

MATEMÁTICA SUPERIOR APLICADA

Plan anual de actividades académicas - Ciclo lectivo 2022

1. DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

Datos administrativos

Departamento: Ingeniería Química

Carrera: Ingeniería Química

Duración: 5 años

Asignatura: Matemática superior aplicada

Nivel de la carrera: III

Bloque curricular: Ciencias básicas

Área: Matemática

Carácter: Obligatoria

Régimen de dictado: Anual

Carga horaria semanal: 3 (hs. cátedra)

Carga horaria total: 96 (hs. cátedra)

Correlatividades

Asignaturas correlativas previas

Para cursar "Matemática superior aplicada" debe tener cursada:

Obligatorias: Análisis Matemático II

Para cursar "Matemática superior aplicada" debe tener aprobada:

Obligatorias: Álgebra y Geometría Analítica/ Análisis Matemático I

Para rendir "Matemática superior aplicada" debe tener aprobada:

Obligatorias: Análisis Matemático II

Asignaturas correlativas posteriores

Debe tener cursada "Matemática superior aplicada" para cursar:

Obligatorias: Control Automático de Procesos

Debe tener aprobada "Matemática superior aplicada" para cursar:

Electivas: Análisis de riesgo, higiene y seguridad de procesos e instalaciones industriales

Debe tener aprobada "Matemática superior aplicada" para rendir:

Obligatorias: Control Automático de Procesos

Equipo docente

SANTA CRUZ; Alejandro (Prof. Asoc. - DS)

MANASSALDI; Juan Ignacio (JTP - DS/ Aux. 1 - DS)

RUEDA; Amalia (Aux. 1 - DS)

2. FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS

Describir el sentido de la asignatura en el plan de estudios y en la formación del ingeniero de la especialidad, el posicionamiento desde donde se enseña la disciplina, discutiendo porqué y para qué el estudiante tiene que aprender la presente asignatura en esta etapa de su carrera (hasta 200 palabras).

Dentro del perfil y alcance en que la Ordenanza Nro. 768 encuadra el Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Química (1995) y su adecuación según Ordenanza Nro. 1028 (2004) se delinean los contenidos mínimos de la asignatura Matemática Superior Aplicada. Básicamente se refieren al estudio de métodos numéricos aplicados a la resolución de problemas típicos de la ingeniería de procesos mediante el uso de computadoras. En las últimas décadas el campo del modelado de procesos fisicoquímicos ha experimentado una rápida evolución gracias a la introducción de las ciencias de la computación como herramienta auxiliar en la tarea del ingeniero, tanto en el diseño como en la producción. En efecto, para satisfacer estas necesidades es que se han desarrollado paquetes para simulación digital, tanto comerciales como de uso académico. En teoría, estos paquetes facilitan al ingeniero la formulación y resolución de los problemas que se le plantean. En la práctica, estos lenguajes de simulación tienen una utilidad limitada, en su puja por generalizar, usualmente, se vuelven ineficientes. La experiencia demuestra que es mucho mejor que el estudiante desarrolle un programa específico para el problema que desea resolver programando con un lenguaje de alto nivel. No sólo es más eficiente, sino que además garantiza al estudiante el conocimiento de cómo funciona el programa y cuáles son las hipótesis realizadas y las técnicas utilizadas. Esta metodología permite la supervisión del programa cuando éste no funciona (Debugger) y su modificación para manejar mucho más fácilmente nuevas situaciones que se planteen. Debe quedar claro que la confección de modelos en ingeniería de procesos es una ciencia pero también un arte, y se necesitarán adquirir habilidades suficientes para tal fin. También es importante destacar que, dado un modelo, la solución del mismo implica la aplicación de técnicas matemáticas (en nuestro caso generalmente técnicas de cálculo numérico) que exigen una adecuada y sólida preparación.

Dentro de este contexto, es evidente que introducir al alumno en el manejo de algoritmos computacionales y su implementación computacional en un lenguaje de alto nivel, le abre un campo enorme en su carrera profesional.

3. COMPETENCIAS

Para la descripción de este punto considerar las competencias enunciadas en el ANEXO I Libro Rojo de CONFEDI (Ver documento adjunto). Copiar las que correspondan (código y texto) e indicar el nivel de aporte (Bajo / Medio / Alto) de la asignatura para cada competencia.

Competencias Tecnológicas	Nivel de Aporte
CT1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	Medio
CT4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	Medio
Competencias Sociales, Políticas y Actitudinales	Nivel de Aporte
CS7. Comunicarse con efectividad.	Alto
Competencias Específicas	Nivel de Aporte

(insertar una fila por cada una)

4. OBJETIVOS/ RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Objetivos		
<p>Transcribir los objetivos de la asignatura establecidos en el DC. Señalar los objetivos de la asignatura, entendidos como la intencionalidad de los docentes con respecto a lo que esperan que el alumno logre como consecuencia de la propuesta de enseñanza (por ejemplo: Que el alumno logre plantear estrategias de eficiencia energética para diferentes procesos ingenieriles).</p>		
<p><u>Objetivos establecidos en el DC</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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. 		
<p><i>El rendimiento del alumno se evaluará de manera continua, considerando su desempeño durante todas las actividades de formación práctica e instancias de evaluación propuestas en la presente planificación, según objetivos basados en competencias:</i></p>		
Resultados de Aprendizaje		
<p>Definir los resultados de aprendizaje (RA), entendidos como una declaración muy específica que describe exactamente y de forma medible (posibles de evidenciar) qué es lo que un estudiante será capaz de hacer, expresados como [Verbo de Desempeño]+ [Objeto de Conocimiento]+ [Finalidad]+ [Condición(es) de Referencia/Calidad] (por ejemplo: Plantea estrategias para mejorar las prestaciones y eficiencia energética de diversas actividades ingenieriles mediante la utilización de los principios de la disciplina, considerando el contexto socioeconómico y medioambiental en el que se encuentran insertas), y considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ incluir únicamente aquellos RA que se consideren elementales para definir el aprendizaje esencial de la asignatura o programa en el contexto de la carrera ✓ no necesariamente debe haber una relación biunívoca RA- Unidad Temática ✓ se sugiere contar como máximo con 4-5 RAs para la asignatura 		
<i>Aprender</i>	<i>a programar en un lenguaje de alto nivel</i>	<i>para resolver problemas matemáticos complejos a partir de los conocimientos ya adquiridos en los cursos Fundamentos de Informática, Álgebra y Análisis Matemático</i>
<i>Implementar</i>	<i>los algoritmos numéricos desarrollados en un lenguaje de alto nivel</i>	<i>para resolver problemas típicos de la ingeniería de procesos.</i>
<i>Plantear</i>	<i>un modelo matemático representativo de un proceso o sistema fisicoquímico</i>	<i>mediante un algoritmo numérico que resuelva el sistema de ecuaciones que lo representa</i>
<i>Simplificar</i>	<i>aplicando hipótesis plausibles</i>	<i>para obtener un modelo matemático resoluble representativo de un sistema fisicoquímico</i>
<i>Recopilar</i>	<i>la información necesaria</i>	<i>de actualización en el campo o dominio en cuestión y estar familiarizado con los métodos modernos de búsqueda de información.</i>
<i>Resolver</i>	<i>el problema</i>	<i>para verificar si ha sido bien planteado, si existe la información necesaria, si el conjunto de hipótesis está claro y si existe una visión precisa del alcance necesario para la solución buscada.</i>
<p><i>Manipular los equipos del laboratorio informático verificando previamente las condiciones de seguridad y cuidado para su manejo.</i></p>		

5. CONTENIDOS DEL PROGRAMA ANALÍTICO (UNIDADES TEMÁTICAS)

Unidad 1: La Ingeniería en el Siglo XXI: Objetivos. Logros recientes en Ingeniería y en Ciencias Tecnológicas. Grandes desafíos para el futuro. El cambiante entorno de la Ingeniería y de las Cs. Tecnológicas. Sistemas de cómputo: Computadora digital. Equipo de cómputo. Tipos de computadoras. Software para computadoras: Sistemas operativos, entornos Windows y Mcintosh, procesadores de texto, hojas de cálculo, bases de datos, diseño asistido por computadora (CAD). Software para cálculo matemático: MATLAB, Octave, Scilab, Mathematica, MATHCAD, MAPLE, etc. Lenguajes informáticos. Ejecución de un programa en computadora. Ciclo de vida del software. Prototipos de software. Internet, correo electrónico y la World Wide Web. Estrategia para la resolución de problemas en ingeniería utilizando software para cálculo. Operaciones con matrices y vectores.

Unidad 2: Introducción a los métodos numéricos. Series de Taylor. Los números en las computadoras. Bases de representación de los números. Rango de las constantes numéricas. Números en el hardware de la computadora. Errores numéricos: Errores de redondeo y errores de truncamiento. Overflow, underflow y problemas mal condicionados.

Unidad 3: Sistemas de ecuaciones lineales: Existencia y unicidad de la solución. Métodos directos de resolución: Eliminación de Gauss y Gauss - Jordan. Métodos especiales para la resolución de sistemas de ecuaciones con matrices ralas. Método de Thomas para la resolución de matrices tridiagonales en bloque. Aplicación a procesos de separación múltiple etapa. Descomposición LU y PLU. Análisis de la condición del sistema: Números de condición, normas y errores. Métodos iterativos de resolución: Método de Jacobi, Gauss – Seidel.

Unidad 4: Regresión lineal: Planteo del problema. Mínimos cuadrados. Ecuaciones normales. Factorización QR. Matrices degeneradas. Descomposición en valores singulares.

Unidad 5: Resolución numérica de ecuaciones no - lineales de una variable. Métodos básicos. Discusión de la convergencia. Orden de convergencia del método. Resolución numérica de ecuaciones no - lineales de una variable: a) Método de sustitución directa o de aproximaciones sucesivas. Aceleradores de la convergencia: Método de Wegstein. b) Métodos de linealización: Método de Newton – Raphson, método de Newton Raphson de 2do. Orden, método modificado de Newton – Raphson, método de Von Mises o de las cuerdas paralelas, método de la secante, Regula Falsi y métodos relacionados. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones no lineales: a) Métodos de aproximaciones sucesivas. Aceleradores de convergencia: Método de Wegstein. b) Métodos de linealización: Método de Newton – Raphson, métodos cuasi-Newton. Aplicaciones a problemas típicos de Ingeniería Química.

Unidad 6: Optimización unidimensional: Métodos de Newton, interpolación parabólica sucesiva y de la búsqueda dorada (Fibonacci). Optimización multidimensional: Método de la pendiente más pronunciada. Método de Newton. Modificación del método de Newton. Método Simplex: El método Nelder Mead. Optimización con restricciones: Método de los multiplicadores de Lagrange. Aplicaciones a problemas típicos de Ingeniería Química.

Unidad 7: Cuadratura numérica: Regla del trapecioide, regla de Simpson. Cuadratura Gaussiana. Estimación del error. Cuadratura adaptativa. Cuadratura multidimensional y mapping. Aplicaciones a problemas típicos de Ingeniería Química.

Unidad 8: Aproximación a la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias. Definiciones. So-lución de una ecuación diferencial. Problemas de condiciones de contorno y de valores inicia-les. Algoritmos numéricos para resolver EDO's con condiciones iniciales: Aproximación de una EDO mediante expansión en series de Taylor. Algoritmos numéricos para resolver EDO's con condiciones iniciales: Métodos explícitos de resolución de EDO's: Método de Euler, métodos Runge – Kutta. Métodos predictores correctores: Método de Euler-Gauss. Métodos implícitos de integración. Estabilidad numérica. Métodos de integración de orden superior. Aplicaciones a problemas típicos de Ingeniería Química).

6. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE

Descripción de la metodología

Listar las metodologías didácticas activas empleadas para garantizar la adquisición de las competencias antes mencionadas, con relación al propósito y objetivos que desarrolla la asignatura, y para promover el desarrollo de los resultados de aprendizaje.

Describir el enfoque de enseñanza adoptado, así como las estrategias de trabajo en equipos colaborativos, aula invertida y otras metodologías de aprendizaje activo y centrado en el estudiante aplicadas para promover el desarrollo de los resultados de aprendizaje. Detallar las características de las actividades prácticas a desarrollar, el uso de laboratorios físicos y/o remotos/virtuales (si correspondiese) y la utilización significativa del Campus Virtual Global (u otro entorno virtual de enseñanza y aprendizaje) y otros recursos basados en TIC.

El método didáctico se basa en un amplio conjunto de técnicas que se eligen teniendo en cuenta los objetivos planteados, la eficacia del proceso enseñanza-aprendizaje, las características del grupo de alumnos y la responsabilidad de los mismos sobre su propio aprendizaje. Dentro del método se encuentra la planificación del dictado de las clases y de los trabajos prácticos organizados según unidades temáticas.

Clases Teóricas

Las clases teóricas son de tipo expositivas mediante la utilización de software de proyección y de cálculo. Se componen de la parte teórica y el análisis y discusión de los conceptos con ejemplos. En estas clases se desarrollan los temas de manera conceptual, tratando que el alumno adquiera los conocimientos de manera abstracta, plantee los problemas en el mundo de las ideas abstractas y luego proyecte la respuesta abstracta en el mundo real. Teniendo en cuenta esto y las características de la asignatura es que las clases teóricas consistirán en la presentación de los conceptos, su análisis y la descripción de sus principales aplicaciones. La exposición contendrá una parte introductoria donde se plantean los objetivos, y se ubica en el contexto de la materia. Luego una parte de desarrollo

donde se exponen los contenidos en forma ordenada y clara. Para el seguimiento de las clases se dispondrá de material didáctico y de lectura elaborado por la Cátedra que estará disponible tanto en el Campus Virtual de la Regional

<http://frro.cvg.utn.edu.ar/>

como en la página de modelado en ingeniería:

<http://www.modeladoingenieria.edu.ar/>

Clases Prácticas

En estas clases se tenderá a que el alumno asimile los conceptos adquiridos en la clase teórica, tratando de despertar su interés por los temas tratados, de despejar sus dudas, favoreciendo la fijación de los conocimientos por medio de la resolución de problemas. En estas clases el docente deberá evaluar el grado de asimilación de los conocimientos. Para cumplir con esto deberá fomentar la discusión y una amplia participación del alumno, a través de la presentación de cuestionamientos que induzcan a este último a un análisis riguroso de los conceptos. Ayudará a estos objetivos la aplicación de los conocimientos a ejemplos característicos y a que se enfrenten con el problema en forma individual

Trabajos Prácticos

Los trabajos prácticos tienen como objetivo desarrollar el razonamiento del alumno para que sea capaz de relacionar los conceptos teóricos con situaciones reales, estimularlo para el trabajo en equipo y la importancia del aporte de ideas, aplicar los conocimientos adquiridos para ganar confianza en la teoría y verificar sus limitaciones, contribuir al desarrollo de la creatividad del alumno mediante el planteo de situaciones novedosas a las originalmente propuestas y demostrar la necesidad de documentar el trabajo realizado. Como metodología de enseñanza de uso sistemático, antes de la entrega de cada práctico, se motiva el uso de la herramienta o método numérico a través de un ejemplo de aplicación. Los trabajos prácticos consistirán en la resolución de problemas típicos de ingeniería química en los que resulta necesario utilizar métodos numéricos y su implementación por computadora (utilización de laboratorio informático). Para este propósito se utilizarán programas comerciales para realizar cálculos numéricos con vectores y matrices para resolver problemas relacionados con procesos fisicoquímicos. Se instrumentarán trabajos prácticos para realizar en forma individual y en forma grupal, en casa, en el aula, y en el laboratorio informático

Recomendaciones para el estudio

Describir las principales recomendaciones que se les pueden hacer a las y los estudiantes para abordar el aprendizaje de la asignatura, teniendo en cuenta la experiencia del cuerpo docente respecto de desarrollos anteriores.

Es muy importante que el alumno siga el desarrollo de los temas presentados en las clases teóricas y resuelva los ejercicios propuestos a los efectos de lograr un aprendizaje continuo y así poder realizar los prácticos de entrega obligatoria. Se sugiere que el alumno dedique una cierta cantidad de horas, al menos una vez por semana, a la lectura de los temas para facilitar su comprensión y asimilación.

Se insiste al estudiante que no tema hacer consultas, ya sea en las clases, en clases de consulta, por mail o el foro del campus, etc.: Lo importante es que no se quede con dudas.

7. RECURSOS NECESARIOS

Detallar los recursos necesarios para el desarrollo de la asignatura. Considerar todos los aspectos docentes, institucionales y estudiantiles de manera de prever y planificar las necesidades para alcanzar los Resultados de Aprendizaje previstos, incluyendo los siguientes ítems: Espacios Físicos (aulas, laboratorios, equipamiento informático, etc.), Recursos tecnológicos de apoyo (proyector multimedia, software, equipo de sonido, aulas virtuales, etc.), Transporte, seguro, y elementos de protección para desarrollar actividades en laboratorios, empresas, fábricas, entre otros.

Espacios físicos

En la comisión de la tarde el número de inscriptos es de 38 alumnos y en la comisión de la noche de 26. De allí, que se necesitan aulas de dimensiones y capacidad acordes para alojar estudiantes y grupo docente (total aprox. 40 personas por aula) de acuerdo a los protocolos vigentes.

Equipos informáticos.

Recursos tecnológicos de Apoyo:

Acceso Internet, campus virtual, uso de las diferentes TICs y de plataformas de videoconferencia

Recursos para desarrollar actividades en laboratorios, empresas, entre otros

8. EVALUACIÓN

Metodologías/ estrategias de evaluación

Detallar las estrategias de evaluación que permitan medir el grado de logro de las competencias que aborda la asignatura y los resultados de aprendizaje definidos, que podrán ser diagnósticas, formativas, sumativas, de proceso, autoevaluación o evaluación por pares, indicando la forma en que los alumnos acceden a los resultados de sus evaluaciones. Describir los instrumentos y recursos que se utilizarán en cada instancia de evaluación (como ser clases, trabajos prácticos, proyectos, exposiciones orales, cuestionarios, portafolios, exámenes parciales) y todo instrumento que permita al estudiante demostrar su nivel de desempeño y obtener una retroalimentación significativa para mejorar.

Indicar la modalidad mediante la cual se informa a los alumnos sobre las condiciones de regularización y aprobación directa de la asignatura.

Estrategias de Evaluación

Se realizarán actividades diversas a través del Campus Virtual, con un triple propósito:

- i) Seguimiento del aprendizaje por parte de la cátedra.
- ii) Realización de Trabajos Prácticos y actividades conexas.
- iii) Instancias de evaluación con calificación (exámenes parciales).

Criterios de Ponderación

El rendimiento del alumno se evaluará de manera continua, considerando su desempeño durante todas las actividades de formación teórica-práctica e instancias de evaluación propuestas en la presente planificación, según los siguientes criterios de ponderación:

En Actividades de Formación Práctica:

- Entrega en tiempo y forma y aprobación de los Trabajos Prácticos.
- Participación proactiva en las actividades propuestas.

En Instancias de Evaluación:

- Conocimiento básico de los conceptos teóricos y los principios fundamentales de la asignatura.
- Resolución de problemas prácticos de ingeniería, siguiendo la metodología sistémica propuesta.

- Aplicación práctica de los métodos numéricos implementados sobre computadoras digitales utilizando lenguajes de alto nivel a conceptos, principios y relaciones de la ingeniería de procesos.
- Habilidad de aplicación de los conocimientos adquiridos en el ámbito de problemáticas ingenieriles complejas.

Condiciones de aprobación

Condiciones de Aprobación Directa

Describir las condiciones de aprobación directa, fundamentando brevemente su elección. Describir los instrumentos y recursos que se utilizarán.

De conformidad al Reglamento de Cursado, Ord. Nro. 1549/2016 de CSU, que reemplaza a la Ordenanza Nro. 908/99, y la Ordenanza Complementaria Nro. 1562/2016, se establecen las siguientes condiciones de aprobación:

I) Aprobación directa basada en un régimen de evaluación continua. Son condiciones de aprobación directa las siguientes:

- Cumplir con los prerequisites de inscripción a la materia según diseño curricular.
- Asistir a clase (mínimo 75%, salvo las condiciones de excepcionalidad establecidas en el Inciso 7.1.1.2 de la Ord. Nro. 1549/2016).
- Entrega y aprobación en tiempo y forma de los Trabajos Prácticos.
- Aprobar dos exámenes parciales cuyas fechas de realización se hallan consignadas en el Cronograma Estimado de Clases que se consigna en el Apartado 12.
- El estudiante que no apruebe alguno de los exámenes parciales programados tendrá una instancia de recuperación cuya fecha de realización se halla consignada en el Cronograma Estimado de Clases del Apartado 10.

Condiciones de Aprobación No Directa

Describir las condiciones de aprobación no directa, fundamentando brevemente su elección. Describir los instrumentos y recursos que se utilizarán.

II) Aprobación no directa - Examen final:

- Cumplir con los prerequisites de inscripción a la materia según diseño curricular.
- Asistir a clase (mínimo 75%, salvo las condiciones de excepcionalidad establecidas en el Inciso 7.1.1.2 de la Ord. Nro. 1549/2016).
- Entrega y aprobación en tiempo y forma de los Trabajos Prácticos.
- Aprobar al menos un examen parcial o examen globalizador, según el caso, cuyas fechas de realización se hallan consignadas en el Cronograma Estimado de Clases del Apartado 10.
- El estudiante que no apruebe ninguno de los exámenes parciales programados tendrá dos instancias de recuperación para regularizar, cuyas fechas de realización se hallan consignadas en el Cronograma Estimado de Clases del Apartado 10.

Los requisitos mínimos y básicos de aprobación, tanto para los que aprueben de manera directa como lo que concurran a exámenes finales son:

- Que el alumno sea capaz de implementar los algoritmos numéricos en algún lenguaje computacional de alto nivel, a partir de los conocimientos ya adquiridos en los cursos Fundamentos de Informática, Álgebra y Análisis Matemático.
- Utilización de técnicas matriciales de resolución de sistemas de ecuaciones lineales y su implementación en algoritmos computacionales específicamente destinados a la simulación de procesos cuyo modelado conduce a matrices tridiagonales en banda (matrices ralas). Su aplicación a la resolución de problemas de regresión lineal múltiple.
- Que el alumno domine integralmente la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones no lineales (algebraicas y no algebraicas). Su aplicación a problemas de regresión no lineal múltiple.
- Manejo de las técnicas de optimización unidimensional no restringida y restringida. Su extensión a problemas de optimización multidimensional. Su importancia en la simulación de procesos químicos.
- Manejo de métodos explícitos e implícitos de resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias. Problemas de condiciones de contorno y de valores iniciales.
- Que el alumno comprenda el concepto de rigidez (stiffness) de un sistema de ecuaciones a través de ejemplos concretos

Modalidad de Examen Final

Describir la modalidad utilizada en el examen final, fundamentando brevemente su elección. Describir los instrumentos y recursos que se utilizarán.

El Examen Final será de naturaleza teórico-práctica en el que el alumno deberá acreditar los requisitos mínimos y básicos de aprobación especificados en el apartado anterior. El examen se hará en tinta y papel y mediante la utilización de calculadora de escritorio.

9. BIBLIOGRAFÍA

Detallar la bibliografía utilizada y recomendada en la asignatura (se sugiere citar según Normas APA).

Bibliografía obligatoria

- Chapra, S. y R. Canale, Métodos Numéricos para Ingenieros. 5ta. Edición, McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A, 2007. Cantidades: 1 Ejemplar en CAIMI, 3 Ejemplares en la Biblioteca de la UTN-FRRo
- Etter, D. M., Solución de Problemas de Ingeniería con MATLAB, 2da. Edición, Prentice Hall, Inc., México, 1998. Cantidades: 1 Ejemplar en la Biblioteca de la UTN-FRRo
- Scenna, N. J. y otros, Modelado, Simulación y Optimización de Procesos Químicos, Universidad Tecnológica Nacional, 1998. Cantidades: 1 Ejemplar en CAIMI, 10 Ejemplares en la Biblioteca

de la UTN-FRRo

Material electrónico: <http://www.modeloingenieria.edu.ar/>

Bibliografía optativa

- Borse, G. J., Numerical Methods with MATLAB: A Resource for Scientists and Engineers, PWS Publishing Company, Boston, 1997. Cantidades: 1 Ejemplar en CAIMI
- Chapra, S., Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineers and Scientists, 3rd. Edition, McGraw-Hill, 2012. Cantidades: 1 Ejemplar en CAIMI
- Constantinides, A. y N. Mostoufi, Numerical Methods for Chemical Engineers with MATLAB Applications, Prentice Hall PTR, 1999. Cantidades: 1 Ejemplar en CAIMI
- Polking, J. C., Ordinary Differential Equations using MATLAB, Prentice Hall, Inc., New Jersey, 1995. Cantidades: 1 Ejemplar en CAIMI

Otros materiales del curso

Material didáctico de la Cátedra en el Campus Virtual de la Regional:

<http://frr0.cvg.utn.edu.ar/>

10. PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES Y CARGA HORARIA

Cronograma

Detallar el cronograma semanal de clases, trabajos prácticos y evaluaciones previstos para el desarrollo de la asignatura. Marque el/los tipo/s de actividad/es que se realiza/n.

Semana	Descripción de la Actividad	Tipo de Actividad		
		Teoría	Práctica	Evaluación
S01: 14/03/22 al 18/03/22	14/03/2022: Inicio del Ciclo Lectivo. 17/03/2022: Comienzo del Dictado de la Asignatura. Presentación de la Materia: Responsables del dictado: Profesores, Auxiliares y Adscriptos. Características del dictado. Bibliografía utilizada. Régimen de regularización. Naturaleza de los exámenes. Horarios de consulta			
S02: 21/03/22 al 25/03/22	24 de Marzo: Día Nacional de la Memoria por la Verdad y Justicia			
S03: 28/03/22 al 01/04/22	Unidad 1: Sistemas de cómputo: Computadora digital. Equipo de cómputo. Tipos de computadoras. Software para computadoras: Sistemas operativos, entornos Windows y Mcintosh, procesadores de texto, hojas de cálculo, bases de datos, diseño asistido por computadora (CAD). Software para cálculo matemático: MATLAB, Octave, Scilab, Mathematica, MATHCAD, MAPLE, etc.	x		
S04: 04/04/22 al 08/04/22	07/04: 1er. llamado a examen			x
S05: 11/04/22 al 15/04/22	14/04: Jueves Santo (Festividad Cristiana) 15/04: Viernes Santo (Festividad Cristiana) - Día del veterano y de los caídos en la guerra de Malvinas			

S06: 18/04/22 al 22/04/22	Unidad 1 (cont.): Lenguajes informáticos. Ejecución de un programa en computadora. Ciclo de vida del software. Prototipos de software. Internet, correo electrónico y la World Wide Web. Estrategia para la resolución de problemas en ingeniería utilizando software para cálculo. Operaciones con matrices y vectores.	x	x	
S07: 25/04/22 al 29/04/22	Unidad 2: Introducción a los métodos numéricos. Series de Taylor. Los números en las computadoras. Bases de representación de los números. Rango de las constantes numéricas. Números en el hardware de la computadora. Errores numéricos: Errores de redondeo y errores de truncamiento.	x		
S08: 02/05/22 al 06/05/22	Unidad 2 (continuación): Overflow, underflow y problemas mal condicionados.	x	x	
S09: 09/05/22 al 13/05/22	12/5: 2do. llamado a examen			x
S10: 16/05/22 al 20/05/22	Unidad 3: Sistemas de ecuaciones lineales: Existencia y unicidad de la solución. Métodos directos de resolución: Método de Eliminación de Gauss.	x	x	
S11: 23/05/22 al 27/05/22	Unidad 3 (cont.): Descomposición LU y PLU de la matriz de coeficientes. Sistemas de ecuaciones lineales: Análisis de la condición del sistema: Números de condición, normas y errores.	x	x	
S12: 30/05/22 al 03/06/22	Unidad 3 (cont.): Sistemas de ecuaciones lineales: Métodos especiales para la resolución de sistemas de ecuaciones con matrices ralas. Método de Thomas para la resolución de matrices tridiagonales en bloque.	x	x	
S13: 06/06/22 al 10/06/22	Unidad 3 (cont.): Métodos iterativos de resolución de SEAL: Métodos de Jacobi y Gauss – Seidel.	x	x	
S14: 13/06/22 al 17/06/22	Unidad 4: Regresión lineal: Planteo del problema. Mínimos cuadrados. Ecuaciones normales.	x	x	
Semana 15: 20/06/22 al 24/06/22	Unidad 4 (cont.): Regresión lineal: Factorización QR. Problemas degenerados. Descomposición en valores singulares.	x	x	
Semana 16: 27/06/22 al 01/07/22	Unidad 5: Resolución numérica de ecuaciones no - lineales de una variable. Discusión de la convergencia. Orden de convergencia del método. Métodos básicos: Método de sustitución directa o de aproximaciones sucesivas. Aceleradores de la convergencia: Método de Wegstein.	x	x	
S17: 04/07/22 al 08/07/22	Jueves 7 de Julio: 1er. Examen Parcial. Viernes 8 de Julio: Finalización del 1er. Cuatrimestre. 11/07 al 22/07: RECESO DE INVIERNO			x
S18: 25/07/22 al 29/07/22	25/07/2022: Inicio del 2do. Cuatrimestre. Unidad 5 (cont.): Resolución numérica de ecuaciones no - lineales de una variable: Métodos de linealización: Método de Newton – Raphson, método de Newton Raphson de 2do. Orden, método modificado de Newton – Raphson, método de Von Mises o de las cuerdas paralelas, método de la secante, Regula Falsi y métodos relacionados.	x	x	
S19: 01/08/22 al 05/08/22	Unidad 6: Optimización unidimensional: Introducción al problema de optimización. Métodos de Newton, interpolación parabólica sucesiva y de la búsqueda dorada (Fibonacci).	x	x	
S20: 08/08/22 al 12/08/22	11/08: 3er. llamado a examen			x
S21: 15/08/22 al 19/08/22	Unidad 6 (cont.): Optimización multidimensional: Método de la pendiente más pronunciada. Método de Newton. Modificación del método de Newton. Método Simplex: El método Nelder Mead.	x	x	
S22: 22/08/22 al 26/08/22	Unidad 6 (cont.): Optimización con restricciones: Método de los multiplicadores de Lagrange. Aplicaciones a problemas típicos de Ingeniería Química.	x	x	
S23:	Unidad 7: Cuadratura numérica. Regla del trapecioide, regla de Simpson. Cuadratura Gaussiana.	x	x	

29/08/22 al 02/09/22				
S24: 05/09/22 al 09/09/22	08/09: 4to. llamado a examen ciclo 2022			x
S25: 12/09/22 al 16/09/22	Unidad 7 (cont.): Cuadratura numérica. Extrapolación repetida de Richardson.	x	x	
S26: 19/09/22 al 23/09/22	Unidad 7 (cont.): Cuadratura numérica: Estimación del error. Cuadratura adaptativa. Aplicaciones a problemas típicos de Ingeniería Química.	x	x	
S27: 26/09/22 al 30/09/22	Unidad 8: Aproximación a la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias. Definiciones. Solución de una ecuación diferencial. Problemas de condiciones de contorno y de valores iniciales.	x	x	
S28: 03/10/22 al 07/10/22	Unidad 8 (cont.): Algoritmos numéricos para resolver EDO's con condiciones iniciales: Aproximación de una EDO mediante expansión en series de Taylor. Métodos explícitos de resolución de EDO's: Método de Euler. Métodos predictores correctores: Método de Euler-Gauss.	x	x	
S29: 10/10/22 al 14/10/22	Unidad 8 (cont.): Algoritmos numéricos para resolver EDO's con condiciones iniciales: Métodos explícitos de resolución de EDO's: Métodos de Runge – Kutta.	x	x	
S30: 17/10/22 al 21/10/22	Unidad 8 (cont.): Métodos implícitos de integración. Estabilidad numérica. Métodos de integración de orden superior.		x	
S31: 24/10/22 al 28/10/22	Semana de Práctica		x	
S32: 31/10/22 al 04/11/22	Semana de Práctica		x	
S33: 07/11/22 al 11/11/22	Fecha de consulta interexámenes Jueves 10 de Noviembre: 2do. Examen Parcial. Viernes 11 de Noviembre: Finalización del 2do. Cuatrimestre			x

Distribución de la carga horaria total

Estimar la carga horaria destinada a cada tipo de actividad a desarrollar en la asignatura, tanto áulica como extra-áulica (no debe superar el 100% de la carga áulica).

	Carga horaria áulica	Carga horaria extra-áulica
Formación teórica	64	
Ejercitación de aula y problemas tipo	32	96
Formación experimental		
Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudio de casos		
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos		
Total	96	

Cronograma de las instancias de evaluación parciales e integración

Indicar las fechas tentativas de las instancias de evaluación previstas (parcial, globalizador, trabajo práctico, coloquio, exposición oral, proyecto, etc.) y sus respectivos recuperatorios (si corresponde).

Tipo de evaluación	Fecha	Observaciones
1er. instancia de evaluación parcial	04/Agosto	Temas: Unidades 1 a 4
2da. instancia de evaluación parcial	10/Nov	Temas: Unidades 5 a 8
Instancia Recuperatoria para Aprobación Directa	24/Nov	Temas: Según instancia que se recupera
Examen globalizador para acceder a Aprobación Directa/Regularización.	15/Dic	

11. MODALIDAD Y HORARIOS DE CONSULTAS

Especificar modalidad, días, horarios y lugar de las consultas de la asignatura.

Clases de Consulta

Se realizarán tanto en forma presencial, ya sea física o remota sincrónica a través de software específico. Destinadas a atender las dudas teóricas como aquellas que surjan en la resolución de ejercicios y trabajos prácticos. Éstas tendrán una frecuencia fija semanal, en forma permanente.

Día de la semana, lugar y hora a convenir con los alumnos.

Otras Clases

Clases de apoyo en temas específicos según necesidades detectadas (clases a convenir, fuera del horario habitual) como consultas para exámenes parciales, finales, resolución de problemas de otras asignaturas de la carrera o proyectos de investigación que puedan resolverse a través de los contenidos dictados en la materia.

12. ACTIVIDADES DE CÁTEDRA

Actividades de Docencia

Detallar las actividades previstas respecto a la función docencia en el marco de la asignatura; reuniones de asignatura y área, indicando cronograma previsto; dirección y supervisión de los y las estudiantes en trabajos de campo, pasantías, visitas a empresas, indicando cronograma previsto; atención y orientación al estudiantado; etc.

Reuniones periódicas con los auxiliares de Cátedra a los efectos de evaluar el cumplimiento del Cronograma previsto, el proceso de enseñanza-aprendizaje, las dificultades surgidas durante el dictado de la asignatura y las necesidades planteadas por los alumnos respecto a las dificultades del aprendizaje.

Actividades de Investigación y/o Extensión (si corresponde)

Detallar las actividades de los docentes de la asignatura respecto a la función investigación/extensión; propuestas de la cátedra para introducir a las y los estudiantes a actividades de investigación/extensión.

Seminarios introductorios acerca de la importancia de la asignatura en temas de investigación y extensión en el área de ingeniería de procesos. A cargo del titular de la asignatura, Prof. Dr. Alejandro Santa Cruz y del JTP, Dr. Juan Ignacio Manassaldi (fechas a confirmar).

13. OBSERVACIONES

Detallar cualquier otra observación no incluida en los apartados anteriores

El Cronograma de Clases fue realizado de acuerdo al Calendario Académico aprobado por Res. Nro. 408/2021 de CD. Por consiguiente se deja constancia que, ante la eventualidad de alteraciones del mismo como consecuencia de eventos no previstos, la Cátedra ajustará las fechas de tomas de Parciales y Recuperatorios, previa consulta con los alumnos de la Cátedra y el Departamento de Química.

.....
Firma y aclaración del titular de cátedra
o responsable del equipo docente

2022