



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO

## FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍAS

### Planificación Anual 2025

Asignatura : ANÁLISIS MATEMÁTICO III

Carreras:

Ingeniería Civil

#### Equipo cátedra:

Profesor Titular: Ing. GEREZ, Ariel Marcelo Ramón

Prof. Adjunto: Ing. ROMANO SENILLIANI, Christian Darío

J. T. P.: Lic. DIAZ, Víctor Manuel

Ayudantes Estudiantiles: 2 (dos)



## PLANIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

### 1- IDENTIFICACIÓN:

1.1- Nombre de Asignatura: Análisis Matemático III

1.2- Carrera/s: Ingeniería Industrial

1.3- Plan de Estudios: 2014

1.4- Año académico: 2025

1.5- Carácter: Obligatoria

1.6- Ubicación de la Asignatura en el Plan de Estudios

1.6.1- Módulo: : Tercero Año: Segundo.

1.6.2- Bloque al que pertenece la Asignatura/Obligación Curricular

BLOQUE	CARGA HORARIA PRESENCIAL
Ciencias Básicas de la Ingeniería	105 horas
Tecnologías Básicas	---
Tecnologías Aplicadas	---
Ciencias y Tecnologías Complementarias	---
Otros contenidos	---
CARGA HORARIA TOTAL DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR	105 horas

Tabla 1: Carga horaria por bloque

1.6.3-Correlativas

1.6.3.1 Anteriores: Análisis Matemático II

Álgebra Lineal

1.6.3.2. Posteriores: Matemática Aplicada

1.7- Carga horaria:

1.7.1.Carga horaria semanal total

1.7.1.1. Presencial: 7 horas

1.7.1.2. No Presencial: ---

1.7.2.Carga horaria semanal destinada a la formación práctica

1.7.2.1. Presencial: 3 horas

1.7.3. Carga horaria total dedicada a la formación práctica: 45 horas

1.8. Ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica a las que se hace referencia en el punto anterior.

Las actividades de las clases prácticas se desarrollan en las aulas asignadas por la FCEyT.

1.9. Indique la cantidad de comisiones en la que se dicta la asignatura: Unica

(Aclaración: la cantidad de comisiones es para todas las carreras de Ingeniería)



## 2- PRESENTACIÓN

### 2.1- Ubicación de la Asignatura como tramo de conocimiento de una disciplina

La asignatura Análisis Matemático III está ubicada en la disciplina “ANÁLISIS MATEMÁTICO”, correspondiente a un tercer curso de los Planes de Estudios de las carreras de Ingeniería y Profesorado en Física.

Para su abordaje se supone que los estudiantes han visto el sistema de los números reales y están familiarizados con sus propiedades fundamentales y con los conceptos de límite, continuidad, derivada e integral de funciones reales de una variable real.

Este curso ofrece al estudiante otra oportunidad para aumentar su comprensión y apreciación de las ideas fundamentales del Análisis. La Geometría y el Cálculo se extienden en dimensión con los vectores  $n$ -dimensionales. Mucho de este material debe ser ya familiar para el estudiante, pero aquí aparece en un contexto más general. Les presentamos numerosas extensiones y nuevas técnicas e introducimos otros e importantes conceptos.

Los contenidos de la Asignatura se distribuyen en cinco Unidades a lo largo de las cuales se introducen aplicaciones detalladas de cada tema. Como conceptos previos se discuten el Álgebra de Vectores en el espacio  $n$ -dimensional y la Geometría del espacio  $n$ -dimensional con énfasis particular en el espacio de tres dimensiones. Luego se generaliza el cálculo diferencial de funciones reales de una sola variable real para los casos donde el recorrido es un conjunto de vectores, donde lo es el dominio, y donde tanto el dominio como el recorrido lo son, respectivamente.

En la Unidad I se estudian las funciones vectoriales de una variable real y su uso en el análisis de curvas alabeadas llegando a la presentación del triedro fundamental.

La función real de dos variables independientes, cuya representación gráfica es una superficie, se presenta en la Unidad II. Se analizan las formas y propiedades de las cónicas como introducción al estudio de las secciones planas de las superficies cuádricas. También se presentan otras superficies de uso frecuente en las aplicaciones a la Física. Se consideran también las derivadas de campos escalares, comenzando con la variación del campo escalar según una dirección e introduciendo el vector gradiente, que aparece como la generalización natural, de la derivada de funciones de una variable.

El concepto de diferencial como transformación lineal es útil para poner énfasis en la aproximación lineal a una función no lineal y definir el plano tangente a una superficie. Así mismo, se presentan en esta unidad los Teoremas sobre funciones implícitas y sistemas de funciones implícitas y el uso de los determinantes jacobianos. Se extienden las fórmulas de Taylor y de McLaurin a funciones de  $n$ -variables. Las aplicaciones son de dos tipos: i) cálculo numérico; ii) localización de los extremos de una función. Si bien se expone con todo detalle la teoría de extremos para funciones de dos variables, también se incluye el teorema general para funciones de  $n$ -variables así como una regla práctica para la ubicación de extremos.

La Unidad III se refiere a integrales múltiples. Se comienza por las integrales dobles, se sigue con las integrales triples y se da un breve tratamiento de la integral de una función



real de  $n$ -variables reales. Numerosos ejemplos de aplicaciones físicas y geométricas, utilizando incluso cambio de variables, complementan la presentación del tema.

La teoría de la derivación de campos vectoriales figura en la Unidad IV; esta teoría se basa en el cálculo, uso y aplicaciones de la matriz jacobiana, representación matricial de la transformación lineal. En relación a la matriz jacobiana, se definen la divergencia y el rotor de un campo vectorial, considerando sus propiedades esenciales como operadores vectoriales. Se presentan las integrales curvilíneas. El estudio de sus propiedades y del teorema de Green las convierten en una herramienta útil para la resolución de numerosos problemas en los que se investiga el comportamiento de un campo escalar o vectorial a lo largo de una curva.

El tema se completa con las aplicaciones de mayor importancia en Mecánica y Dinámica de Fluidos. Para exponer los teoremas de la divergencia o de Gauss y el del rotor o de Stokes, se introduce el concepto de integral de superficie y sus propiedades.

En la Unidad V se hace un estudio de tipos especiales de ecuaciones diferenciales y los métodos de resolución de ecuaciones diferenciales de primer orden. Complementariamente, se incluye un breve análisis del procedimiento a seguir en el tratamiento de algunos tipos de ecuaciones diferenciales de orden superior con coeficientes constantes; de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales sencillas y de sistemas de ecuaciones diferenciales.

En todos los temas que se abordan se pone énfasis en problemas ingenieriles.

## **2.2- Conocimientos y habilidades previas que permiten encarar el aprendizaje de la Asignatura.**

Los contenidos que se abordan en esta asignatura se coordinan verticalmente (V) u horizontalmente (H) con los de otros espacios curriculares. Para el abordaje y aprendizaje de esta Asignatura, se requiere que el estudiante, haya logrado apropiarse de los conceptos y procedimientos desarrollados en las antecorrelativas.

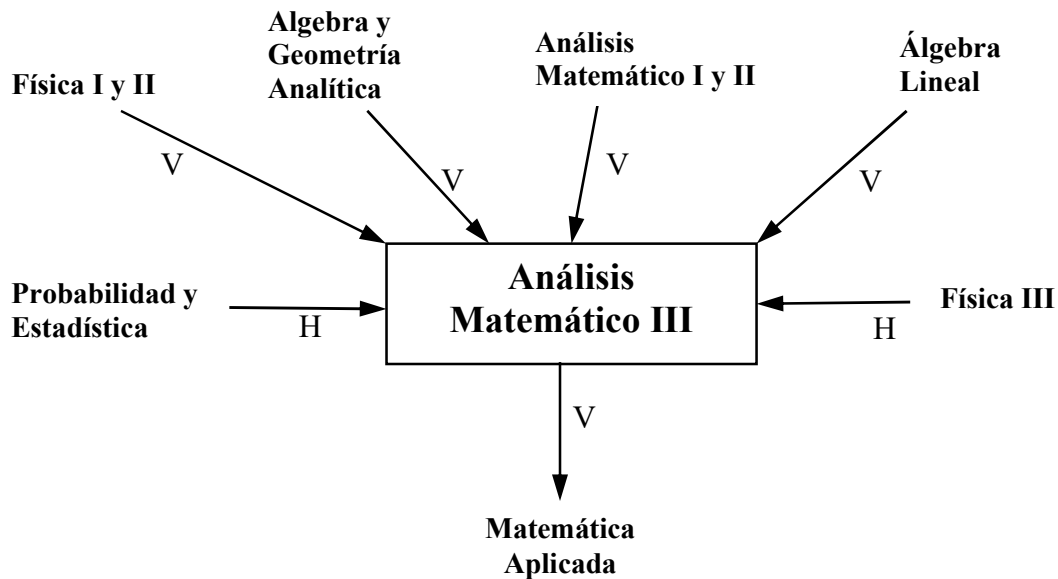
## **2.3- Aspectos del Perfil Profesional del Egresado a los que contribuye la asignatura**

Contribuir a la formación de los futuros profesionales, de modo que puedan:

- Adquirir conceptos básicos sobre los tópicos desarrollados y afianzar el pensamiento lógico matemático en combinación con aplicaciones en ingeniería;
- desempeñarse en gestión organizativa y operativa;
- aplicar los conocimientos y competencias correspondientes a los tópicos desarrollados en la asignatura para el análisis y el planteo de soluciones en problemas de Ingeniería;
- tener una actitud crítica frente a las tareas a enfrentar;
- evidenciar una actitud flexible al integrar equipos de trabajo en el abordaje desde los tópicos de la asignatura de problemas de Ingeniería;
- afianzar la autogestión de sus conocimientos en el futuro profesional;
- contraer con responsabilidad compromisos con la comunidad y con el medio ambiente para su preservación;
- Capacidad para comunicar conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería.



## 2.4- Integración horizontal y vertical con otras asignaturas.



## 3- OBJETIVOS

### 3.1.- Objetivos establecidos en el plan de estudios para la asignatura

- Lograr una adecuada comprensión de los conceptos de límite, continuidad y derivada, en espacios de dimensión  $n$ .
- Generalizar el cálculo diferencial de funciones reales de variable real.
- Estudiar las integrales dobles y triples.
- Comprender las integrales sobre líneas y sus aplicaciones.
- Introducir los conceptos de gradiente, divergencia, rotor que permitan abordar problemas de ingeniería.
- Introducir el concepto de ecuaciones diferenciales y buscar heurísticamente herramientas del Álgebra para resolverlas.

### 3.2.- Objetivos Generales

Que el alumno logre:

En general:

Se acepta el marco conceptual expresado en Resolución Ministerial 1232 del 20/12/2001:

“El objetivo de los estudios en Matemáticas es contribuir a la formación lógica deductiva del estudiante, proporcionar una herramienta heurística y un lenguaje que permita modelar los fenómenos de la naturaleza. Estos estudios estarán orientados al énfasis de los conceptos y principios matemáticos más que a los aspectos operativos”.

En particular:

- Conocer los contenidos incluidos en el programa.



- Afianzar los conocimientos mediante la aplicación de los tópicos correspondientes a la asignatura.
- Estimular la creatividad y desarrollar su poder de crítica, análisis y síntesis.
- Adquirir destrezas y hábitos en el empleo de los elementos, conocimientos y habilidades desarrolladas en la asignatura.
- Analizar, plantear y encontrar soluciones a situaciones y problemas habituales en ingeniería.
- Obtener resultados o magnitudes de interés aplicando los algoritmos, conceptos y razonamientos matemáticos conducentes a la interpretación de los resultados y a una óptima decisión.

### **3.1. - Objetivos Específicos**

Capacitar al alumno para:

- Generalizar el cálculo diferencial de funciones reales de una sola variable real para los casos donde el recorrido es un conjunto de vectores, donde lo es el dominio y donde el dominio y el recorrido lo son, respectivamente.
- Adquirir una mejor comprensión de los conceptos de límite, continuidad y derivada, que aparecen como generalizaciones a espacios de más alta dimensión.
- Encontrar las ecuaciones de los vectores principales y la de los planos osculador, normal y rectificante.
- Representar curvas y superficies en el espacio.
- Analizar el Teorema del Valor Medio.
- Interpretar el Teorema de Taylor y sus aplicaciones.
- Extender el cálculo integral de funciones reales de una variable real a funciones reales de un vector.
- Estudiar las integrales dobles y las integrales triples.
- Efectuar cambios de variables para las integrales dobles y triples.
- Comprender analítica y gráficamente el concepto de integral para funciones vectoriales de variables reales.
- Calcular la integral de línea como integral simple.
- Relacionar la integral curvilínea con la integral doble.
- Establecer relaciones entre campos escalares y vectoriales.
- Aplicar propiedades del gradiente, la divergencia y el rotor.
- Reconocer los distintos tipos de ecuaciones diferenciales.
- Resolver ecuaciones diferenciales de primer orden y de primer grado, ecuaciones diferenciales de orden superior y algunos tipos de ecuaciones diferenciales de segundo orden.
- Capacidad de discernimiento e imaginación.

## **4- SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS**

### **4.1- Contenidos mínimos establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura:**

Funciones vectoriales de variable real. Límite. Continuidad. Derivación. Diferenciación. Curvas. Curvas rectificables. Curvatura y torsión. Funciones reales de variable vectorial. Límite. Continuidad. Derivación. Diferenciación. Funciones implícitas y sistemas de funciones implícitas. Extremos. Integrales múltiples. Funciones vectoriales de un vector. Forma matricial. Regla de la cadena. Divergencia y rotor de un campo vectorial. Interpretación física. Integrales curvilíneas. Independencia de la trayectoria. Función potencial. Ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales. Sistemas de ecuaciones diferenciales. Aplicaciones.



#### 4.2- Programa Sintético sobre la base de los contenidos mínimos

**UNIDAD I:** Función Vectorial de Variable Real. Álgebra de funciones. Límite. Continuidad. Derivada. Diferencial. Curvas. Longitud de Curva. Versores fundamentales.

**UNIDAD II:** Función Real de Variable Vectorial. Álgebra de funciones. Límite. Continuidad. Derivada. Diferencial. Función Compuesta. Función Implícita. Extremos.

**UNIDAD III:** Integral doble. Concepto. Cálculo. Propiedades. Aplicaciones. Cambio de variables.

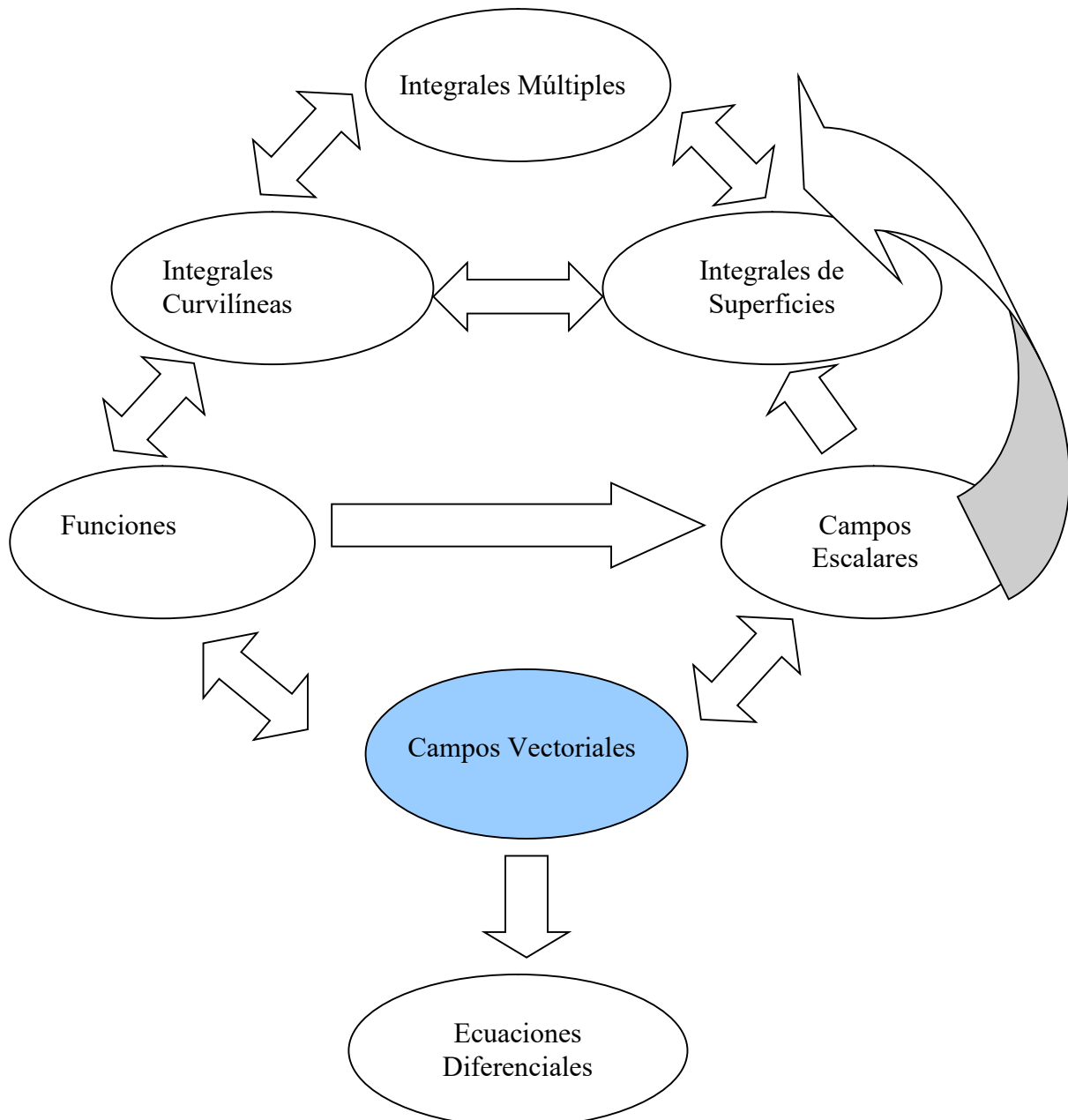
Integral triple. Concepto. Cálculo. Propiedades. Aplicaciones. Cambio de variables.

**UNIDAD IV:** Función Vectorial de Variable Vectorial. Álgebra. Límite. Continuidad. Derivada. Diferencial. Integral curvilínea. Concepto. Propiedades. Aplicaciones. Función potencial. Relación entre campos escalares y vectoriales. Aplicaciones.

**UNIDAD V:** Ecuaciones diferenciales ordinarias, ecuaciones en derivadas parciales (sencillas) y sistemas de ecuaciones diferenciales (presentación).

#### 4.3- Articulación Temática de la Asignatura

En la grafica se detalla el Mapa conceptual de la Asignatura





#### 4.4- Programa Analítico

#### 4.4- Programa Analítico: Análisis Matemático III

### **UNIDAD I: FUNCIONES VECTORIALES DE UNA VARIABLE REAL**

Concepto de funciones vectoriales de una variable real. Álgebra de funciones vectoriales. Límite de una función vectorial. Continuidad local y global. Curvas. Derivada de una función vectorial. Teorema sobre derivada. Álgebra de derivadas. Diferencial. Representación de curvas planas y alabeadas. Curvas rectificables. Versores principales: versor tangente, versor normal y versor binormal. Ecuaciones de los planos: osculador, normal y rectificante. Ecuaciones de las rectas: tangente, binormal y normal a una curva alabeada. Curvatura y torsión. Aplicaciones.

### **UNIDAD II: FUNCIONES REALES DE UN VECTOR O CAMPO ESCALAR**

Concepto de funciones reales de variable vectorial. Representaciones geométricas. Conjunto de nivel. Límites. Continuidad. Funciones diferenciables. Propiedades. Teorema del Valor Medio del Cálculo diferencial. Derivadas direccionales. Derivadas parciales. Interpretación geométrica de las derivadas. Propiedades. Concepto de diferencial de una función. Funciones compuestas. Derivación y diferenciación. Plano tangente a una superficie dada por  $z = F(x, y)$  y recta normal. Interpretación geométrica de la diferencial en  $R^3$ . Derivadas parciales sucesivas. Inversión del orden de la derivación. Teorema de Taylor. Funciones homogéneas. Teorema de Euler. Funciones implícitas y sistemas de funciones implícitas. Teorema de existencia y derivabilidad para una función definida en forma implícita y para sistemas de funciones implícitas (sin demostración). Extremos relativos de una función real de variable vectorial, análisis. El Hessiano. Condiciones necesarias y suficientes para la existencia de extremos de campos escalares cuando su dominio está contenido en  $R^2$ . Aplicaciones.

### **UNIDAD III: INTEGRALES MÚLTIPLES**

#### **INTEGRAL DOBLE DE UNA FUNCIÓN ACOTADA**

Concepto. Propiedades. Integrabilidad de funciones continuas. Teorema del Valor Medio del Cálculo Integral, casos particulares. Integrales simples de funciones de dos variables o integrales paramétricas o funcionales. Continuidad de integrales paramétricas. Derivada de una integral paramétrica. Cálculo de área y volumen de un sólido limitado por dos superficies. Teorema de cambio de variables (sin demostración). Integrales dobles en coordenadas polares. Aplicaciones.



### **INTEGRAL TRIPLE DE UNA FUNCIÓN ACOTADA**

Concepto. Propiedades. Integral triple de una función continua. Integral iterada. Cálculo de volumen. Teorema de cambio de variables (sin demostración). Integrales Triples en coordenadas esféricas y cilíndricas. Aplicaciones.

### **UNIDAD IV: FUNCIONES VECTORIALES DE UN VECTOR O CAMPOS VECTORIAES**

Concepto. Límite. Continuidad. Diferencial y derivada de un campo vectorial. Integral curvilínea: concepto, propiedades. Integral sobre una curva plana. Condición necesaria y suficiente para que la integral curvilínea sea independiente del camino de integración. Condición de simetría. Función potencial. Teorema de Green, aplicaciones. Calculo de área de regiones planas. Relación entre campos vectoriales y escalares. Gradiente de un campo escalar. Divergencia de un campo vectorial. Rotacional de un campo vectorial. El Laplaciano de un campo escalar y de un campo vectorial. Concepto. Propiedades geométricas. Integral de superficie. Teoremas de Gauss y de Stokes (sin demostración). Aplicaciones.

### **UNIDAD V: ECUACIONES DIFERENCIALES**

Planteamiento del problema, definiciones: grado, orden. Ecuaciones diferenciales de primer orden, generalidades. Ecuaciones diferenciales de variables separables, homogéneas y reducibles a homogéneas, exactas y reducibles a exactas, lineales y reducibles a lineales. Envolvente de una familia de curvas. Soluciones singulares. Trayectorias ortogonales. Ecuaciones diferenciales de orden superior a uno. Ecuaciones de la forma:  $y^{(n)} = f(x)$ . Algunos tipos de ecuaciones diferenciales de segundo orden que se reducen a ecuaciones de primer orden. Ecuaciones en derivadas parciales, sencillas. Sistemas de ecuaciones diferenciales (presentación). Aplicaciones.

#### **4.5- Cronograma para el desarrollo de las Unidades Temáticas**

<b>UNIDAD</b>	<b>CARGA HORARIA</b>	<b>CRONOGRAMA DE DICTADO</b>
<b>I: FUNCIONES VECTORIALES DE UNA VARIABLE REAL</b>	13hs.	3 semanas
<b>II: FUNCIONES REALES DE UN VECTOR O CAMPO ESCALAR</b>	17hs.	4 semanas
<b>III: INTEGRALES MÚLTIPLES</b>	9hs.	2 semanas
<b>IV: FUNCIONES VECTORIALES DE UN VECTOR O CAMPOS VECTORIAES</b>	13hs.	3 semanas
<b>V: ECUACIONES DIFERENCIALES</b>	8hs.	2 semanas
Evaluaciones		1 semana
<b>TOTAL</b>	<b>60 horas</b>	<b>15 semanas</b>

Tabla 2: Cronograma para el desarrollo teórico de las unidades temáticas



## 5. FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

### 5.1- Actividades para la formación en competencias.

Grado de Profundidad (GP): Bajo (B); Medio (M); Alto (A); Ninguno (N).

COMPETENCIAS	ACTIVIDADES	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	GP
1. Diseño, proyecto, cálculo, modelización y planificación de las operaciones y procesos de producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).	Los estudiantes resuelven una guía de ejercicios rutinarios de manera individual o de a pares, posteriormente resuelven situaciones problemáticas reales, posible de manipular con los primeros grados de dominio.	RA1: Aplica técnicas y herramientas propias del Análisis Matemático multivariable que permitan analizar diseños, planificaciones y mantenimiento en procesos de Ingeniería. A través de la modelización matemática (TP1, TP2, TP3, TP4 y TP5)	B
2. Diseño, proyecto, especificación, modelización y planificación de las instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).			N
3. Dirección, gestión, optimización, control y mantenimiento de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).			N
4. Evaluación de la sustentabilidad técnico-económica y ambiental de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).			N
5. Gestión y certificación del funcionamiento, condiciones de uso, calidad y mejora continua de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).			N
6. Proyecto, dirección y gestión de las condiciones de higiene y seguridad en las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).			N
7. Gestión y control del impacto ambiental de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).			N
8. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería industrial.	Los estudiantes resuelven de manera individual o de a pares mediante procedimientos desarrollados en Matemática Aplicada problemas de ingeniería.	RA1: Aplica técnicas y herramientas propias del Análisis Matemático multivariable que permitan analizar diseños y planificaciones en productos y procesos de Ingeniería. A través de la modelación matemática (TP1, TP2, TP3, TP4 y TP5)	B
9. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería industrial.			N
10. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería industrial.			N
11. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería industrial.	Los estudiantes resuelven, de manera individual o de a pares, ejercicios y problemas con su posterior análisis y estudio de casos	RA2: Aplica conceptos y herramientas del Análisis Matemático multivariable, en la modelización de problemas de ingeniería y efectúe el planteo de solución/es, si es que existe/n, y seleccionen criteriosamente la más adecuada. Respetando normativas vigentes (TP1, TP2, TP3, TP4 y TP5)	B
12. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.			N



COMPETENCIAS	ACTIVIDADES	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	GP
13. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.	Los estudiantes conformaran grupos heterogéneos para la resolución de los ejercicios y problemas propuestos.	RA3: Respeta las diferencias individuales y reconoce las fortalezas de sus pares en pro de mejorar el trabajo en equipo (TP1, TP2, TP3, TP4 y TP5)	B
14. Fundamentos para una comunicación efectiva.	Los estudiantes conformaran grupos heterogéneos para la resolución de los ejercicios y problemas propuestos. Posteriormente lo producido será expuesto frente al grupo clase.	RA4: Comunica de manera eficiente usando de manera apropiada el lenguaje específico los resultados obtenidos (TP1, TP2, TP3, TP4 y TP5)	B
15. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.	Los estudiantes conformaran grupos heterogéneos para la resolución de los ejercicios y problemas propuestos. Posteriormente lo producido será expuesto frente al grupo clase.	RA5: Respeta los plazos y formas establecidos en la resolución de los ejercicios y problemas con honestidad e integridad (TP1, TP2, TP3, TP4 y TP5)	B
16. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.			N
17. Fundamentos para el aprendizaje continuo.	Los estudiantes conformaran grupos para la exploración, análisis y selección de información actualizada para la resolución de problemas en tópicos de la asignatura o vinculados a estos.	RA6: Utiliza herramientas modernas de búsqueda de información, con capacidad para identificar, seleccionar, utilizar y ampliar apropiadamente la información relevante que permita dar desde la Matemática Aplicada, solución a problemas complejos de Ingeniería Industrial.	B
18. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora.			N

Tabla 3: Formación en Competencias



## 5.2 Cronograma de formación práctica

ACTIVIDAD	CARGA HORARIA	CRONOGRAMA (semanas)
TP 1: Funciones Vectoriales de una Variable Real	7 hs.	3 <sup>a</sup> Marzo a 1 <sup>a</sup> Abril
TP 2: Funciones Reales de un Vector o Campo Escalar	12hs.	2 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup> Abril
TP 3: Integrales Múltiples	7 hs.	5 <sup>a</sup> Abril – 2 <sup>a</sup> Mayo
TP 4: Campo Vectorial	12hs.	3 <sup>a</sup> a 5 <sup>a</sup> Mayo
TP 5: Ecuaciones Diferenciales	7 hs.	1 <sup>a</sup> a 3 <sup>a</sup> Junio
<b>TOTAL</b>	<b>45 horas</b>	

Tabla 4: Cronograma para el desarrollo de las actividades de formación en competencias

## 6- BIBLIOGRAFÍA

El número de ejemplares consignado para cada título combina los disponibles en la Biblioteca Central UNSE y en la Biblioteca del Dpto. Académico de Matemática (FCEyT – UNSE).

### 6.1 General:

TÍTULO	AUTORES	EDITORIAL	EJEMP DISPON	AÑO DE EDICIÓN
Análisis Matemático – Curso intermedio (Vol. II)	Haaser N., La Salle J., Sullivan J.	Trillas	2	1990
Introducción al Cálculo y al Análisis Matem. (Vol. 2)	Courant, R. – John, F.	Limusa	2	1979
Análisis Matemático	Apóstol, T. N.	Reverté	1	1984
Cálculo Vectorial(1 <sup>a</sup> Ed.)	Pita Ruiz, C.	Prentice Hall	3	1991
Cálculo Superior	Buck R., Buck E.	McGraw-Hill	1	1969

Tabla 5.1: Bibliografía General

### 6.2Específica:

TÍTULO	AUTORES	EDITORIAL	EJEMPLARES DISPONIBLES	AÑO DE EDICIÓN
Introducción al Análisis Matemático (Cálculo 2)	Rabuffetti, Hebe	El Ateneo	4	1994
Cálculo con Geometría Analítica	Leithold, Louis	Harla	2	1998
Cálculo y Geometría Analítica (Vol. 2)	Larson R. et al.	McGraw-Hill	2	2010
Cálculo Multivariable (IV Edición)	Stewart, James	Thomson – Learning	1	2007
Cálculo de Varias	Bradley G.,	Prentice Hall	1	1998



TÍTULO	AUTORES	EDITORIAL	EJEMPLARES DISPONIBLES	AÑO DE EDICIÓN
Variables (Vol. II)	Smith K.			
Cálculo de varias variables: trascendentes tempranas (7a. ed.)	Stewart, James	Cengage Learning	acceso multiusuario (*) <a href="https://elibro.net/es/lc/unsebiblio/titulos/93198">https://elibro.net/es/lc/unsebiblio/titulos/93198</a>	2012
Cálculo de una y varias variables	Seeley, Robert	Trillas	1	1978
Cálculo de varias variables	Besada M. et al.	Prentice Hall	1	2001
Análisis matemático	Gómez López, N. & Tejada Betancourt, L. (II.)	Universidad Abierta para Adultos (UAPA).	acceso multiusuario (*) <a href="https://elibro.net/es/lc/unsebiblio/titulos/175890">https://elibro.net/es/lc/unsebiblio/titulos/175890</a>	2018
Cálculo para ingenieros. Vol. 2: Funciones de varias variables	Martín Ordonez, P. García Garrosa, A. & Getino Fernández, J.	Delta Publicaciones	acceso multiusuario (*) <a href="https://elibro.net/es/lc/unsebiblio/titulos/168210">https://elibro.net/es/lc/unsebiblio/titulos/168210</a>	2014

Tabla 5.2: Bibliografía Especifica

## 7- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS.

### 7.1- Aspectos pedagógicos y didácticos

Se combinan técnicas individuales y grupales, clases expositivas orientadoras y en algunas unidades se trabaja con la metodología de Aula –Taller.

Se proponen que los alumnos desarrollen en forma oral y con el material de apoyo quedeseen, algunos temas teóricos se abordan en grupos de no más de 2 (dos) estudiantes, en los que se hará mayor hincapié en situaciones problemáticas referidas a las carreras de ingeniería principalmente en los trabajos prácticos.

Se dispone de 7 (siete) horas reloj semanales, de las cuales 3 (tres) se destinan a práctica.

De ser necesario, se realizarán clases virtuales (sean para consultas o aclarar dudas, o para revisión de temas con participación general de los estudiantes inscriptos en la cursada). Ellas concretarán mediante el uso de recursos apropiados que faciliten las interacciones con economía en consumo de datos.

Cada clase se desarrolla con la participación de dos docentes, orientadas siempre hacia el diálogo con los estudiantes. Las temáticas respectivas son las incluidas en la programación analítica.

Las clases prácticas se llevan adelante bajo la responsabilidad de un Profesor con asistencia y resolución de las situaciones problemáticas por parte de los JTP y Ayudantes Estudiantiles.

Se prevé en la asignatura Clases de Apoyo que son atendidas por los JTP y Ayudantes Estudiantiles bajo el control de los Profesores.



## 7.2- Mecanismos para la integración de docentes

Los integrantes del Equipo Cátedra se comunican de manera continua a través de diversos medios. También, mantienen reuniones semanales para realizar los ajustes necesarios de acuerdo al grupo de estudiantes y los imprevistos surgidos durante el cursado. Durante el resto del ejercicio académico la comunicación sigue siendo constante ya que el mismo Equipo Cátedra está afectado a similares asignaturas de otras carreras.

La integración con responsables y docentes de otras asignaturas de la carrera, en especial de igual módulo y correlativas, se concretan a través de reuniones en el marco de los lineamientos del Departamento Académico de Matemática, de la Escuela de Ingeniería Industrial y de la Unidad Académica.

## 7.3- Recursos Didácticos

Los recursos más usados en el desarrollo de las actividades de la asignatura Análisis Matemático III son:

- Libros
- Aportes personales de los integrantes del Equipo Docente
- Guías de Trabajos Prácticos
- Pizarrón/pizarra
- Transparencias y presentaciones
- Software específico

Se prioriza el manejo de los libros, las redes conceptuales de cada unidad y el mapa conceptual de la asignatura, puesto que ellos ayudan a los alumnos a comprender la relación entre los temas.

También se emplea la exposición oral y grupal de los alumnos sobre determinados temas de búsqueda bibliográfica.

El Aula-Taller (mismo recinto pero con recursos informáticos disponibles en el mismo: conexión de internet, proyector de multimedios y los dispositivos que dispongan los estudiantes) se aplica para el desarrollo de determinadas unidades temáticas.

## 8- EVALUACIÓN

### 8.1- Evaluación Diagnóstica

Al comienzo del curso se efectuará una evaluación diagnóstica a fin de obtener información acerca de los conocimientos que los alumnos poseen sobre conceptos de Álgebra, Geometría Analítica, Álgebra Lineal, Análisis Matemático (en una variable). En el Mapa Conceptual presentado en 4.3 se justifica el desarrollo de los contenidos de la asignatura Análisis Matemático III.

### 8.2- Evaluación Formativa



Se efectuará un seguimiento constante del desempeño del estudiante tanto en clases prácticas como clases de consultas con el propósito de lograr una evaluación que permita reajustar la programación.

Se llevará a cabo mediante tareas grupales que luego son puestas a consideración de todos los compañeros de cursada. Estas actividades son teórico-prácticas con el planteamiento y resolución de problemas ingenieriles.



### 8.3- Evaluación Parcial

#### 8.3.1- Programa de Evaluaciones Parciales

Se prevén cinco evaluativos parciales, uno por cada unidad. Los mismos son teórico-prácticos, dando mayor énfasis a los problemas de aplicación. Los mismos serán consistentes en planteos de consignas con dificultad similar a las presentadas en las guías de Trabajos Prácticos. Tendrá modalidad escrita e individual.

Con la Aprobación de las Evaluaciones Parciales (o sus recuperatorios) se otorgará la regularidad de la Asignatura.

Parcial	Semana	RA Y TP
1°	2ª abril	RA1, RA2, y TP1
2°	5ª abril	RA1, RA2, y TP2
3°	3ª mayo	RA1, RA2, y TP3
4°	1ª junio	RA1, RA2, y TP4
5°	4ª junio	RA1, RA2, y TP5

#### 8.3.2- Criterios de Evaluación

Se tendrán presentes para evaluar el proceso de apropiación de saberes y competencias:

- Contenidos Conceptuales:
  - Comprensión y aplicación de conceptos con rigor científico (RA1, RA2 y RA4).
  - Manejo del lenguaje lógico-formal de la Matemática (RA1, RA2 y RA4).
  - Identificación de teoremas, propiedades y relaciones (RA1, RA2 y RA4).
- Contenidos Procedimentales:
  - Análisis, interpretación y modelación matemática de problemas (RA1 y RA2).
  - Estrategias y procesos de razonamiento (RA1 y RA2).
  - Representación gráfica de diagramas (RA1 y RA2).
  - Elaboración de archivos con los principales núcleos temáticos (RA1 y RA2).
- Contenidos Actitudinales:
  - Aportes personales (RA6).
  - Dedicación puesta de manifiesto en clase (RA6).
  - Participación en el grupo (RA4).
  - Respeto por los integrantes del grupo (RA4).

#### 8.3.3- Escala de Valoración

Los evaluativos parciales y los recuperatorios son desarrollados por los estudiantes en forma individual y calificados con “escala de 0 a 10 puntos”, por docentes de la cátedra. La inasistencia a las Evaluaciones Parciales o Recuperaciones, se la considerará Desaprobado.



Se considerarán Aprobados, para la obtención de la regularidad, los alumnos que obtuvieran como mínimo 4 (cuatro) puntos y Desaprobados los de menos de 4 (cuatro).

La Cátedra prevé una excepción para los evaluativos que alcancen nota: entre 3,50 y 3,75 se lo califica con 4\* y entre 6,50 y 6,75 con 7\* (para los que se encuentran en el camino a la Promoción). Esto se lo efectiviza *una única vez* y, se espera, sea para alentar al estudiante a esforzarse y continuar en el cursado.

#### **8.4- Evaluación Integradora**

Al final del curso y en los turnos habilitados por la Facultad, se evaluará a los estudiantes que hayan obtenido la regularidad, mediante un examen oral integrador.

#### **8.5- Evaluación Sumativa**

##### **8.5.1- Condiciones para lograr la promoción sin Examen Final de la Asignatura.** *(Rige la Resolución HCD N° 135/00).*

Podrán lograr la promoción de la asignatura sin examen final, aquellos alumnos que cumplan con:

- Las condiciones de admisión establecidas en la Resolución HCD N°135/00, Artículo II, Inciso III.
- Aprobación de las cinco Evaluaciones Parciales Teórico-Prácticas (o sus recuperatorios) con una calificación mínima de 7 (siete) puntos, las preguntas teóricas y situaciones problemáticas planteadas.

##### **8.5.2- Condiciones para lograr la Regularidad de la Asignatura.**

Para obtener la condición de alumno regular el estudiante deberá:

- Aprobar por lo menos tres Evaluaciones Parciales en su primera instancia. Las Evaluaciones Desaprobadas (una o dos) se recuperan al finalizar el desarrollo de la asignatura. Las recuperaciones se hacen sobre los temas desaprobados y su calificación No puede ser menor a 4 (cuatro).
- Adecuación a la Res. HCS N° 343/17.

#### **8.6- Examen Final**

Se hará por medio de un examen individual oral sobre aspectos teóricos y teórico-prácticos del programa analítico de la asignatura. Este examen se hará efectivo a los estudiantes que posean la “condición de regular”.

#### **8.7- Examen Libre**

Este examen se lleva a cabo en dos etapas y en forma individual:

- Práctico: Evaluación escrita, consistente en ejercicios y problemas sobre los temas del Programa Analítico de la Asignatura.



- Teórico: Interrogatorio oral sobre los desarrollos teóricos y teórico-prácticos de temas del Programa Analítico de la Asignatura.

Para aprobar la Asignatura, el estudiante deberá aprobar, con nota mayor o igual a 4 (cuatro), las dos instancias mencionadas anteriormente y la nota final del Examen será el promedio de ambas y, de ser necesario, se aplicará redondeo.

**Ing. Ariel Marcelo Ramón Gerez**

Análisis Matemático III  
Responsable de Asignatura