

Análisis Matemático I

Planificación Ciclo lectivo 2023

1. Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Ciencias Básicas	Carrera:	Licenciatura en Organización Industrial
Asignatura:	Análisis Matemático		
Nivel de la carrera:	Ingreso	Duración:	
Bloque curricular:	Ciencias Básicas		
Carga horaria presencial semanal:	6.75 horas reloj	Carga Horaria total:	108 horas reloj
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese):		% horas no presenciales (si correspondiese)	
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto:	Adjunto: Dr. Pignol, Ricardo	Dedicación:	Simple
Auxiliar/es de 1º/JTP:	Ay. 1º: Prof. Goitía, Cintia Ay. 2º: Molina, Matías	Dedicación:	Simple Simple

2. Fundamentación y análisis de la asignatura
<p>La asignatura Análisis Matemático es fundamental en la formación de las y los estudiantes de la Licenciatura en Organización Industrial, ya que proporciona las herramientas necesarias para la comprensión y resolución de problemas complejos que requieren de habilidades matemáticas avanzadas. En particular, el análisis matemático se enfoca en el estudio de las funciones, las cuales son utilizadas en gran cantidad de aplicaciones prácticas, tales como la optimización de procesos industriales y la modelación de sistemas complejos de la física y la ingeniería.</p> <p>El análisis matemático también es una herramienta importante para la toma de decisiones en la gestión empresarial, ya que permite modelar y resolver problemas complejos de manera más eficiente y efectiva. Por ejemplo, el análisis matemático puede utilizarse para la optimización de la producción y la distribución de recursos, la evaluación de riesgos financieros y la planificación estratégica.</p> <p>En resumen, la asignatura de Análisis Matemático es esencial para la formación de las y los estudiantes de la Licenciatura en Organización Industrial, ya que les proporciona las herramientas necesarias para comprender y resolver problemas complejos en el ámbito empresarial y de la ingeniería, permitiéndoles tomar decisiones informadas y eficientes.</p>

3. Relación de la asignatura con el Perfil de Egreso de la carrera, las Actividades Reservadas, los Alcances, las Competencias de Egreso y su tributación.

Las y los graduados de esta Licenciatura deben estar capacitados para aplicar la matemática y la estadística en la toma de decisiones y en la resolución de problemas complejos en el ámbito empresarial. Para esto, el cálculo diferencial e integral, es una herramienta trascendental en la resolución de problemas en el campo de la organización industrial, tales como la optimización de procesos y la modelación de sistemas complejos. Además, el cálculo es también esencial en la comprensión de la física y la ingeniería, lo cual es importante en la formación de los estudiantes de la Licenciatura en Organización Industrial.

En general las asignaturas básicas homogeneizadas pertenecientes al bloque de las Ciencias Básicas, aportan a las Competencias Genéricas sociales, políticas y actitudinales y tecnológicas.

En cuanto a la tributación en Competencias Específicas de la carrera (CE) y Competencias Genéricas Tecnológicas (CT), consideremos que la asignatura Análisis Matemático es de carácter básico; la misma, se encuentra en la raíz de los aspectos científicos y tecnológicos pero de forma indirecta y mediada por muchos desarrollos matemáticos posteriores, más avanzados, hasta llegar a aplicaciones con relevancia tecnológica real. Por esta razón, esta asignatura no posee una conexión directa con las competencias específicas sino que, gradualmente, sus aportes mediante un lenguaje básico y elemental permitirán construir, a futuro, herramientas de uso directo en el campo laboral, lo que justifica una tributación moderada.

La competencia tecnológica es **CT1**: Identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería y las competencias sociales políticas y actitudinales son **CS7**: y **CS9**: Aprender de forma continua y autónoma.

En la siguiente matriz, se detalla a **qué competencias de egreso (CE)** tributa y en qué nivel a las **competencias genéricas** mencionadas anteriormente.

Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CT)	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)
	CT1 : Identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería ¹ .	CS7 : Comunicarse con efectividad. Nivel 1 .
		CS9 : Aprender de forma continua y autónoma. Nivel 1 .

¹ Aporte a la competencia a un nivel bajo por tratarse de una materia del primer año.

4. Propósito, objetivos y resultados de aprendizaje
4.1. Propósito
Brindar a las y los estudiantes los conceptos generales del cálculo diferencial e integral y los fundamentos necesarios para el desarrollo de las competencias lógico-matemáticas y científicas, en función de los avances científicos y tecnológicos, destacando su importancia para la modelización y resolución de situaciones problemáticas relacionadas con la Organización Industrial mediante el uso de la herramienta computacional.
4.2. Objetivos establecidos en el Diseño Curricular
<ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar las herramientas del cálculo diferencial e integral de una variable para resolver problemas y de aplicación. - Proponer la resolución de problemas de razón de Cambio y optimización en diferentes contextos, mediante la aplicación de conceptos, teoremas y propiedades del cálculo diferencial y la interpretación de los resultados obtenidos en contexto. - Fomentar la argumentación en lenguaje coloquial y/o simbólico para explicar justificar y/o verificar procedimientos empleados en la relación del cálculo integral con el cálculo de primitivas, con el proceso de derivación en el contexto de resolución de problemas. - Propiciar el uso de las TIC y software de aplicación para potenciar el aprendizaje de conceptos, técnicas y modelos matemáticos propios de las funciones, el límite y la continuidad de funciones de variable real y sus aplicaciones. - Promover el aprendizaje autónomo facilitando el empleo de diversos recursos bibliográficos y multimediales del Cálculo diferencial e Integral en la construcción de argumentos válidos y aceptables.
4.3. Objetos de conocimiento y Resultados de aprendizaje
<p>Los objetos de conocimiento (OC) son:</p> <p>OC1: Funciones de una variable real y modelos matemáticos.</p> <p>OC2: Cálculo diferencial de funciones una variable real.</p> <p>OC3: Cálculo integral de funciones una variable real.</p> <p>OC4: Sucesiones infinitas y series.</p> <p>Para diseñar los resultados de aprendizaje (RA) se utiliza la taxonomía de Bloom revisada por Anderson y Krathwohl en 2001.</p> <p>La cantidad de RA está en relación con los OC que se consideran y la importancia en el contexto de las competencias a las que tributa esta asignatura.</p> <p>RA1: Propone una función real para modelar matemáticamente un problema físico cotidiano, asociando saberes previos o nuevos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● OC1: Funciones de una variable real y modelos matemáticos.

- El **RA1** se relaciona con la **CT1** (Identificar y formular problemas de Ingeniería). Las **funciones reales** representan **modelos matemáticos** simplificados de **problemas en física, ingeniería o economía**, como por ejemplo la caída libre de un objeto, el desplazamiento de una columna bajo fuerzas externas, el crecimiento de una población o la capitalización de intereses financieros. En algunos casos se requiere simplemente identificar que una dada función modela un problema, en otros se debe formular dicha función a partir de la selección de un **modelo simple del problema**.

RA2: Utiliza cálculo diferencial para resolver problemas de optimización o tasa de variación, interpretando y justificando los resultados obtenidos con criterios adecuados.

- **OC2:** Cálculo diferencial de una variable real.
- El **RA2** se relaciona con la **CT1**, esto es resolver problemas de Ingeniería aplicando **cálculo diferencial**; en algunos **problemas** se busca **optimizar**, por ejemplo, el costo de un material que se utiliza en la producción de un bien de consumo o la capacidad de almacenamiento de mercaderías. En otros problemas, se quiere estudiar la **tasa de variación** de una cantidad respecto de otra, por ejemplo, la velocidad de llenado de un contenedor de determinada forma o la velocidad de descarga de un material a granel, entre otros.

RA3: Utiliza cálculo diferencial para resolver ecuaciones no lineales y aproximar funciones, justificando los procedimientos teóricamente.

- **OC2:** Cálculo diferencial de una variable real.
- El **RA3** se relaciona con la **CT1**, en una etapa específica de la **resolución** del modelo matemático del **problema**. En algún caso puede ser necesario **resolver una ecuación no lineal**, esto es hallar la **raíz de una función**; entre las alternativas de resolución puede usarse el método de bisección, cuyo soporte teórico es el Teorema de Bolzano o bien el método de Newton que se basa en **aproximar** tangencial y linealmente **una función en un punto**. En ambos casos se genera una sucesión de valores y debe analizarse si la aproximación es satisfactoria (RA5). La exactitud de la solución dependerá qué representa la variable; por ejemplo, si la variable es una temperatura la exactitud requerida es menor que, si variable la concentración de una sustancia altamente contaminante.

RA4: Aplica cálculo integral para calcular áreas de regiones planas, volúmenes de cuerpos y longitud de arcos, resolviendo integrales definidas.

- **OC3:** Cálculo integral de funciones de una variable real.
- El **RA4** se vincula con **CT1** a través del **cálculo integral** para obtener el **área de regiones** limitadas por **funciones integrables, volúmenes** de cuerpos, con y sin cavidades, de sección circular cuyo radio se representan con **funciones integrables** o **longitudes de curvas** representadas por **funciones integrables**. Por mencionar algunos ejemplos, el área de la sección de una pieza de un

equipo, cálculo del volumen de un contenedor o del material que se extrae al cavar un túnel, el recorrido de un móvil en una trayectoria, el largo de un cable tendido eléctrico que cuelga entre dos postes.

RA5: Analiza sucesiones y series para determinar el carácter, aplicando propiedades y criterios específicos.

- **OC4:** Sucesiones infinitas y series.
- El **RA5** se vincula con **CT1** indirectamente ya que el estudio de **sucesiones numéricas y de funciones** y de **series numéricas y de potencias** serán herramientas para resolver **problemas más avanzados** de física y economía que se presentarán en otras asignaturas; tal como la resolución de ecuaciones diferenciales, por ejemplo.

Nótese que el desarrollo de la competencia **CS1** (comunicación efectiva), atraviesa a todos los **RA**. En este caso la comunicación efectiva, tanto de manera coloquial como en lenguaje simbólico, se vincula con leer e interpretar consignas y comunicar por escrito los resultados obtenidos, tanto en ejercicios como en problemas cotidianos, analizándolos de manera crítica.

De la misma manera todos los **RA** se vinculan con la **CS9** (aprender de forma continua y autónoma): en todos los módulos se fomenta la consulta de bibliografía para profundizar temas vistos en clase, la lectura comprensiva del material para la estrategia de aula invertida, la búsqueda en internet de optimización de procesos y otros problemas relevantes a organización industrial, para las actividades del aprendizaje basado en problemas, etc.

5. Integración y articulación de la asignatura con el área de conocimiento (horizontal y/o vertical), el nivel de la carrera (horizontal) y el diseño curricular.

Análisis Matemático es una asignatura correspondiente al primer cuatrimestre del plan de estudio de la carrera de Licenciatura en Organización Industrial. Desde este espacio se coordina los cronogramas de actividades con las y los docentes de las cátedras de Álgebra y Química, asignaturas que se dictan en el mismo cuatrimestre, evitando superposiciones de fechas importantes en pos de que las y los estudiantes puedan organizarse adecuadamente. Además, de articular acciones conjuntas posibles desde una perspectiva interdisciplinaria que les sirvan a los estudiantes.

De la misma manera, si hablamos de articulación vertical, es inevitable y enriquecedor articular con el Seminario de Ingreso, primera instancia concreta con la Universidad, y con la cátedra de Probabilidad y Estadística, y Física que son correlativas inmediatas.

Otras materias que articulan son: Informática y Costos e Investigación Operativa, ya que estas se apoyan en la base de análisis matemático, en diferentes grados, en instancias más avanzadas de la Licenciatura.

Sin duda, tanto la articulación horizontal como vertical, propiciará que:

El nuevo material de aprendizaje debe relacionarse significativamente, para integrarse en su estructura cognitiva previa, modificándola y produciendo un aprendizaje duradero y sólido. Si se producen aprendizajes verdaderamente significativos, se consigue uno de los objetivos principales de la educación: asegurar la funcionalidad de lo aprendido.²

Lo descripto es posible por la organización por áreas que tiene esta carrera; permitiendo agrupar áreas de conocimiento amplias y favoreciendo la interdisciplina en función del proceder científico y profesional.

6. Metodología de enseñanza

Para planificar el dictado de esta asignatura cuatrimestral y de primer año se consideraron ciertos aspectos a implementar que se desarrollan a continuación: el **acompañamiento** del estudiante en el inicio de la vida universitaria, el **enfoque por competencias**, que apunta a una formación polivalente y la modalidad de **aprendizaje significativo**, centrado en las y los estudiantes, que es al mismo tiempo **continuo y autónomo**.

Por tratarse de una asignatura de primer año, es importante acompañar al estudiante que ingresa en la adaptación a una nueva etapa de su vida. La organización de la cátedra es fundamental para que los estudiantes, al iniciar al curso, puedan planificar sus actividades, conociendo el **programa de la asignatura**, los **objetos de conocimiento (OC)**, los **objetivos**, el **cronograma** de clases y actividades, la **metodología** de trabajo, el **material de estudio**, la **bibliografía** de consulta sugerida, las **formas de evaluación** y las **condiciones de aprobación**. Además, este acompañamiento está orientado a que los estudiantes aprendan técnicas de estudio y el manejo de los tiempos que demanda el nivel universitario.

En la cátedra de Análisis Matemático se han planteado acciones concretas para mejorar la **propuesta de enseñanza-aprendizaje**:

- una mejor organización de los OC,
- una clara relación entre los OC, las actividades y los RA,
- la asociación de problemas matemáticos con el mundo que los rodea,
- la reflexión sobre las propiedades que subyacen detrás de la geometría de los problemas,
- la resolución de problemas, de manera colaborativa formando grupos de trabajo,
- la utilización de recursos tecnológicos provistos por el aula virtual.

Cada clase se inicia con un problema concreto, que permita **resignificar OC** previos y nuevos y hallar la

² https://www.frbb.utn.edu.ar/dpto/jupgrade/index.php?option=com_content&view=article&id=70&Itemid=131

posibilidad operatoria de los mismos dentro de la realidad cotidiana. Se genera así la necesidad de **recordarlos, evocarlos, integrarlos y aplicarlos**. Esto puede ir acompañado de una serie **de preguntas** conformando una **secuencia didáctica**. El material para el desarrollo de los conceptos teóricos se presenta mediante **diapositivas**, esto garantiza que todas y todos dispongan de un material básico de estudio; las diapositivas están ordenadas por módulos y temas siguiendo el cronograma. Los estudiantes deben leer el material de cada clase con antelación para enriquecer el debate; se propicia el uso de libros **de consulta** sugeridos por la cátedra al inicio del cuatrimestre.

Esta propuesta requiere que los estudiantes asuman un **rol activo**, resolviendo las diferentes actividades propuestas a lo largo del curso de manera **individual o en grupos** y con la asistencia de los docentes que deben ceder la iniciativa a los estudiantes.. Cada trabajo práctico está integrado por un número variable de problemas secuenciales y jerarquizados, con RA específicos, detallados al inicio, para el desarrollo de diferentes capacidades. La selección de los ejercicios es muy importante y se va mejorando cada año con la incorporación de problemas reales integradores de los temas de cada módulo y de los módulos anteriores. De manera tal que, al finalizar el curso, el estudiante pueda integrar diferentes OC para resolver problemas concretos y sea capaz de **comunicar sus resultados**, análisis y conclusiones de manera **escrita y oral**.

El aula **virtual** (AV) es un instrumento importante para el desarrollo de la propuesta; desde el entorno virtual se proporciona material de estudio, se proponen diferentes actividades y vías de comunicación:

- **material didáctico**: apuntes, actividades, links, videos, etc.
- **cuestionarios de autoevaluación**,
- **actividades** con software matemático como una herramienta complementaria para resolver y corregir ejercicios y problemas, mediante la visualización y la experimentación gráfica. Se utiliza Geogebra, Excel, Wolfrang y/o cualquier otro software que los estudiantes propongan,
- recurso de **mensajería** (e-mail) para comunicarse de manera personal con los docentes ante cualquier situación problemática independiente de la actividad académica, tales como problemas familiares, de salud, viajes, etc.,
- **encuestas** de reflexión sobre el propio aprendizaje del estudiantado a lo largo del cuatrimestre,
- conformación de **grupos de trabajo** para el desarrollo de actividades grupales en el marco de la estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP); con la finalidad de favorecer el trabajo colaborativo, la comunicación escrita mediante un informe y la comunicación oral mediante un video de corta duración.

RA1: Propone una función real para modelar matemáticamente un problema de mecánica cotidiano, asociando saberes previos o nuevos.

Unidad	Estrategias de enseñanza y	Actividades formativas y
--------	----------------------------	--------------------------

temática	aprendizaje	carga horaria	
		En clase	Fuera clase
1	Clase magistral interactiva	Vinculación con saberes previos. Exposición problematizadora y realización de preguntas. Respuestas de estudiantes, desarrollos en pizarrón.	Organización de conceptos. Confección de resúmenes. Revisión del material de clase.
	Resolución de ejercicios	Presentación de guía de ejercitación. Evocación y aplicación de saberes para la resolución.	Consulta asincrónica con docentes vía foro en el aula virtual. Reuniones sincrónicas de zoom con docentes. Cuestionarios de autoevaluación, con varios intentos para la autocorrección.
	Aula invertida	Análisis de tema. Intercambio entre docentes y estudiantes. Repuestas a preguntas, fundamentación y uso de pizarrón para trabajo colaborativo.	Lectura de material de la cátedra. Búsqueda bibliográfica de consulta.

RA2: Utiliza cálculo diferencial para resolver problemas de optimización o tasa de variación, interpretando y justificando los resultados obtenidos con criterios adecuados.

Unidad temática	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Actividades formativas y carga horaria	
		En clase	Fuera clase
2	Clase magistral interactiva	Vinculación con saberes previos. Exposición problematizadora y realización de preguntas. Respuestas de estudiantes, desarrollos en pizarrón.	Organización de conceptos. Confección de resúmenes. Revisión del material de clase.
	Resolución de ejercicios	Presentación de guía de ejercitación. Evocación y aplicación de saberes para la resolución. Consulta de actividades realizadas fuera de clase en forma personalizada.	Consulta asincrónica con docentes vía foro en el aula virtual. Reuniones sincrónicas de zoom con docentes. Cuestionarios de autoevaluación, con varios intentos para la autocorrección.
	Aula invertida	Análisis de tema. Intercambio entre docentes y estudiantes. Repuestas a preguntas, fundamentación y uso de pizarrón para trabajo	Lectura de material de la cátedra. Búsqueda bibliográfica de consulta.

		colaborativo.	
	Aprendizaje basado en problemas (ABP)	Conformación de grupos de trabajo. Planteo problemas cotidianos relacionados con la especialidad que cursan los estudiantes. Búsqueda de información.	Resolución colaborativa del problema. Comunicación de resultados, análisis y conclusiones de manera escrita y oral. Presentación de un informe y video breve por grupo.

RA3: Utiliza cálculo diferencial para resolver ecuaciones no lineales y aproximar funciones, justificando los procedimientos teóricamente.

Unidad temática	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Actividades formativas y carga horaria	
		En clase	Fuera clase
2	Clase magistral interactiva	Vinculación con saberes previos. Exposición del problema y formulación de preguntas. Respuestas de estudiantes, desarrollos en pizarrón.	Organización de conceptos. Confección de resúmenes. Revisión del material de clase.
	Resolución de ejercicios	Presentación de guía de ejercitación. Evocación y aplicación de saberes para la resolución. Consulta de actividades realizadas fuera de clase en forma personalizada.	Consulta asincrónica con docentes vía foro en el aula virtual. Reuniones sincrónicas de zoom con docentes. Cuestionarios de autoevaluación, con varios intentos para la autocorrección.
	Aula invertida	Análisis del tema. Intercambio entre docentes y estudiantes. Repuestas a preguntas, fundamentación y uso de pizarrón para trabajo colaborativo.	Lectura de material de la cátedra. Búsqueda bibliográfica de consulta.

RA4: Aplica cálculo integral para calcular áreas de regiones planas, volúmenes de cuerpos y longitud de arcos, resolviendo integrales definidas.

Unidad temática	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Actividades formativas y carga horaria	
		En clase	Fuera clase
3	Clase magistral interactiva	Vinculación con saberes previos. Exposición problematizadora y realización de preguntas. Respuestas de estudiantes,	Organización de conceptos. Confección de resúmenes. Revisión del material de

		desarrollos en pizarrón.	clase.
	Resolución de ejercicios	Presentación de guía de ejercitación. Evocación y aplicación de saberes para la resolución.	Consulta asincrónica con docentes vía foro en el aula virtual. Cuestionarios de autoevaluación, con varios intentos para la autocorrección.
	Aula invertida	Análisis del tema. Intercambio entre docentes y estudiantes. Respuestas a preguntas, fundamentación y uso de pizarrón para trabajo colaborativo.	Lectura de material de la cátedra. Búsqueda bibliográfica de consulta.

RA5: Analiza sucesiones y series para determinar el carácter de estas, aplicando propiedades y criterios específicos.

Unidad temática	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Actividades formativas y carga horaria	
		En clase	Fuera clase
4	Clase magistral interactiva	Vinculación con saberes previos. Exposición del problema y realización de preguntas. Respuestas de estudiantes.	Organización de conceptos. Confección de resúmenes. Revisión del material de clase.
	Resolución de ejercicios	Presentación de guía de ejercitación. Evocación y aplicación de saberes para la resolución.	Consulta asincrónica con docentes vía foro en el aula virtual. Cuestionarios de autoevaluación, con varios intentos para la autocorrección.

7. Recomendaciones para el estudio

La asignatura Análisis Matemático proporciona las ideas y los métodos fundamentales que permiten resolver múltiples problemas en el campo de la ingeniería, física, química, biología, economía, etc. Más importante que los resultados y casos en que los pueda aplicarse una fórmula o teorema, es la obtención de nuevos métodos de razonamiento y una actitud crítica frente a un problema o resultado, precisión en el lenguaje, desarrollo de estrategias para el análisis y resolución de problemas utilizando distintos recursos e instrumentos. Desde el plantel docente se inspira una visión ampliada (socio-tecno-científica) de las tecnologías simples presentadas en problemas. El objetivo es formar un/a Licenciado/a con una visión integral del quehacer empresarial.

La administración del tiempo de estudio se ha manifestado como una debilidad recurrente en encuestas

de años anteriores. Para suplir esta deficiencia se sugiere, en cada clase, el siguiente esquema de acción:

- leer el material de cada clase con antelación y recurrir a los libros de consulta o videos sugeridos por la cátedra,
- confeccionar una lista de preguntas para participar en los debates a realizar en clase presencial y en foros,
- realizar las actividades prácticas y de ejercitación en cada clase,
- confeccionar resúmenes de los diferentes temas, para luego utilizar en las evaluaciones escritas; esta actividad será individual en primera instancia pero los mismos serán compartidos con los pares para su evaluación y mejora.

Además, como parte de la formación, se sugiere asistir a:

- clases de apoyo académico institucional a cargo de un docente designado a tal fin,
- reuniones con representantes del Centro de estudiantes relacionadas con el rol de estudiante universitario (formación académica, becas, deportes),
- encuentros con los tutores de la carrera,
- el equipo interdisciplinario de la facultad, si fuese necesario.

8. Metodología y estrategias de evaluación

8.1 Evaluación de los resultados de Aprendizaje

Se fijarán formas de evaluaciones claras y efectivas. Se utilizarán diferentes instrumentos para la evaluación mediante los cuales se recogerán las evidencias para determinar el nivel de logro de cada resultado de aprendizaje.

Al inicio del curso, se efectúa una **evaluación diagnóstica** de los saberes previos de los estudiantes para comenzar a trabajar desde allí y una **encuesta** personal para tener idea de la población a la que estará dirigida el curso.

La **evaluación formativa** y continua del desempeño de los estudiantes a lo largo del cuatrimestre se realiza mediante: **cuestionarios de autoevaluación** de cada módulo que permiten la co-evaluación, confección de resúmenes y su intercambio que permite la **evaluación entre pares**; de esta manera las y los estudiantes determinan si son capaces de identificar y expresar de manera concreta la información más importante incluida en un libro o en las notas de clase, discernir cuáles son las ideas y los conceptos fundamentales y comprobar si esa información es útil al momento de requerirla en otra etapa de evaluación.

La **evaluación sumativa** contempla dos opciones: **aprobación directa** de la asignatura en una sola etapa o

la **aprobación no directa** en dos etapas.

Las diferentes comisiones de Análisis Matemático han consensuado tomar dos instancias de evaluación para la promoción no directa y hasta tres para la promoción directa con, al menos, una instancia de recuperación. Todas las evaluaciones se califican con números enteros entre 1 y 10 y se aprueban con al menos 6. Cada comisión tiene la libertad de seleccionar los criterios, actividades, instrumentos y tipos de evaluación.

RA1: Propone una función real para modelar matemáticamente un problema de mecánica cotidiano, asociando saberes previos o nuevos.

Criterios de evaluación	Actividades de evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de evaluación
<p>Aplica saberes previos para resolver ejercicios y problemas en tres niveles:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● informativo, ● conceptual sintético, y ● formación de criterios. 	<p>Resolución de cuestionario semiabierto, único intento.</p> <p>Tipos de Preguntas: selección múltiple, numérica y emparejamiento.</p>	<p>Cuestionarios de evaluación (Aula virtual).</p>	<p>Diagnóstica. Autoevaluación.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Selecciona, ● identifica, ● calcula y/o ● valora características de las funciones algebraicas, tales como dominio, cotas, crecimiento, simetrías, gráficos. 	<p>Resolución de cuestionarios de autoevaluación con tres intentos, con 24 horas entre ambos.</p> <p>Tipos de Preguntas: selección múltiple, numérica, verdadero o falso, palabras faltantes y emparejamiento.</p>	<p>Cuestionarios de evaluación (Aula virtual).</p>	<p>Diagnóstica y formativa. Autoevaluación.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Interpreta el enunciado como un problema a resolver. ● Reconoce los OC para utilizar. ● Secuencia y organiza los OC para resolver. ● Selecciona y aplica una metodología para hallar la solución. ● Justifica los resultados. ● Comunica por escrito ideas y 	<p>Resolución de ejercicios, en dos niveles: básico y experto.</p> <p>Desarrollo individual.</p> <p>Comunicación escrita y simbólica.</p>	<p>Rúbrica.</p>	<p>Heteroevaluación. Sumativa.</p>

resultados.			
RA2: Utiliza cálculo diferencial para resolver problemas de optimización o tasa de variación, interpretando y justificando los resultados obtenidos con criterios adecuados.			
Criterios de evaluación	Actividades de evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> ● Selecciona, ● identifica, ● calcula y/o ● analiza, problemas de optimización o tasa de variación aplicando reglas, criterios o teoremas del cálculo diferencial. 	<p>Resolución de cuestionarios de autoevaluación con tres intentos, con 24 horas entre ambos.</p> <p>Tipos de Preguntas: selección múltiple, numérica, verdadero o falso, palabras faltantes y emparejamiento.</p>	Cuestionarios de evaluación (Aula virtual).	Diagnóstica y formativa. Autoevaluación.
<ul style="list-style-type: none"> ● Interpreta el enunciado del problema. ● Reconoce los OC a utilizar. ● Secuencia y organiza los OC para resolver. ● Selecciona y aplica una metodología para hallar la solución. ● Justifica los resultados. ● Comunica por escrito ideas y resultados. 	<p>Resolución de ejercicios, en dos niveles: básico y experto. Desarrollo individual. Comunicación escrita y simbólica.</p>	Rúbrica	Heteroevaluación. Sumativa.
<ul style="list-style-type: none"> ● Interpreta, analiza, y modela un problema concreto y cotidiano, reconociendo la complejidad de este y organizando la información significativa requerida. ● Integra diferentes 	<p>Resolución de un problema en grupo. Comunicación escrita y oral.</p>	Lista de cotejo para valorar cumplimientos de los plazos de entrega, disposición para el trabajo en grupo, interés en la resolución del problema y resolución de conflictos.	Heteroevaluación. Sumativa.

<p>OC del cálculo diferencial.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Utiliza software para resolver el problema matemático o representarlo gráficamente ● Analiza y justifica los resultados obtenidos. ● Informa los resultados de por escrito y de manera oral elaborando un vídeo breve. 		Rúbrica.	
---	--	----------	--

RA3: Utiliza cálculo diferencial para resolver ecuaciones no lineales (ENL) y aproximar funciones justificando los procedimientos teóricamente.

Criterios de evaluación	Actividades de evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> ● Selecciona, ● identifica, ● calcula y/o ● analiza, problemas de ENL y aproximación de funciones aplicando reglas, criterios o teoremas del cálculo diferencial. 	<p>Resolución de cuestionarios de autoevaluación con tres intentos, con 24 horas entre ambos.</p> <p>Tipos de Preguntas: selección múltiple, numérica, verdadero o falso, palabras faltantes y emparejamiento.</p>	Cuestionarios de evaluación (Aula virtual).	Diagnóstica y formativa. Autoevaluación.
<ul style="list-style-type: none"> ● Interpreta el enunciado de un problema a resolver. ● Reconoce los OC a utilizar. ● Secuencia y organiza los OC para resolver. ● Selecciona y aplica una metodología para hallar la solución. ● Justifica los resultados. ● Comunica por escrito ideas y 	<p>Resolución de ejercicios, en dos niveles: básico y experto. Desarrollo individual. Comunicación escrita y simbólica.</p>	Rúbrica.	Heteroevaluación. Sumativa.

resultados.			
-------------	--	--	--

RA4: Aplica cálculo integral para calcular áreas de regiones planas, volúmenes de cuerpos y longitud de arcos, resolviendo integrales definidas.

Criterios de evaluación	Actividades de evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> ● Selecciona, ● identifica, ● calcula y/o ● analiza, problemas relacionados con el cálculo de áreas, volúmenes longitudes de arco, etc., mediante integrales definidas. 	<p>Resolución de cuestionarios de autoevaluación con tres intentos, con 24 horas entre ambos.</p> <p>Tipos de Preguntas: selección múltiple, numérica, verdadero o falso, palabras faltantes y emparejamiento.</p>	Cuestionarios de evaluación (Aula virtual).	Diagnóstica y formativa. Autoevaluación.
<ul style="list-style-type: none"> ● Interpreta el enunciado como un problema a resolver. ● Reconoce los OC a utilizar. ● Secuencia y organiza los OC para resolverlo. ● Selecciona y aplica una metodología para hallar la solución. ● Justifica los resultados. ● Comunica, por escrito, ideas y resultados. 	<p>Resolución de ejercicios, en dos niveles: básico y experto.</p> <p>Desarrollo individual. Comunicación escrita y simbólica.</p>	Rúbrica.	Heteroevaluación. Sumativa.

RA5: Analiza sucesiones y series para determinar el carácter de estas, aplicando propiedades y criterios específicos.

Criterios de evaluación	Actividades de evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> ● Selecciona, ● identifica, ● calcula y/o ● analiza, las características de sucesiones o series utilizando teoremas o criterios adecuados. 	<p>Resolución de cuestionarios de autoevaluación con tres intentos, con 24 horas entre ambos.</p> <p>Tipos de Preguntas: selección múltiple, numérica, verdadero o falso, palabras faltantes y emparejamiento.</p>	Cuestionarios de evaluación (Aula virtual).	Diagnóstica y formativa. Autoevaluación.
<ul style="list-style-type: none"> ● Interpreta el enunciado como un problema a resolver. ● Reconoce los OC a utilizar. ● Secuencia y organiza los OC para resolver. ● Selecciona y aplica una metodología para hallar la solución. ● Justifica los resultados. ● Comunica por escrito ideas y resultados. 	<p>Resolución de ejercicios, en dos niveles: básico y experto. Desarrollo individual. Comunicación escrita y simbólica.</p>	Rúbrica.	Heteroevaluación. Sumativa.

Las **condiciones para aprobación directa** son: obtener una nota superior o igual a 6 puntos en todos los niveles de las tres **actividades de evaluación individual y escrita de resolución de ejercicios** o en **una instancia de recuperación**; obtener una nota superior o igual a 6 en la **actividad de evaluación grupal de resolución de problemas** o su re-entrega; en caso de haber desaprobado uno de los niveles existe la opción de rendir un único recuperatorio. Si se aprueba la instancia de recuperación, en las condiciones de promoción directa, se aprueba la materia en forma directa. La nota final para la promoción directa es el promedio de todas las instancias aprobadas.

Las **condiciones para aprobación no directa** se aplican a aquellos estudiantes que hubieran desaprobado dos o más niveles de las dos primeras actividades de evaluación individual de resolución de ejercicios. Las instancias no aprobadas serán recuperadas en una única instancia de evaluación individual de resolución de ejercicios antes de la finalización del cuatrimestre. Si se desaprueba el recuperatorio se debe volver a cursar la asignatura. Aquellos estudiantes que hayan aprobado las evaluaciones parciales o el

recuperatorio correspondiente con nota igual o superior a 6 aprueban la primera etapa de evaluación (cursan la materia) y acceden a la segunda etapa. La segunda **etapa** de la aprobación no directa consiste en la aprobación de una **evaluación final** que abarca todos los contenidos del curso, en las fechas establecidas en el calendario universitario. El examen se aprueba con una nota igual o superior a 6.

8.2 Evaluación de la práctica docente

Para la evaluación de la práctica docente, se consideran diferentes instrumentos interdependientes de evaluación institucional, de cada asignatura, en distintos momentos del ciclo lectivo. Al promediar el curso cada estudiante responde una encuesta disponible en el aula virtual; en la misma se les pregunta acerca de su postura (favorable o no) respecto de los siguientes aspectos: la resolución de problemas de aplicación, el tiempo destinado a los contenidos que presentan mayor dificultad, las actividades propuestas fuera de los horarios de clase, la organización de los tiempos de estudio, las evaluaciones escritas, entre otras. Al finalizar el cuatrimestre, los estudiantes responden, vía internet, una encuesta de satisfacción sobre su percepción de la asignatura, el desempeño de los docentes (respeto, disponibilidad para consultas, cumplimiento del programa, uso de diferentes tecnologías, etc.) y de su propio desempeño (asistencia a clases, realización de actividades, etc.). Al finalizar el curso el docente responde una encuesta similar a la de los estudiantes por internet, a partir de la reflexión acerca de su propia cátedra.

El docente evalúa el desempeño de los docentes auxiliares en las distintas actividades propuestas y confecciona informes de concepto que se utilizan en la carrera académica de los mismos.

9. Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes

Los OC de la asignatura están divididos en cuatro **módulos** y se desarrollan tentativamente a través de 43 clases teórico-prácticas como se indica a continuación:

- Funciones de una variable real y modelos matemáticos, 5 clases.
- Cálculo diferencial e integral de funciones algebraicas, 22 clases
- Cálculo diferencial e integral de funciones trascendentes, 14 clases
- Sucesiones y series numéricas, 2 clases.

Con tres instancias de evaluación, una de recuperación y 3 feriados (6 de abril, 1 de mayo y 25 de mayo).

Clase	Docente	Descripción del Tema	Horas en clase	Horas fuera de clase ³

³ Para completar esta columna se tuvieron en cuenta las respuestas de la encuesta 2023 sobre qué cantidad de horas diarias debería/podría/necesitaría dedicar cada estudiante al estudio de esta asignatura fuera del horario de clase. El promedio resultó de 3 horas y la cantidad máxima de horas es 6 horas.

Clase 1	Pignol, Goitía, Molina	Debate con preguntas de repaso de números reales y funciones. Representación de funciones. Dominio e imagen: resolución de ecuaciones e inecuaciones, conjuntos, intervalos y entornos.	3	4
Clase 2	Pignol	Modelos matemáticos: principios para la resolución de problemas. Operaciones entre funciones, composición. Taller de problemas.	2.30	2
Clase 3	Goitía, Molina	Resolución de problemas; modelos matemáticos y funciones algebraicas. Guía de actividades prácticas.	2.30	2
Clase 4	Pignol, Goitía, Molina	Funciones inversas. Análisis de las simetrías, intersecciones, crecimiento y decrecimiento, cotas y extremos. Representación gráfica mediante software.	3	4
Clase 5	Pignol	Continuidad en un punto: definición informal. Definición formal: límites y límites laterales. Propiedades de límites y continuidad en un punto.	2.30	2
Clase 6	Goitía, Molina	Completar la guía de actividades prácticas sobre funciones algebraicas y problemas.	2.30	2
Clase 7	Pignol, Goitía, Molina	Clasificación de discontinuidades: límites finitos e infinitos. Continuidad en intervalos: teoremas.	3	4
Clase 8	Pignol	Teorema de Bolzano: Resolución de ecuaciones no lineales: Método de bisección.	2.30	2
Clase 9	Goitía, Molina	Guía de actividades sobre continuidad y límites de funciones algebraicas.	2.30	2
Clase 10	Pignol, Goitía, Molina	Límites en el infinito. Asíntotas horizontales, verticales y oblicuas. Guía de actividades: continuidad y límites de funciones algebraicas.	3	4
Clase 11	Pignol	Razones de cambio media e instantánea. Derivada en un punto. Interpretación geométrica y física: recta tangente, incrementos y diferenciales.	2.30	2
Feriado		Jueves Santo		
Clase 12	Pignol, Goitía, Molina	Funciones derivables: propiedades y reglas de derivación de funciones elementales. Guía de actividades de cálculo diferencial.	3	4
Clase 13	Pignol	Regla de la cadena: problemas de tasa de variación. Derivación de funciones implícitas.	2.30	2
Clase 14	Goitía, Molina	Guía de actividades de cálculo diferencial.	2.30	2
Clase 15	Pignol, Goitía, Molina	Aproximación lineal. Resolución de ecuaciones no lineales: Método de Newton. Derivadas de orden superior: problemas de movimiento. Guía de actividades de cálculo diferencial.	3	4
Clase 16	Pignol	Teoremas de Rolle y Lagrange. Problemas de optimización: puntos críticos estacionarios, singulares y de frontera, extremos locales y globales.	2.30	2
Clase 17	Goitía,	Guía de actividades de cálculo diferencial de	2.30	2

	Molina	funciones algebraicas.		
Clase 18	Pignol, Goitía, Molina	Análisis de curvas asistidos por software: monotonía, extremos, concavidad y puntos de inflexión. Optimización.	3	4
Clase 19	Pignol	Primitivas. Integral indefinida. Integral definida.	2.30	2
Clase 20	Goitía, Molina	Guía de actividades de cálculo diferencial de funciones algebraicas.	2.30	2
Feriado		Día del trabajador		
Clase 21	Pignol	Funciones integrables: Primer y segundo teorema fundamental. Teorema del valor medio.	2.30	2
Clase 22	Goitía, Molina	Repaso de las guías de los módulos I y II (parte I y II)	2.30	2
Clase 23	Pignol, Goitía, Molina	1º instancia de evaluación sumativa.	4	
Clase 24	Pignol	Aplicaciones al cálculo de áreas de regiones planas.	2.30	2
Clase 25	Goitía, Molina	Guía de actividades de cálculo integral de funciones algebraicas.	2.30	2
Clase 26	Pignol, Goitía, Molina	Método de sustitución. Guía de actividades de cálculo integral de funciones algebraicas.	3	4
Clase 27	Pignol	Repaso.	2.30	2
Clase 28	Goitía, Molina	Revisión de la 1º Instancia de evaluación.	2.30	2
Clase 29	Pignol, Goitía, Molina	Funciones trigonométricas. Cálculo de límites: Teorema del encaje.	3	4
Clase 30	Pignol	Derivadas de funciones trigonométricas. Funciones inversas y sus derivadas.	2.30	2
Feriado		Revolución de Mayo		
Clase 31	Pignol, Goitía, Molina	Definición de la función logaritmo natural usando integrales. Funciones exponenciales e hiperbólicas y sus derivadas. Reglas de derivación: inversa y logarítmica.	3	4
Clase 32	Pignol	Estudio de los gráficos usando software.	2.30	2
Clase 33	Goitía, Molina	Guía de actividades de cálculo diferencial de funciones trascendentes.	2.30	2
Clase 34	Pignol, Goitía, Molina	Aproximación de funciones: polinomio de Taylor y estimación del error de truncado.	3	4
Clase 35	Pignol	Formas indeterminadas en el cálculo de límites: Regla de L'Hôpital. Aplicaciones.	2.30	2
Clase 36	Goitía, Molina	Guía de actividades de cálculo diferencial de funciones trascendentes.	2.30	2

Clase 37	Pignol, Goitía, Molina	Integrales indefinidas: reglas de sustitución, partes, fracciones simples.	3	4
Clase 38	Pignol	Integrales impropias: límites infinitos e integrandos infinitos.	2.30	2
Clase 39	Goitía, Molina	Guía de resolución de integrales. Repaso.	2.30	
Clase 40	Pignol, Goitía, Molina	Aplicaciones: áreas planas, volúmenes de sólidos por secciones y de revolución y longitud de arco.	3	4
Clase 41	Pignol	Sucesiones: definición y carácter. Propiedades de límites de sucesiones. Teorema de la sucesión monótona.	2.30	2
Clase 42	Goitía, Molina	Guía de actividades de cálculo Integral de funciones trascendentes.	2.30	2
Clase 43	Pignol, Goitía, Molina	2º Instancia de evaluación.	4	
Clase 44	Pignol	Series geométricas y telescópicas. Series numéricas de términos positivos: criterios.	3	4
Clase 45	Pignol	Series alternantes. Convergencia absoluta y condicional. Aplicaciones: Series de potencia, series de Taylor.	2.30	2
Clase 46	Pignol, Goitía, Molina	Instancia de recuperación	2.30	2

Las tareas que desempeñan cada uno de los docentes del curso se detallan a continuación. El profesor:

- Confecciona y presenta el PAAA consensuado con los docentes auxiliares.
- Diseña y administra la asignatura en el aula virtual.
- Confecciona el material de lectura y las actividades que debe desarrollar el estudiante en el aula virtual.
- Toma asistencias y reporta las actividades realizadas en cada clase teórica mediante el Sysacad.
- Coordina, conduce y orienta las clases presenciales en las aulas híbridas, complementadas con clases de consulta, de manera asincrónicas en el foro y sincrónicas por zoom a través del aula virtual.
- Confecciona las distintas instancias de evaluación: diagnóstico, encuestas, parciales, recuperatorios, cuestionarios de autoevaluación, proyectos y finales.
- Corrige de exámenes, informes de proyectos, videos y finales, realizando devoluciones personales de los resultados de estas, indicando las debilidades y fortalezas detectadas.
- Completa las listas de notas en el Sysacad y de actas.

- Realiza la evaluación del desempeño de los docentes auxiliares y confección de los conceptos para la evaluación de la carrera académica.
- Completa una encuesta institucional para la evaluación del desempeño de la cátedra.

Los docentes auxiliares (Ayudante y jefe de trabajos prácticos) desempeñan las siguientes tareas:

- Toman asistencias y reportan las actividades realizadas en cada clase práctica mediante el Sysacad.
- Coordinan, conducen y orientan a los estudiantes en el desarrollo de las actividades prácticas en el aula.
- Participan en consultas escritas asincrónicas en el foro y sincrónicas por zoom a través del aula virtual.
- Participan en la evaluación de los estudiantes.
- Corrigen las evaluaciones parciales, informes de proyectos y videos, realizando devoluciones personales de los resultados obtenidos e indicando las debilidades y las fortalezas detectadas.

10. Recursos necesarios

Los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades son:

- Aula (602) híbrida que cuenta con recursos tecnológicos, esto es computadora, proyector multimedia, software, equipo de sonido para el dictado de clases presenciales, pizarrón interactivo con la capacidad de grabar lo que se escribe, y de compartir la información con otros a través de una red o plataforma en línea.
- Aula Virtual, plataforma de gestión de aprendizaje Moodle; con recursos para compartir material, definir reuniones sincrónicas (zoom), participar en foros, mensajería, etc.
- Biblioteca virtual con acceso a bibliografía digital (E Libros).

11. Función Docencia

11.1 Reuniones de asignatura y área

- Las reuniones entre las diferentes comisiones de Análisis Matemático, para planificar las actividades académicas comunes, se desarrollan durante el mes de marzo de 2023.
- Se prevén reuniones semanales de cátedra los jueves a las 9.45 hs específicas previas a las diferentes instancias de evaluación.
- Además, se proponen reuniones de área con la directora de la Unidad Académica Matemática y con directora del Departamento de Ciencias Básicas durante el cuatrimestre para el seguimiento de las mejoras propuestas en las estrategias de aprendizaje y en las evaluaciones de los resultados de aprendizaje.

