PROGRAMA - AÑO 2021			
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:	**Sede Central** Romina CALVO Geraudys MORA BARZAGA Agustina TULIAN Miriam SOBISCH Graciela ORELO Florencia CODINA Laura REMAGGI **Extensión Áulica San Martín** Daniel FINO VILLAMIL **Extensión Áulica General Alvear** Bárbara Carolina TKACZYK **Extensión Áulica Malargüe** Alejandro FERNANDEZ Nicolás LEAL **Extensión Áulica Valle de Uco** Virginia MIRANDA Sabrina MIRANDA		
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.

Nociones de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Condiciones iniciales o de frontera. Solución de ecuación diferencial: verificación. Aplicaciones.

Aplicaciones de integrales: cálculo de área entre curvas, longitud de arco de una curva, volumen y área de un sólido de revolución.

Unidad 5: Principio de inducción matemática
Principio del Buen Orden. Principio de Inducción Matemática.

Unidad 6: 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, 7° Ed., 2012.
Larson, R. and Edwards, B. Cálculo 1, Ed. Mc Graw Hill, 9° Ed, 2010.
Calvo Olivares, R. “Apunte Inducción Matemática”, 2017. Disponible en: http://fcen.uncuyo.edu.ar/upload/induccion-matematica.pdf

Bibliografía Complementaria

Spivak, M. “Calculus”, Ed. Reverté, 2° Ed. 2003.
Apostol, T. “Calculus Vol. 1”, Ed. Reverté, 2° Ed. 1990.
Ayres, F. “Teoría y problemas de Cálculo diferencial e integral- Serie de compendios Shaum”, Ed. Mc Graw Hill, 2° Ed, 1989.
Grimaldi, R. P. “Matemáticas Discreta y Combinatoria. Una introducción con aplicaciones”, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 3° Ed, 1994.
Piskunov, N. “Cálculo diferencial e integral-Tomo I”, Ed. Mir, 3° Ed., 1977.
Stewart, J., Redlim, L., & Watson, S. “Precálculo. Matemáticas para el Cálculo”, Cengage Learning, 6° Ed., 2012.
Stewart, J. “Cálculo de varias variables. Trascendentes Tempranas”, Cengage Learning, 6° Ed., 2008.

5-METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO

La modalidad de clase es de tipo aula invertida, 100% virtual y de carácter teórico-práctico.

Estarán disponibles de forma asíncrona en la plataforma virtual los apuntes y videos de clases grabadas, como así también material de apoyo adicional para cada tema.

En las clases teórico-prácticas dictadas en forma sincrónica, el profesor resolverá dudas de los estudiantes sobre el material previamente estudiado y sólo desarrollará los conceptos básicos y teoremas fundamentales promoviendo la activa participación de los estudiantes.

En el caso de las clases prácticas sincrónicas, el docente a cargo desarrollará ejercicios y problemas modelo mediando el conocimiento y promoviendo el trabajo autónomo y la participación activa del estudiante. Asimismo, en caso de ser necesario, se trabajará en las dudas que presente el grupo de estudiantes. Para cada clase, se ha colocado a disposición un trabajo práctico para cada unidad temática del programa, con ejercicios y problemas extraídos, en su mayor parte, de la bibliografía y de exámenes parciales de años previos.

En las clases y en el material de estudio, 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 de progreso de cada estudiante se llevará a cabo mediante:

- Tareas semanales
- Evaluaciones parciales
- Tests de autoevaluación

Respecto a las **tareas**, cada estudiante deberá entregar aquellas indicadas en el cronograma de trabajo, en la fecha oportunamente comunicada. Las mismas son de carácter obligatorio. Para su corrección y seguimiento de avance, va a tener asignado un docente-tutor. Del total de tareas programadas, se pueden desaprobar sólo 2. En caso de que una tarea sea desaprobada, tienen una instancia de recuperación la cual deberá ser entregada dentro de la semana posterior a la recepción del resultado.

Con relación a los **parciales**, habrá tres (3) instancias de evaluación de carácter obligatorio, 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.

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 y tareas. 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.

Global: será teórico-práctico y versará sobre todos los contenidos de la asignatura involucrados en las instancias de evaluación parcial. Deberá rendirse cuando el estudiante desapruebe 2 (dos) o los tres (3) parciales. Tendrá un puntaje máximo de 100 puntos y se considera aprobado

cuando su nota final sea al menos de 60 puntos.

Los resultados de las evaluaciones serán entregados con anterioridad a la siguiente evaluación parcial y se publicará la resolución de los mismos y/o se revisarán los errores cometidos y dudas en clases de consulta.

Con relación a los **Tests de autoevaluación,** estarán disponibles al finalizar cada unidad temática para que el estudiante los resuelva. Son de corrección automática por lo cual, la calificación se obtiene inmediatamente al finalizarlo. Los mismos son de carácter optativo 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.

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 el aula virtual del espacio curricular. Del mismo modo, las fechas de entrega de cada tarea.
En caso de inasistencia debidamente justificada[1] a una instancia de evaluación parcial el estudiante tiene la posibilidad de rendir el examen global.

[1] Las inasistencias deberán ser justificadas remitiendo certificación probatoria o explicación vía mensajería interna de Moodle 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:

- Entrega obligatoria del 100% de las tareas y aprobación del 60%.
- Aprobación de los tres (3) exámenes parciales en cualquiera de sus instancias o el examen global.

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
En cualquiera de los casos, la temática del examen se basa en la totalidad del programa de la asignatura. La metodología del mismo dependerá de la condición de los estudiantes:

- ESTUDIANTE REGULAR: se contemplan los siguientes casos:

- El estudiante que obtuvo 240 puntos o más en los exámenes parciales, aprobados de primera instancia, accederá a un Examen Final de carácter teórico (escrito y/u oral). 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). El mismo consta de un total de 200 puntos, de los cuales 100 puntos corresponderán a teoría y 100 puntos a

práctica. Debe obtenerse un mínimo de 60 puntos (de 100) en cada parte para que el estudiante se considere aprobado.

- ESTUDIANTE LIBRE: debe rendir un Examen Final teórico- práctico (escrito y/u oral). El mismo consta de un total de 200 puntos, de los cuales 100 puntos corresponderán a práctica y 100 puntos a teoría. La parte práctica es de tipo exhaustiva y contiene ejercicios integradores para acreditar aquello que no logró alcanzar en las instancias de parciales. Debe obtenerse un mínimo de 60 puntos (de 100) en cada parte para que el estudiante se considere aprobado.

Es importante destacar que la aprobación del examen final 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":

- Límite por definición de funciones de primer y segundo grado.
- 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. Series alternantes (Leibniz). Convergencia absoluta y condicional. Criterios de convergencia de la razón y de la raíz. Enunciado y demostración. Aplicaciones a la resolución de ejercicios.

PROMOCIONABLE	SI		NO	**X**

Dra. Ing. Calvo Olivares
30 741156

RESPONSABLE DEL ESPACIO CURRICULAR