UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

COORDINACIÓN DE DOCENCIA

DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN Y DESARROLLO EDUCATIVO

PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA

1. DATOS GENERALES

1.1	**INSTITUTO: Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería**

1.2	**PROGRAMA: Maestría en Ciencias en Matemáticas y su Didáctica**
1.3	**ASIGNATURA: Introducción al Análisis Real y Complejo**

<table>
<tr><td rowspan="2">1.4</td><td rowspan="2">Ubicación de la Asignatura en el Plan de Estudios</td><td colspan="3">Semestre</td><td colspan="2">Área de Formación</td><td colspan="2">Clave</td></tr>
<tr><td colspan="3">Tercero o Cuarto</td><td colspan="2">Básica de Matemáticas</td><td colspan="2">O4</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1.5</td><td rowspan="3">Carga Horaria de la Asignatura y créditos</td><td colspan="3">SEMANAL</td><td colspan="3">SEMESTRAL</td><td>Créditos</td></tr>
<tr><td>TEÓRICA</td><td>PRÁCTICA</td><td>TOTAL</td><td>TEÓRICA</td><td>PRÁCTICA</td><td>TOTAL</td><td rowspan="2">8</td></tr>
<tr><td>4</td><td>0</td><td>4</td><td>64</td><td>0</td><td>64</td></tr>
</table>

1.6	Nombre del profesor que elaboró el programa	Fecha de elaboración
	Fernando Barrera Mora y Rubén Martínez Avendaño	**Febrero de 2004**

2.- PAPEL DE LA ASIGNATURA EN EL PLAN DE ESTUDIOS

Dado que en el programa se formarán profesionales, cuya actividad central estará directamente relacionada con el aprendizaje de las matemáticas y su problemática, en el diseño del plan de estudios se ha considerado que los egresados posean las siguientes características.

- Un entendimiento profundo y articulado de los contenidos matemáticos que enseñan.
- Un conocimiento amplio y profundo de las raíces históricas, culturales y científicas de las ideas matemáticas.
- Una actitud reflexiva que les motive a: (1) incrementar sus conocimientos matemáticos y (2) a desarrollar investigación en el aprendizaje de las matemáticas.

En esta asignatura se estudiaran las ideas fundamentales que dieron origen al cálculo diferencial e integral. Se abordarán a partir de la idea de variación hasta llegar a estudiar los fundamentos del cálculo diferencial e integral.

Los contenidos, métodos y procesos que se presentan en esta asignatura, constituyen uno de los pilares de todo programa de estudio relacionado con matemáticas.

3.- SERIACIÓN DE LA ASIGNATURA A PARTIR DE LA CONGRUENCIA INTERNA DE LOS CONTENIDOS	
ASIGNATURAS ANTECEDENTES	**ASIGNATURAS CONSECUENTES**
Matemáticas I y II	

4.- INTENCIÓN EDUCATIVA DE LA ASIGNATURA

4.1. OBJETIVOS GENERALES
Le proporciona al estudiante los elementos y fundamentos matemáticos que se requieren para desarrollar un conocimiento estructurado entre los diferentes temas relacionados con problemas que llevan a procesos al límite. Asimismo, el enfoque de este curso proporciona al estudiante una oportunidad de aprendizaje en donde los contenidos y procesos matemáticos se presentan como una sola componente del currículum matemático, aspecto central en el diseño de actividades de instrucción.

5.- OBJETIVOS PARTICULARES DE LAS UNIDADES O TEMAS

5.1. NÚMERO Y TÍTULO DE LAS UNIDADES O TEMAS	**5.2. OBJETIVOS PARTICULARES DE CADA UNIDAD O TEMA**
Unidad 1. Propiedades de los números reales. 1.1 Propiedades de campo, orden y completez.. 1.2 Introducción al concepto de inducción. 1.3 Introducción al concepto de cardinalidad.	El estudiante reflexionará sobre las propiedades que caracterizan a los números reales y las contrastará con las propiedades de los números naturales, enteros y racionales. Así mismo, aplicará el concepto de la inducción matemática en demostraciones; y será capaz de explicar la idea de cómo “contar” cuantos elementos tiene un conjunto. Al finalizar esta unidad el estudiante será capaz de: 1. Enumerar las propiedades de campo y de orden y dar ejemplos de su aparición o no en los reales, racionales, enteros y naturales. 2. Dar ejemplos donde se evidencie la necesidad del concepto de completitud para poder tomar límites. 3. Resolver ejemplos sencillos de problemas de inducción matemática. 4. Formular el concepto de cardinalidad y relacionarlo con la forma en que los estudiantes de nivel básico entienden el concepto de número.

Unidad 2. Sucesiones y series. 2.1 Ejemplos y definiciones de sucesiones. 2.2 Idea intuitiva de límite de sucesiones. 2.3 Idea intuitiva del límite a infinito. 2.4 Teoremas básicos de límites. 2.5 Ejemplos de sucesiones de funciones. 2.6 Ejemplos y definiciones de series. 2.7 Concepto de convergencia. 2.8 Teoremas básicos de series. 2.9 Criterios básicos de convergencia de series. 2.10 Ejemplos de series de potencias.	El estudiante podrá ofrecer ejemplos de sucesiones y de la importancia de saber su límite, además de poder deducir propiedades básicas de los límites a partir de ejemplos. Así mismo, distinguirá una serie de una sucesión y reflexionará sobre el concepto de suma infinita. Al finalizar esta unidad el estudiante será capaz de: 1. Dar ejemplos concretos de sucesiones. 2. Calcular límites sencillos de sucesiones. 3. Dar ejemplos de sucesiones que no tienen límite y de sucesiones que tienen límite infinito. 4. Deducir los teoremas básicos de límites a partir de ejemplos concretos. 5. Producir ejemplos concretos de sucesiones de funciones. 6. Dar ejemplos sencillos de sumas infinitas. 7. Recordar los criterios elementales de convergencia de series y poder aplicarlos a casos sencillos. 8. Estimar el valor de una serie mediante una calculadora o algún sistema computacional. 9. Dar ejemplos sencillos de series de potencias.

Unidad 3. Integración e introducción al concepto de medida. 3.1 Cálculo de áreas mediante integrales de Riemann. 3.2 Ejemplos sencillos de áreas que no se pueden calcular con la teoría de Riemann. 3.3 Idea básica de la medida de Lebesgue en los números reales. 3.4 Aproximación de áreas con la teoría de Lebesgue. 3.5 Teoremas sencillos de integración con ejemplos. 3.6 Comparación de las ventajas y desventajas de los dos conceptos de integral.	El estudiante podrá dar argumentos a favor y en contra de utilizar la teoría de integración de Riemann. Además, podrá dar ejemplos de funciones para las que la integral de Riemann no se pueda emplear. Al finalizar esta unidad el estudiante será capaz de: 1. Reconocer el proceso de aproximación de áreas mediante sumas de Riemann. 2. Dar ejemplos sencillos de funciones para las cuales las sumas de Riemann no producen los resultados deseados. 3. Expresar una idea intuitiva del concepto de medida de Lebesgue. 4. Aproximar áreas sencillas utilizando el concepto de medida de Lebesgue. 5. Dar ejemplos de funciones que ilustren los teoremas básicos de la teoría de integración de Lebesgue. 6. Dar ejemplos que ilustren la veracidad o falsedad al introducir el límite bajo en signo de integral. 7. Reconocer cuando es mejor utilizar cada uno de los métodos de integración.

Unidad 4. Introducción al análisis complejo. 4.1 Definición y ejemplos de números complejos. 4.2 Interpretación geométrica de los números complejos. 4.3 La identidad de Euler $e^{i\theta}=\cos(\theta)+isen(\theta)$ y la fórmula de adición para el seno y el coseno. 4.4 Analogía del concepto de razón de cambio para los complejos. 4.5 La derivada de funciones complejas y su comparación con la derivada en funciones reales. 4.6 Ejemplos sencillos de funciones analíticas como series de potencias. 4.7 Ejemplos de transformaciones conformes. 4.8 Introducción al Teorema del Mapeo de Riemann.	El estudiante entenderá la necesidad de introducir números complejos para resolver problemas algebraicos sencillos. Además, podrá generalizar el concepto de razón de cambio a funciones complejas y observar las diferencias. También, mediante ejemplos sencillos, interpretará propiedades geométricas simples de los números complejos. Al finalizar esta unidad el estudiante será capaz de: 1. Hacer operaciones sencillas con los números complejos. 2. Ubicar cualquier número complejo en el plano así como poder interpretar las operaciones básicas geométricamente. 3. Obtener identidades trigonométricas usando la identidad de Euler. 4. Calcular derivadas de funciones complejas sencillas. 5. Dar ejemplos de funciones complejas que no son derivables. 6. Construir las expansiones en series de potencias de las funciones trigonométricas y exponencial complejas. 7. Dar ejemplos sencillos de transformaciones conformes y de como transforman conjuntos del plano complejo. 8. Construir ejemplos para ilustrar el Teorema del Mapeo de Riemann.

6.- SISTEMA DE CONOCIMIENTOS DE LA ASIGNATURA

NÚMERO DE LA UNIDAD	PLAN TEMÁTICO, (SUBTEMAS Y TÓPICOS DE CADA UNIDAD)	TOTAL DE HORAS

1	Propiedades de campo, orden y completez.. Introducción al concepto de inducción. Introducción al concepto de cardinalidad..	2 2 2
2	Ejemplos y definiciones de sucesiones. Idea intuitiva de límite de sucesiones. Idea intuitiva del límite a infinito. Teoremas básicos de límites. Ejemplos de sucesiones de funciones. Ejemplos y definiciones de series. Concepto de convergencia. Teoremas básicos de series. Pruebas elementales de convergencia. Ejemplos de series de potencias.	2 2 2 2 2 3 3 3 3 3
3	Cálculo de áreas mediante integrales de Riemann. Ejemplos sencillos de áreas que no se pueden calcular con la teoría de Riemann. Idea básica de la medida de Lebesgue en los números reales. Aproximación de áreas con la teoría de Lebesgue. Teoremas sencillos de integración con ejemplos. Comparación de las ventajas y desventajas de los dos conceptos de integral.	2 3 2 3 3 3
4	Definición y ejemplos de números complejos. Interpretación geométrica de los números complejos. identidad de Euler $e^{i\theta}=\cos(\theta)+isen(\theta)$ y la fórmula de adición para el seno y el coseno. Analogía del concepto de razón de cambio para los complejos.	2 2 2 3 2 2 2 2

7.- SISTEMA DE HABILIDADES

7.1. HABILIDADES GENERALES, PRÁCTICAS O ESPECÍFICAS QUE FORMARÁ Y DESARROLLARÁ LA ASIGNATURA
El estudiante desarrollará la habilidad de analizar y resolver problemas que hagan uso de propiedades fundamentales de las funciones de variable real y compleja, así como proponer actividades de instrucción en las que se enfatice la resolución de problemas formulándolos a través de funciones.

8.- CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS Y DE ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

8.1. METODOS, FORMAS ORGANIZATIVAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS PARA EL DESARROLLO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE
METODOS Asignación de temas para discusión en grupos pequeños y discusiones plenarias, presentación de temas para su análisis y discusión, **Software** Se usarán sistemas computacionales como Cabri-Géomètre, , Maple, Mathematica o alguno con las mismas características que permitan ampliar las posibilidades de análisis que se tienen en un ambiente de lápiz y papel.

9. SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

9.1. FORMAS DE EVALUACIÓN QUE ADOPTA LA ASIGNATURA.
Exámenes, Presentación de reseñas, Desarrollo de proyectos y Tareas

10.- BIBLIOGRAFÍA NECESARIA PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA

10.1. BÁSICA	10.2. COMPLEMENTARIA
1. *National Councils of Teachers of Mathematics.* El sistema de los números reales. Ed. Trillas 2. *Calculus*. Michael. Spivak. Ed. Reverte (1996) 6ta. Edición 3. *An introduction to analysis*, William Wade. Prentice Hall, (2000) 3ª. Edición. 4. *Principios de Análisis Matemático*. Walter Rudin. Mc. Graw Hill (1976). 3a. Edición. 5. *Variable Compleja y sus aplicaciones*. R. Churchill y J. Brown. Mc Graw Hill. (1992) 5ta. Edición.	1. *El método de la inducción matemática,* I.S. Sominskii. Ed. Limusa. (1979) 2. *Complex Analysis* L. Alfhors (1979) 3ª. Edición. 3. *Los números complejos*, E. Lluis.. Ed. Trillas. (1989) 4. *Introducción al Análisis Matemático*, R. G. Bartle.. Limusa. 5. *Numbers*, H. D. Ebbinhaus et al., Springer-Verlag, Graduate Texts in Mathematics, (1991). 6. El sistema de los números reales. Serie Temas de Matematicas NCTM (National Councils of Teachers of Mathematics). Ed. Trillas, 1970. 7. Introducción al Análisis Matemático, R. G. Bartle. 8. Limusa (1990) 2ª. Edición.

11.- PERFIL PROFESIOGRÁFICO

11.1. PERFIL IDEAL DEL PROFESOR QUE SE REQUIERE PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA
El profesor que imparta esta asignatura debe ser un profesional con grado de maestría o doctorado en matemáticas o en educación matemática, con experiencia en la formación de profesores que esté comprometido con la excelencia en la enseñanza, la investigación en matemáticas y/o en educación matemática.