realizar balances de masa y energía en transformaciones.

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)
	<p>CT4: Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería.</p> <p>Tributa Nivel 2.</p>	

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.

Objetivos establecidos en el Diseño Curricular

Que los alumnos sean capaces de analizar el comportamiento de sistemas mediante la formulación de modelos y la aproximación numérica necesaria en la simulación de los mismos, enfatizando en la aplicación de dichos modelos a la resolución de problemas de la especialidad.

Resultados de aprendizaje

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

- **RA1:** Utiliza métodos iterativos para resolver ecuaciones no lineales (ENL) y sistema de ecuaciones lineales (SEL) en problemas básicos de ingeniería química considerando que representan comportamientos de variables específicas, caracterizan y/o modelan situaciones problemáticas, por medio del uso de herramientas informáticas.
- **RA2:** Utiliza métodos de integración numérica para aproximar soluciones a problemas de análisis aplicados considerando que representan situaciones problemáticas, por medio del uso de herramientas informáticas.
- **RA3:** Aplica la herramienta transformada de Laplace para resolver ecuaciones diferenciales de 1er y 2do orden con condiciones de contorno que modelan situaciones básicas en ingeniería química.
- **RA4:** Desarrolla la serie trigonométrica de Fourier para aproximar funciones simples empleando software para agilizar la resolución y representar gráficamente.

Asignaturas correlativas previas

Para cursar debe tener cursada:

- Análisis Matemático II (2° nivel)

Para cursar debe tener aprobada:

- Análisis Matemático I (1° nivel)
- Álgebra y Geometría Analítica (1° nivel)

Para rendir debe tener aprobada:

- Análisis Matemático II (2° nivel)

Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Control Automático de Procesos (5° nivel)

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 estos métodos numéricos podrán aplicarse a problemáticas de mayor complejidad que se presentan en asignaturas del 4to y 5to nivel del plan de estudios vigente de la especialidad.

Horizontal con el 3er nivel de la especialidad, asignaturas Qca. Analítica, Integración III y Fenómenos de transporte. En MSA los alumnos adquieren distintas herramientas que podrán utilizar y aplicar para resolver o encontrar soluciones cuando así lo requieran. Por ejemplo, una ecuación no lineal que involucra el número de Reynold para el cálculo de factor de fricción, en el cálculo de tuberías.

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 – CRONOGRAMA

Eje Temático - Unidad -	Contenidos	Tiempo		Actividades Prácticas
		Hs	Semanas	
Solución Numérica de Ecuaciones No Lineales -1-	MSA Presentación y propuesta de trabajo: Introducción a asignatura, criterios de evaluación, campus virtual. Métodos iterativos. Método de la Bisección y Falsa posición. Método de Newton-Rhapson y de la Secante. Método de Punto Fijo. Convergencia. Aceleración de convergencia: Método de Wegstein. Aplicación en Excel, GeoGebra y/o Mathcad.	21	7(siete)	Ejercitación y problemas de aplicación. Actividades en el aula virtual de MSA (AVMSA).
Solución Numérica Sistemas de Ecuaciones Lineales -2-	Sistemas de ecuaciones lineales resolución por métodos directos e iterativos. Método de Jacobi. Método de Gauss-Seidel. Convergencia y acelerador de convergencia. Aplicación en Excel, GeoGebra y/o Mathcad.	18	6(seis)	Ejercitación y problemas de aplicación Actividades en el AVMSA.
Integración Numérica -3-	Integración Numérica. Regla Trapezoidal simple y compuesta. Regla Parabólica: Simpson 1/3 simple y compuesta – Simpson 3/8. Interpolación y ajuste de curvas. Regresión por mínimos cuadrados. Aplicación en Excel, GeoGebra y/o Mathcad	15	5 (cinco)	Ejercitación y problemas de aplicación. Actividades en el AVMSA.
Función de variable Compleja -4-	Números Complejos. Definición, operaciones, propiedades. Representación Geométrica: plano complejo. Función de Variable Compleja Función Analítica. Transformaciones simples. Herramienta informática Excel – Mathcad.	12	4 (cuatro)	Ejercitación Actividad Colaborativa.

Series de Fourier -5-	Definición de Serie de trigonométrica de Fourier. Coeficientes de Fourier. Convergencia. Series senoidales y cosenoidales. Aplicación Mathcad	12	4 (cuatro)	Ejercitación Actividad Colaborativa.
Transformada de Laplace -6-	Definición y Propiedades de Transformada de Laplace. Transformada de funciones elementales. Transformada Inversa de Laplace. Aplicación al Cálculo de Ecuaciones Diferenciales con Condiciones de Contorno. Transformada de Laplace Mathcad	12	4 (cuatro)	Ejercitación Actividad Colaborativa.

Metodología de enseñanza

La asignatura dispone de un aula virtual en el campus virtual de la FRVM-UTN (AVMSA) al que puede acceder mediante el siguiente enlace <https://cvirtual.frvm.utn.edu.ar>, denominado Matemática Superior Aplicada, que es el principal canal de comunicación de Docentes y alumnos y junto al aula asignada, permitirá el desarrollo del curso de la asignatura durante este ciclo lectivo.

El plan de desarrollo de contenidos académicos de la materia, se plantea con objeto de abordar los temas específicos en etapas, métodos iterativos, métodos numéricos y contenidos de matemática superior apoyados todos aplicados en software e implementando diversas herramientas informáticas.

Las clases son presenciales con una combinación entre exposición oral dialogada, resolución de ejercitación y situaciones problemáticas específicas entre todos los integrantes del proceso enseñanza-aprendizaje: Docentes y Alumnos. En el caso de los Docentes desarrollan ciertos conceptos teóricos, interactuando continuamente mediante preguntas disparadoras, personalizadas y grupales. En cada contenido de la asignatura, se presenta a los estudiantes la ejercitación de rutina y problemas de aplicación; incentivando a los alumnos a participar de la clase, mediante la demostración activa por parte del docente y la participación del estudiante. El alumno expondrá las resoluciones realizadas en las clases presenciales o en los foros siguiendo los lineamientos de esa unidad temática según la hoja de ruta disponible en la pestaña correspondiente (AVMSA).

En ciertos contenidos se propone a los alumnos una situación específica o problema a resolver, se incentiva la participación mediante el planteo de posibles soluciones. Para ello deben recurrir a los conocimientos adquiridos hasta este momento, e idear y proponer alternativas que evidencien y/o aproximen la/s respuesta/s, apropiada/s o correcta/s. Esto les permite generar procesos para vincular el conocimiento y desarrollar la capacidad de análisis, búsqueda de información y toma de posiciones.

La ejercitación a través de foros específicos del espacio virtual de la asignatura forma individual o grupal. Finalmente se propone una actividad colaborativa a presentar escrita y oralmente en forma grupal, de acuerdo a los lineamientos establecido para esta instancia, disponibles en el AVMSA.

Recomendaciones para el estudio

En estas líneas 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 de la asignatura alcanzando los RA de la asignatura.

Esta materia se plantea con un avance de forma progresiva y continua, por lo tanto, la principal sugerencia es seguir el desarrollo de contenidos, actividades propuesto por los docentes semana a semana en la clase presencial, participar de los foros y tareas para cada eje temático en el AVMSA.

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 cada unidad de la asignatura. Se invita al alumno a no limitar el estudio a los capítulos del libro de referencia (que se cita para cada temática) o al video de la clase, sino sumar al material disponible de la asignatura ya sean bibliografía, trabajos científicos, apuntes, videos, útiles y relacionados en cada temática, ejercitación propuesta y/o resuelta, entre otros.

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.

El estudiante puede incorporar contenido pertinente, previa aprobación de los docentes, compartiendo con el resto del grupo en el aula de manera presencial o bien en el AVMSA, por ejemplo, en los foros.

Dado el perfil de la asignatura matemática superior 'Aplicada' se utiliza en este sentido herramientas informáticas que nos permite agilizar las resoluciones, mejorar la visualización de gráficos e implementar rutinas, dependiendo de cada eje temático. Por lo tanto, es importante disponer o tener acceso mediante los dispositivos correspondiente a Excel, GeoGebra y/o Mathcad desde el inicio del cursado.

Metodología de evaluación

Evaluación de cada Resultado de Aprendizaje.

Momentos: Evaluación continua y sumativa o final.

Los Instrumentos de recolección de evidencia son:

- RA1 - RA2

Guías de ejercitación y problemas específicos de aplicación, correspondientes a cada unidad de la asignatura, propuestos en forma presencial en el aula y a través del campus virtual de la asignatura. Foros específicos.

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

Tres (3) cuestionarios: V o F, Múltiple opción, Pregunta Ensayo, entre otras implementados en el AVMSA.

Una (1) 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 prácticas de la asignatura, para los contenidos de las unidades N° 1, 2, y 3.

Etapa evaluativa de RECUPERACIÓN, una para cada instancia desaprobada.

- RA3 – RA4

Actividad Colaborativa. Incluyen los contenidos de las unidades N° 4, 5 y 6. 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 recurrirla, sin que ello signifique la pérdida de inscripción en otras asignaturas.

Régimen de Aprobación de cursado:

1. Aprobación directa:

La cátedra establece condiciones de aprobación directa basada en un régimen de evaluación continua. Se llevará a cabo sobre la base de los siguientes aspectos:

- a) Cumplir requisito del 75 % de asistencia a clases.
- b) Presentar en tiempo y forma, en formato digital, respetando las condiciones solicitadas en cada caso, las actividades específicas planteadas en el campus virtual de la asignatura AVMSA.
- c) Realizar y aprobar las instancias de evaluación teórico-práctico, establecidas en el ítem **“Evaluación de cada resultado de aprendizaje”** de esta planificación, con una calificación mayor o igual a 8 (ocho), ya sea en primera instancia de evaluación o su recuperatorio.

2. Aprobación NO directa – Examen final

La cátedra establece condiciones de aprobación de la asignatura basada en un régimen de evaluación continua. Deben cumplirse las condiciones del ítem a) y b) del régimen de aprobación directa. En cuanto al ítem c) si las calificaciones obtenidas, son mayores o iguales a 6 (seis) y menores a 8 (ocho), en primera instancia de evaluación o su recuperatorio, se alcanzará la aprobación del cursado de la asignatura y el alumno estará habilitado a realizar un examen final.

El examen final abarca todos los contenidos de la asignatura, unidad 1 a 6, y consiste en una primera instancia de evaluación escrita sobre la actividad práctica, 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. Una vez aprobado el práctico, continua el examen final oral, mediante un coloquio en temas específicos determinados por el docente, de las diferentes temáticas de la cátedra.

Importante:

Las inasistencias de evaluaciones y sus recuperatorios deben estar debidamente justificadas, de lo contrario se considera desaprobado.

El alumno que no haya demostrado los niveles mínimos, exigidos en MSA expuestos en los ítems anteriores, 1. Aprobación Directa o 2. Aprobación NO Directa - Examen final, deberá recurrar la materia.

Régimen de Calificación

De acuerdo a lo dispuesto en la Ordenanza 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 las todas las instancias evaluativas, presenciales y virtuales. La misma establece según la tabla de calificaciones y respetando lo dispuesto en la Ord. 1549, en todos los casos se considera la siguiente equivalencia conceptual: 1 a 5 puntos = Insuficiente, 6 puntos = Aprobado, 7 puntos = Bueno, 8 puntos = Muy Bueno, 9 puntos = Distinguido, 10 puntos = Sobresaliente.

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)

Disponible en el ítem: Programa analítico, Unidades temáticas, de esta planificación y sus Hojas de Ruta en cada unidad en el AVMSA.

Las instancias de cuestionarios se realizan al finalizar cada eje temático, la instancia escrita luego del eje temático 3. En tanto que la actividad colaborativa se desarrolla durante el curso de las 3 últimas unidades y se presenta al final del curso. Las fechas definitivas se comunicará mediante el AVMSA. Conforme se avanza en las actividades académicas previstas en la asignatura.

Recursos necesarios

Libros de textos específicos de la asignatura, ver bibliografía.

Material de lectura y audio visual, pdf, ppt, entre otros, con contenidos específicos.

Actividades prácticas ejercitación y resolución de problemas. Actividad colaborativa.

Material específico extraído de Internet, videos, archivos, imágenes, etc.

GeoGebra software matemático libre para la educación.

Dispositivos multimedia. Laboratorio de Informática de la FRVM-UTN.

Videoconferencias Zoom.

Aula virtual plataforma MOODLE, AVMSA.

Biblioteca virtual e-Libro.

Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)

De referencia:

- Nieves Hurtado, Antonio Domínguez Sánchez. (2014). MÉTODOS NUMÉRICOS APLICADOS A LA INGENIERÍA. (4ta edición). Grupo Editorial Patria.
- H. Moore. (2007). MATLAB Para Ingenieros. (1era Ed.) PEARSON EDUCACIÓN
- S. Chapra- R. Canale. (1999) MÉTODOS NUMÉRICOS PARA INGENIEROS. (3^{era} edición). Ed. Mc GRAW HILL (2 ejemplares, en biblioteca FRVM).
- W. Allen Smith. (1988) ANALISIS NUMÉRICO. (1^{era} edición). Ed. PRENTICE HALL. (5 ejemplares, en biblioteca FRVM).

Complementaria:

- E. Purcell Y D. Varberg. (2007) CALCULO CON GEOMETRÍA ANALITICA. (9^{na} edición) Ed. PRENTICE HALL (3 ejemplares en biblioteca FRVM).
- E. Purcell Y D. Varberg. (1992) CALCULO CON GEOMETRÍA ANALITICA. (6^{ta} edición) Ed. PRENTICE HALL (5 ejemplares en biblioteca FRVM).

- G. V. Reklaitis- D. R. Schneider. (1989) BALANCES DE MATERIA Y ENERGIA. (1^{era} edición) Ed. McGRAW HILL (3 ejemplares, 1989).
- D. Zill. (1999). ECUACIONES DIFERENCIALES CON APLICACIÓN AL MODELADO. (6^{ta} edición) Ed. Thomson-Learning (2 ejemplares, en biblioteca FRVM).

Función Docencia

Las actividades académicas en la FRVM se desarrollan en forma presencial por lo tanto los docentes llevarán adelante las clases en general el dictado de las clases de desarrollo de contenidos específicos de cada eje temático está a cargo del profesor de la cátedra Ing. Mariela Tabasso y las clases de resolución de actividades prácticas están a cargo del auxiliar docente JTP, Ing. Miguel Borsatto. Cuando se considere apropiado se desarrollarán las actividades académicas en forma conjunta.

Ambos docentes participan en el seguimiento de las actividades del AVMSA.

Reuniones de asignatura y área

Las características de organización de la cátedra, 2 docentes a cargo, permite mantener una comunicación fluida y constante, por ello se atienden inmediatamente las cuestiones académicas y aquellas gestiones relevantes para MSA.

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

El contacto es por mensajería interna del AVMSA, mail o mensajes personales.

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 periódicamente y mantener actualizado su email, para recibir las comunicaciones correspondientes. Por ello los docentes crean el grupo "MSA 2022" en el AVMSA, cuyos participantes son todos los inscriptos de este ciclo lectivo a MSA en la FRVM, y mediante el foro: "NOVEDADES", de la plataforma, se informa y comunica, todas las cuestiones académicas de la asignatura.

Se destaca que 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 (si 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

Para introducir a las y los estudiantes a las actividades de investigación que realiza la cátedra. Se recomienda incorporar al Programa analítico de la asignatura los lineamientos de investigación en los cuales la asignatura este participando.

Lineamientos de Extensión de la cátedra

Para introducir a las y los estudiantes a las actividades de Extensión que realiza la cátedra. Se recomienda incorporar al Programa analítico de la asignatura los programas de Extensión en los cuales la asignatura este participando.

Actividades en las que pueden participar las y los estudiantes

Eje: Investigación	
Proyecto	Cronograma de actividades
Eje: Extensión	
Proyecto	Cronograma de actividades