

PROGRAMA - AÑO 2019	
Espacio Curricular:	Cálculo I (M101)
Carácter:	Obligatorio
Período:	1º y 2º Semestre
Carrera/s:	Licenciaturas en Ciencias Básicas con Orientación en Física, Matemática y Química. PGU en Ciencias Básicas con Orientación en Física y Matemática. Articulaciones con Instituto Balseiro, FCAI y Fac. Ing.
Profesor Responsable:	Romina CALVO OLIVARES
Equipo Docente:	<p><u>Sede Central:</u> Romina CALVO OLIVARES Florencia CODINA Ana GARGANTINI Geraudys MORA BARZAGA Graciela ORELO Laura REMAGGI Agustina TULIAN</p> <p><u>Extensión Áulica San Martín:</u> Daniel FINO VILLAMIL Ana GARGANTINI</p> <p><u>Extensión Áulica General Alvear:</u> Carmen Cecilia ROSALES</p> <p><u>Extensión Áulica Malargüe:</u> Alejandro FERNÁNDEZ Nicolás LEAL</p> <p><u>Extensión Áulica Valle de Uco:</u> Virginia MIRANDA Sabrina MIRANDA</p>
Carga horaria:	128 hs. (64 hs. teóricas y 64 hs. prácticas)
Requisitos de Cursado:	Tener aprobada Introducción a la Matemática (M100) que se acredita con la aprobación del módulo de Introducción a las Ciencias Formales del Ciclo Propedéutico.

1-EXPECTATIVAS DE LOGRO

Adquirir los conocimientos básicos, teóricos y prácticos, asociados al cálculo diferencial e integral para funciones de una variable real.

Adquirir conocimientos básicos sobre sucesiones y series numéricas.

Aplicar herramientas matemáticas en la solución de problemas de la ciencia y la tecnología.

2-DESCRIPTORES

Números reales y complejos. Sucesiones, límite. Variables y funciones, límite. Funciones continuas. Derivadas, máximos, mínimos y puntos de inflexión. Primitivas. Métodos de integración. Integrales definidas. Funciones trascendentes. Nociones de ecuaciones diferenciales ordinarias. Sucesiones y series numéricas.

3-CONTENIDOS ANALÍTICOS

Unidad 1: Conjuntos numéricos y funciones.

Conjuntos Numéricos: Naturales, Enteros, Racionales, Reales y Complejos.

Funciones reales: definición, dominio, imagen. Representación de funciones. Funciones lineales, polinómicas, racionales, trigonométricas, exponenciales, hiperbólicas y logarítmicas. Funciones inversas. Álgebra de funciones: suma, producto y composición. Términos matemáticos. Modelos matemáticos.

Unidad 2: Límite y continuidad

Definición de límite de una función en un punto. Interpretación gráfica. Demostración analítica. Definición de límites en el infinito. Demostración analítica. Álgebra de límites. Indeterminaciones. Límites notables. Funciones continuas.

Teorema del valor intermedio y su corolario: Teorema de Bolzano. Enunciados y aplicaciones.

Unidad 3: Derivadas

Cociente incremental. Definición de derivada. Interpretación gráfica. Derivada de la suma, el producto y cociente. Derivada de funciones potencia y trigonométricas. Demostraciones. Derivadas de funciones exponencial, logarítmica y funciones trigonométricas inversas. Regla de la cadena: enunciado y demostración. Derivadas de orden superior. Derivación implícita. Derivación logarítmica. Teorema de los valores extremos (Teorema de Weierstrass): enunciado. Aplicaciones de la derivada al estudio de funciones: intervalos de crecimiento y de decrecimiento, extremos locales, máximos, mínimos, concavidad y convexidad, puntos de inflexión. Extremos absolutos y relativos.

Teorema de Rolle, Teorema de Lagrange y Teorema de Cauchy: enunciados, demostraciones y aplicaciones. Regla de L'Hôpital, enunciado y demostración. Problemas de optimización.

Unidad 4: Integrales

Antiderivadas y Primitivas: definición. Cálculo de áreas mediante sumas de Riemann. Integral definida: propiedades. Teorema Fundamental del Cálculo: enunciado, demostración y aplicaciones. Integrales indefinidas. Cálculo de primitivas. Integrales "inmediatas": uso de tablas y de calculadoras on line. Métodos de integración: por sustitución y por partes. Integración de funciones trascendentes (exponencial, logaritmo natural y decimal, funciones trigonométricas y sus inversas). Integrales que emplean sustituciones trigonométricas. Integración de funciones racionales. Integrales reducibles a integrales de funciones racionales. Integrales impropias. Aplicaciones geométricas: área entre curvas, longitud de arco de una curva, volumen y área de un sólido de revolución.

Unidad 5: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

Ecuación diferencial general de primer orden: definición y solución. Condiciones iniciales o de frontera. Aplicaciones.

Ecuaciones de segundo orden. Concepto y ejemplos.

Unidad 6: Principio de inducción matemática

Principio del Buen Orden. Principio de Inducción Matemática.

Unidad 7: Sucesiones y series de números reales.

Sucesiones. Definición, término general. Límite de una sucesión. Teorema del emparedado para sucesiones. Sucesiones monótonas y Sucesiones acotadas. Teorema de las sucesiones monótonas.

Series y desarrollos finitos. Reordenamientos. Serie geométrica, serie armónica. Sumas parciales. Convergencia. Criterios de convergencia de series. Criterio de convergencia de la integral y estimación de sumas. Enunciado y demostración. Serie p , demostración de convergencia según el valor de p . Series alternantes (Leibniz). Criterios de convergencia de la razón y de la raíz. Convergencia absoluta y condicional. Enunciados y ejercicios de aplicación.

Aplicaciones en ciencia y tecnología.

En todas las unidades temáticas se presentan ejemplos de aplicación en diversas disciplinas científicas y en campos tecnológicos.

4-BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

Thomas, G. B. "Cálculo, una variable", Ed. Addison –Wesley Pearson Education, 12º Ed., 2010.

Stewart, J. "Cálculo de una variable, Trascendentes Tempranas", Ed. Cengage Learning, 7º Ed., 2012.

Larson, R. and Edwards, B. Cálculo 1, Ed. Mc Graw Hill, 9º Ed, 2010.

Calvo Olivares, R. "Apunte Inducción Matemática", 2017. Disponible en:
<http://fcen.uncuyo.edu.ar/upload/inducccion-matematica.pdf>

Bibliografía Complementaria

Spivak, M. "Calculus", Ed. Reverté, 2º Ed. 2003.

Apostol, T. "Calculus Vol. 1", Ed. Reverté, 2º Ed. 1990.

Ayres, F. "Teoría y problemas de Cálculo diferencial e integral- Serie de compendios Shaum", Ed. Mc Graw Hill, 2º Ed, 1989.

Grimaldi, R. P. "Matemáticas Discreta y Combinatoria. Una introducción con aplicaciones", Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 3º Ed, 1994.

Piskunov, N. "Cálculo diferencial e integral-Tomo I", Ed. Mir, 3º Ed., 1977.

Stewart, J., Redlim, L., & Watson, S. "Precálculo. Matemáticas para el Cálculo", Cengage Learning, 6º Ed., 2012.

Stewart, J. "Cálculo de varias variables. Trascendentes Tempranas", Cengage Learning, 6º Ed., 2008.

5-METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO

Las clases son de carácter teórico-práctico.

De las 8 horas semanales asignadas a Calculo I, se destinarán 4 horas al dictado de clases teórico-prácticas en las que el profesor expondrá los distintos conceptos básicos y teoremas fundamentales para el desarrollo de la materia, introduciendo ejemplos prácticos que ayuden a la comprensión de la temática y promoviendo la activa participación de los estudiantes.

Las 4 horas restantes se destinarán al desarrollo de clases prácticas en las que los estudiantes deberán solucionar los ejercicios y problemas que se les plantean. Para ello se elaborará y pondrá a disposición de los mismos un trabajo práctico para cada unidad temática del programa,

con ejercicios y problemas extraídos, en su mayor parte, de la bibliografía.

El docente a cargo de las clases prácticas organizará y guiará el trabajo de cada jornada, mediando el conocimiento y promoviendo el trabajo autónomo y la participación activa del estudiante. Sólo en caso de ser necesario, desarrollará ejercicios y problemas modelo en el pizarrón. En forma permanente, se promoverá el desarrollo de un pensamiento reflexivo, crítico y analítico.

Con respecto a los teoremas fundamentales, la propuesta pedagógica se orienta lograr que el estudiante, en lugar de memorizar su demostración, pueda aplicarlos desarrollando demostraciones más sencillas que empleen tales teoremas.

En las clases teóricas y prácticas, se presentarán situaciones asociadas a las ciencias naturales (biológicas, físicas, químicas, de la tierra y de la atmósfera) en las que el cálculo diferencial e integral provee herramientas adecuadas para su solución. Asimismo, los estudiantes se ejercitarán en la resolución de problemas específicos de diferentes áreas disciplinarias.

Las actividades programadas propenderán al refuerzo de las habilidades matemáticas básicas, del estudio y de los hábitos de concentración, como así también al esfuerzo y la búsqueda bibliográfica de los estudiantes que ingresan a cada carrera.

Metodología de evaluación (S/ Ord. 108-10_CS)

Considerando que la evaluación es una instancia más de los procesos de enseñanza y aprendizaje, se concebirá como una herramienta que mejore el proceso didáctico, por lo cual será a través de un proceso continuo durante el cursado y una evaluación final para certificar los aprendizajes logrados por el estudiante. De este modo se determinan las pautas de evaluación que permiten definir la condición de estudiante regular o libre en la materia.

En el transcurso del dictado del espacio curricular la evaluación se llevará a cabo mediante: tres (3) evaluaciones parciales, un (1) recuperatorio de cada parcial y un (1) examen global. Las evaluaciones serán escritas, de carácter teórico-práctico, confeccionadas de forma tal que permitan evaluar contenidos conceptuales no sólo registrados en forma memorística, sino que indiquen nivel de razonamiento y reflexión. Adicionalmente, se incorporan los tests de autoevaluación virtuales.

Cada una de estas evaluaciones se llevarán a cabo de la siguiente manera:

Evaluaciones parciales: serán del tipo teórico – prácticas y consistirán en la resolución de ejercicios y problemas del mismo estilo y nivel de dificultad que los resueltos en trabajos prácticos. Los contenidos evaluados en cada uno de ellos corresponderán a la parte del espacio curricular vista hasta la fecha de cada evaluación. Tendrán un puntaje máximo de 100 puntos. Se considera aprobado cada parcial cuando su nota final sea al menos de 60 puntos.

Recuperatorios: serán teórico-prácticos e incluirán el desarrollo de conceptos, ejercicios y problemas del mismo estilo y nivel de dificultad que parciales. Tendrán un puntaje máximo de 100 puntos y se considera aprobado cuando su nota final sea al menos de 60 puntos.

Si en algún parcial el puntaje es inferior al mínimo requerido, el estudiante debe recuperar sólo dicho examen parcial.

Si en dos (2) de los parciales el puntaje es inferior al mínimo requerido, el estudiante rinde un recuperatorio asociado a los contenidos de los parciales desaprobados.

Global: será teórico-práctico y versará sobre todos los contenidos de la asignatura involucrados en las instancias de evaluación parcial. Tendrá un puntaje máximo de 100 puntos y se considera aprobado cuando su nota final sea al menos de 60 puntos.

Podrá acceder a esta instancia aquel estudiante que en los tres (3) parciales haya obtenido un puntaje inferior al mínimo requerido, debiendo ser la suma de los puntajes de los tres parciales mayor o igual a 90 puntos.

Los resultados de las evaluaciones serán entregados con anterioridad a la siguiente evaluación

parcial y se acordarán instancias en las que el estudiante pueda obtener una copia de su examen (o fotografía), revisar los errores cometidos en cada evaluación, y consultar a los docentes sobre los mismos.

Tests de autoevaluación virtuales: al finalizar cada unidad temática, el estudiante deberá resolver un test que estará disponible en el aula virtual. Los mismos son de carácter obligatorio y se aprueban con 60 puntos o más. Estos *tests*, tienen por objeto ir corroborando el proceso de aprendizaje y permiten al docente identificar aquellos temas a reforzar previo a la instancia de parcial.

Trabajo Especial: se propondrán al estudiante 3 trabajos especiales obligatorios en los cuales indague sobre el tema indicado por el docente y elabore algún material (infografía, mapa mental, video, meme, presentación, etc.) y una reflexión (metacognición) sobre su proceso de aprendizaje que compartirá oportunamente con sus compañeros/as. La nota de este trabajo se determinará mediante rúbrica de evaluación, la cual será oportunamente comunicada a los estudiantes, y ponderará sólo en caso de estar **aprobado** con la nota del examen Final (aprobado) del siguiente modo:

$$\text{Nota Final} = 0,85 * \text{Nota examen escrito} + 0,15 * (\text{Promedio Notas Trabajos Especiales aprobados})$$

En caso de que los trabajos estén **desaprobados**, no ponderan y se considerará sólo la nota obtenida en el examen Final. En caso de que el examen Final esté desaprobado, no será aplicable la fórmula anterior.

Cronograma de exámenes

Las fechas de los exámenes parciales y recuperatorios han sido coordinadas con el resto de las materias dictadas durante el cuatrimestre a fin de evitar superposiciones. Las mismas serán publicadas oportunamente en la página del espacio curricular. Del mismo modo, las fechas asignadas a cada trabajo especial.

Estas evaluaciones no sólo constituirán una instancia de acreditación de saberes, sino que deberán permitir tanto a docentes como a estudiantes reflexionar sobre la marcha del proceso de aprendizaje: a los primeros para verificar la calidad del proceso educativo y realizar los ajustes necesarios al mismo, y a los segundos para autorregular su aprendizaje.

En caso de inasistencia debidamente justificada¹ a una instancia de evaluación parcial el estudiante tiene la posibilidad de rendir el examen global, aun cuando la suma de puntos sea menor a 90 puntos.

¹ Las inasistencias deberán ser justificadas entregando la documentación probatoria correspondiente en forma personal o remitiendo vía mail al docente de trabajos prácticos, con copia al docente Responsable.

6- CONDICIONES DE REGULARIDAD TRAS EL CURSADO

Un estudiante queda en condición **regular** si cumple con los siguientes requisitos:

- Asistencia obligatoria al 75% de las clases prácticas;
- Aprobación de los tres exámenes parciales en cualquiera de sus instancias o el examen global.
- Resolución de los tests de autoevaluación virtuales.

Un estudiante resulta en condición de **libre** si no cumple con las condiciones previamente indicadas.

7- SISTEMA DE APROBACIÓN Y/O PROMOCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

Examen final

La metodología del mismo dependerá de la condición de regularidad de los estudiantes:

- **ESTUDIANTE REGULAR:** se contemplan los siguientes casos:

- El estudiante que obtuvo 240 puntos o más en los exámenes parciales, accederá a un Examen Final de carácter 80% teórico y 20% práctico (involucra ejercicios de temas no evaluados en parciales). Podrá ser escrito y/u oral. La temática del examen se basa en la totalidad del programa de la asignatura. Tendrá un puntaje máximo de 100 puntos y se considera aprobado cuando su nota final sea, al menos de 60 puntos.
- El estudiante que obtuvo menos de 240 puntos en los exámenes parciales o en su instancia recuperatoria correspondiente (considerando que se suma sólo el puntaje del examen aprobado), accederá a un Examen Final teórico- práctico (escrito y/u oral). La temática del examen se basa en la totalidad del programa de la asignatura. El mismo consta de un total de 200 puntos, de los cuales 100 puntos corresponderán a teoría y 100 puntos a práctica. A su vez, la parte práctica estará dividida en 3 ejes temáticos: 1) Funciones, Límite y Continuidad y Derivadas; 2) Integrales y Ecuaciones diferenciales; 3) Inducción y Sucesiones y Series. Para aprobar, el estudiante debe haber resuelto como mínimo el 60% de cada eje en forma correcta.

- **ESTUDIANTE LIBRE:** en primer lugar, debe rendir un examen en forma escrita, que consista en el desarrollo de ejercicios prácticos de tipo integrador. La temática del examen se basa en la totalidad del programa de la asignatura. El examen tendrá ejercicios pertenecientes a los 3 ejes temáticos: 1) Funciones, Límite y Continuidad y Derivadas; 2) Integrales y Ecuaciones diferenciales; 3) Inducción y Sucesiones y Series. Para aprobar, el estudiante debe haber resuelto como mínimo el 60% de cada eje en forma correcta.

A continuación, habiendo aprobado el examen práctico, deberá rendir un examen escrito u oral en las mismas condiciones que un estudiante regular.

Es importante destacar que la aprobación del examen final (tanto para el estudiante libre como el regular) implica que el estudiante ha aprehendido la totalidad de los contenidos conceptuales y de aplicación de la materia, como así también de la articulación entre ellos, al menos a un nivel del 60%. Por ende, es una instancia en donde el estudiante debe ser capaz de demostrar capacidad para integrar los conocimientos adquiridos.

- ESTUDIANTE QUE HA APROBADO “ELEMENTOS DE CÁLCULO” (ME101)

Los estudiantes que hayan aprobado “Elementos de Cálculo” deberán aprobar un coloquio, en el cual es necesario:

- i) Evidenciar competencia para la demostración de teoremas y/o proposiciones matemáticas como así también la resolución de problemas con complejidad intermedia o alta, correspondientes a los temas incluidos en “Elementos de Cálculo”.
- ii) Demostrar conocimientos teóricos y prácticos en los siguientes temas, correspondientes a “Cálculo I”, no incluidos en “Elementos de Cálculo”:
 - Métodos de integración: Integración de funciones trascendentes (exponencial, logaritmo natural y decimal, funciones trigonométricas y sus inversas). Integrales que emplean sustituciones trigonométricas. Integración de funciones racionales. Integrales reducibles a integrales de funciones racionales. Integrales impropias: ejemplos de cálculo avanzados que emplean las técnicas anteriores.
 - Cálculo del área de un sólido de revolución.
 - Criterios de convergencia de series. Criterio de convergencia de la integral y estimación de sumas. Enunciado y demostración. Estimación del residuo para la prueba de la integral.

Pruebas por comparación. Series alternantes (Leibniz). Convergencia absoluta y condicional. Criterios de convergencia de la razón y de la raíz. Enunciado y demostración.

PROMOCIONABLE	SI		NO	X
----------------------	----	--	----	----------

**FIRMA Y ACLARACIÓN
DEL RESPONSABLE DEL ESPACIO CURRICULAR**