

Vladimir Tkatchouk

CÁLCULO AVANZADO I

Trimestre 2025-I

Planeación del curso

Información general:

UEA:	Cálculo Avanzado I
Clave:	2131141
Grupo:	CD01
Horario:	10:00-12:00
Salón:	B-311 (lunes y miércoles), C117 (viernes)
Días:	lunes, miércoles y viernes
Asesorías:	12:00-13:00 (lunes, miércoles y viernes)
Nombre del profesor:	Vladimir Tkatchouk
Oficina del profesor:	AT-309
Página de Internet:	https://sites.google.com/view/page-of-vladimir-tkachuk/home/cursos

Información sobre el programa de la UEA:

Contenido del Programa:

1. Propiedades básicas de los números reales.

- 1.1. Los números naturales y axiomas de Peano.
- 1.2. Los números racionales. Principio de Inducción Matemática.
- 1.3. La estructura algebraica de la recta. El orden y el principio del supremo.

2. Sucesiones numéricas.

- 2.1. Sucesiones en \mathbf{R} y su convergencia. Propiedades aritméticas del límite.
- 2.2. Sucesiones monótonas. Puntos de acumulación.
- 2.3. Sucesiones de Cauchy. Teorema de Bolzano-Weierstrass.
- 2.4. Límite superior e inferior. Convergencia de sucesiones clásicas.

3. Series numéricas.

- 3.1. Convergencia de series numéricas. Convergencia absoluta.
- 3.2. Condiciones suficientes de Cauchy y de d'Alembert para convergencia absoluta.
- 3.3. Criterio de condensación. Teorema de Leibnitz.

4. Elementos de topología de la recta.

- 4.1. Conjuntos abiertos en la recta. Vecindades e interiores. Conjuntos cerrados y cerraduras.
- 4.2. Conjuntos compactos. Teoremas de Bolzano-Weierstrass y de Heine-Borel.
- 4.3. Conexidad de la recta y de los intervalos.

5. Funciones reales continuas.

- 5.1. Definiciones secuencial y epsilon-delta de la función continua.
- 5.2. Límites laterales en un punto y tipos de discontinuidad.
- 5.3. Propiedades de funciones continuas sobre un conjunto compacto. Continuidad uniforme.
- 5.4. Teorema del valor intermedio.

6. Diferenciación en la recta.

- 6.1. Definición de la derivada. Sus interpretaciones geométricas y físicas.
- 6.2. Algebra de derivadas. Regla de la Cadena. La derivada de la función inversa.
- 6.3. Teorema de Rolle. Teorema del Valor Medio de Lagrange. Teorema del Valor Intermedio para la derivada.

Objetivos del curso: Lograr que el alumno sea capaz de seguir demostraciones rigurosas y elaborar sus propias demostraciones en el contexto de los temas de este curso: convergencia y continuidad, elementos de la topología de la recta real y diferenciación en la recta. Habilitar al alumno a desarrollar razonamientos rigurosos utilizando nociones fundamentales del análisis de funciones reales de una variable real.

Calendarización tentativa de evaluaciones y temas a tratar.

1. Propiedades básicas de la recta real. Convergencia de sucesiones en \mathbf{R}	[semanas 1-3]
2. <u>Examen Parcial I.</u>	[semana 4]
3. Series y elementos de la topología de la recta.	[semanas 4-7]
4. <u>Examen Parcial II.</u>	[semana 8]
5. Funciones reales continuas diferenciación en la recta	[semanas 8-11]
6. <u>Examen Parcial III. Examen Global.</u>	[semana 11]

Bibliografía:

1. F. Galaz Fontes, *Introducción al Análisis Matemático*, Ed. UAM-I, México, 1992.
2. W. Rudin, *Principios de Análisis Matemático*, McGraw-Hill, Mexico, 1966.
3. T.M. Apostol, *Calculus Vol. I: One-variable calculus with introduction to linear algebra*, Second Edition, Blaisdell Publishing Co., 1967.
4. R.G. Bartle, *The Elements of Real Analysis*, J. Wiley, New York, NY, 1964.
5. R.L. Ackoff y M.W. Sasieni, *Fundamentos de Investigación de Operaciones*, Ed. Limusa.
6. T.M. Apostol, *Mathematical Analysis: a modern approach to advanced calculus*, Addison-Wesley, MA, 1957.
7. M. Spivak, *Calculus (Cálculo Infinitesimal)*, Editorial Reverté S.A., 1999.
8. K.R. Stromberg, *An Introduction to Classical Real Analysis*, Wadsworth International, 1981.
9. S. Lang, *Undergraduate Analysis, Second Edition*, Undergraduate Texts in Mathematics, Springer-Verlag. New York, 1997.
10. O. Hijab, *Introduction to Calculus and Classical Analysis*, Springer-Verlag, New York, 1997.
11. S.K. Berberian, *A First Course in Real Analysis*, Springer-Verlag, New York, 1993.
12. E. Fischer, *Intermediate Real Analysis*, Springer-Verlag, New York, 1983.

Evaluaciones:

(0) Se aplicarán **tres** exámenes parciales y **un** examen global.

(1) El número máximo total de puntos en el curso es 100. Si el estudiante obtiene el total de M puntos, entonces su calificación es **NA**, si $M < 50$;
S, si $50 \leq M < 75$;
B, si $75 \leq M < 90$;
MB, si $M \geq 90$.

(2) La aprobación final del (de la) estudiante se dará en caso de reunir el puntaje total aprobatorio. El puntaje total será la suma de los puntajes ganados en los tres exámenes parciales, y en el examen global. La contribución de cada examen parcial es de máximo 20 puntos; el examen global contribuirá con un máximo de 40 puntos.

(3) Para fomentar un buen trabajo en clase, el profesor le dará a cada alumno la oportunidad de corregir los resultados obtenidos en los exámenes mediante presentaciones de listas de preguntas (habrá 26 listas) y tareas (habrá 10 tareas). Cada lista/tarea tendrá que presentarse al profesor en horas de asesoría y se podrán presentar máximo dos listas/tareas por día. Una lista/tarea reprobada no se podrá volver a presentar. Una lista aprobada le brinda al estudiante un punto y una tarea dos puntos; dichos puntos podrán sumarse al resultado obtenido por un examen parcial.

(4) Cada lista se presenta al profesor personalmente en las horas de asesoría. El profesor elegirá tres preguntas de la lista y el(la) estudiante tendrá máximo 5 minutos para contestarlas sin consultar nada. Si las tres respuestas son correctas, el(la) estudiante aprueba la lista. Si hay un solo error en cualquiera de las respuestas, la lista se reprueba y ya no se podrá volver a presentar.

(5) Cada tarea se presenta al profesor personalmente en las horas de asesoría. El profesor elegirá una pregunta de la tarea y el(la) estudiante tendrá máximo 10 minutos para contestarla sin consultar nada. Si la solución es correcta, el(la) estudiante aprueba la tarea. Si hay un solo error en solución, la tarea se reprueba y ya no se podrá volver a presentar.