

MA-150: Principios de Matemática

Créditos: 4

Lecciones semanales: 5

Carta al estudiante

I Introducción:

Reciba la más cordial bienvenida al curso MA-150: Principios de Matemática. En este documento encontrará información sobre los aspectos del curso que usted debe conocer, tales como objetivos, programa, evaluación y bibliografía, principalmente.

Es su derecho y su deber, estar informado sobre lo que se espera que aprenda en este curso, así como sobre la manera en que será evaluado su aprendizaje. Es conveniente leer con detenimiento esta carta y consultar sobre cualquier duda que tenga al respecto.

El aprendizaje de las matemáticas requiere del dominio de los conceptos propios de la materia, así como de gran cantidad de práctica. Por esta razón, sugerimos invertir al menos diez horas semanales de estudio fuera de la clase, poniendo énfasis en comprender los conceptos y en desarrollar las destrezas necesarias para lograr un manejo apropiado de los procesos lógicos, así como para la solución de los ejercicios.

La responsabilidad de llevar el curso con éxito es compartida. De usted, como estudiante, esperamos una actitud positiva que le permita llevar a cabo su tarea con el tesón y el esfuerzo necesarios. De nuestra parte, en calidad de facilitadores del proceso de aprendizaje, pondremos a su disposición nuestros conocimientos, así como nuestro mayor empeño. Desde ya, le deseamos el mejor de los éxitos en este ciclo lectivo.

II Descripción del curso:

Este es el primer curso de matemáticas dirigido a los estudiantes de las carreras de Matemática y Ciencias Actuariales.

En este curso, se hace una introducción al estudio de las matemáticas, familiarizando al estudiante con el lenguaje de la lógica, mediante el estudio de conceptos básicos de la teoría de conjuntos, relaciones binarias y funciones, para pasar luego a los conjuntos numéricos estudiando, en particular, las propiedades algebraicas y de orden de los números naturales, enteros, racionales y reales.

A la vez, se trata de complementar la formación del estudiante en algunos aspectos básicos del álgebra, la combinatoria y la teoría de números.

III Objetivos:

Al finalizar este curso, el estudiante debe ser capaz de:

- 1-) Hacer uso adecuado del lenguaje y el razonamiento propios de la matemática.
- 2-) Plantear las ideas necesarias para argumentar una demostración, así como expresarlas en el lenguaje lógico-matemático correcto.
- 3-) Manejar los conceptos básicos de teoría de conjuntos, relaciones de equivalencia y de orden, funciones, números naturales, números enteros, números racionales y números reales.
- 4-) Realizar cálculos elementales relacionados con álgebra, combinatoria y teoría de números.

IV Contenidos:

- 1-) Teoría elemental de conjuntos y lógica matemática (3 semanas).
 - Lenguaje matemático: variables, cuantificadores, conectivas y equivalencias.
 - Igualdad, inclusión. Conjunto potencia.
 - Operaciones entre conjuntos: intersección, unión, complemento, diferencia y diferencia simétrica.
 - Pares ordenados. Producto cartesiano.
 - Uniones e intersecciones arbitrarias.
- 2-) Relaciones binarias (2 semanas).
 - Relaciones binarias. Relaciones de orden. Orden total, orden parcial.
 - Relaciones de equivalencia. Clases de equivalencia.
 - Particiones y conjunto cociente.
- 3-) Funciones (2 semanas).
 - Definiciones básicas. Imagen directa, imagen inversa.
 - Funciones inyectivas, sobreyectivas, biyectivas.
 - Composición de funciones. Función inversa.
- 4-) Los números reales (1 semana).
 - Axiomas de campo. Axiomas de orden.
 - Valor absoluto. Propiedades.
 - Ecuaciones e inecuaciones de primer y segundo grado.
 - Ecuaciones con parámetros, ecuaciones con valor absoluto.

- 5-) Los números naturales y el principio de inducción (2 semanas).
- El principio de inducción y sus variantes.
Estudio independiente: Axiomas de Peano.
 - El principio del buen orden. Definiciones por recurrencia.
 - Conjuntos finitos e infinitos.
- 6-) Elementos de combinatoria (1 semana).
- Binomio de Newton y coeficientes binomiales.
 - Permutaciones y combinaciones.
- 7-) Los números enteros (1 semana).
- El rol de los números enteros. Operaciones de números enteros.
 - Propiedades de anillo. Propiedades del orden.
- 8-) Teoría elemental de números (2 semanas).
- Divisibilidad. Algoritmo de la división.
 - Máximo común divisor. Mínimo común múltiplo.
 - Números primos. Teorema fundamental de la Aritmética.
 - Congruencias. Solución de ecuaciones Diofánticas.
- 9-) Los números racionales (2 semanas).
- El rol de los números racionales.
 - Cuerpo ordenado: Operaciones y orden en los números racionales.
 - Valor absoluto. Propiedades.
 - Parte entera de un número racional.
 - Incompletitud de los números racionales.
 - Idea intuitiva de la completitud de los números reales.

V Metodología:

Los contenidos del curso serán presentados en la clase de los jueves, dando énfasis a la comprensión de conceptos y al uso correcto del lenguaje matemático. También, se presentarán suficientes ejemplos, que ayuden a la comprensión inicial de cada tema.

Las lecciones de lunes, o martes, según el grupo, serán sesiones prácticas, procurando que los estudiantes participen en la resolución de ejercicios, reforzando así la apropiación de los conceptos. Las lecciones deben ser complementadas por el estudiante con la lectura y el análisis de otros enfoques y, sobre todo, con el trabajo constante de los ejercicios propuestos, así como de los que aparezcan en su estudio particular. Estos, en primera instancia, deben ser analizados en forma individual, para obtener mayores frutos.

VI Evaluación:

En cuanto a la evaluación sumativa, tendremos tres exámenes parciales:

- Primer examen parcial: Sábado 23 de setiembre, 8 a.m.
- Reposición del primer examen parcial: Miércoles 27 de setiembre, 1 p.m.
- Segundo examen parcial: Sábado 28 de octubre, 8 a.m.
- Reposición del segundo examen parcial: Miércoles 1ero. de noviembre, 1 p.m.
- Tercer examen parcial: Jueves 30 de noviembre, 1 p.m.
- Reposición del tercer examen parcial: Lunes 4 de diciembre, 1 p.m.
- Examen de ampliación: Lunes 11 de diciembre, 1 p.m.

Habrán tareas que cada estudiante debe presentar, individualmente, en forma escrita y en la fecha que se indique.

La nota de aprovechamiento se obtendrá de la siguiente manera: las notas de los exámenes parciales aportan 30% cada una. El promedio de las tareas aporta el 10% restante.

VII Bibliografía:

A-) *Texto:*

Duarte, A. y Cambronero, S. Construcción de Conjuntos Numéricos.

B-) *Libros de referencia:*

- 1- Ayres, F. Álgebra moderna: teoría y problemas, Serie Schaum, Mc Graw-Hill, México, 1969.
- 2- Beaumont, R. & Pierce, R.S. The Algebraic Foundations of Mathematics, Addison-Wesley, Massachusetts, 1963.
- 3- Birkhoff, G. & Mac Lane, S. Álgebra Moderna, Editorial Vicens-vives, Barcelona, 1970.
- 4- Boyer, C. Historia de la matemática, Alianza Universidad, Madrid, 1986.
- 5- Courant, R. & Robbins, H. What is Mathematics? New York, 1941.
- 6- Di Prisco, C.A. Una introducción a la teoría de conjuntos y los fundamentos de la matemática, Inst. Venezolano de Inv. Científicas y Universidad Central de Venezuela.
- 7- Dorronsoro, G. & Hernández, E. Números, grupos y anillos, Universidad Autónoma de Madrid, 1996.
- 8- Eves, H. An Introduction to the History of Mathematics, New York, 1961.
- 9- Halmos, P. Naive Set Theory, Springer Verlag, New York, 1974.

- 10- Hutton, R.L. Number Systems. An Intuitive Approach, Entex Educ. Publishers, 1971.
- 11- Landau, E. Foundations of Analysis, Chelsea Publishing Company, USA, 1951.
- 12- Murillo, M. Introducción a la Matemática discreta, Editorial Tecnológica de Costa Rica, 2004.
- 13- Niven, I. & Zuckerman, H. S. An introduction to the theory of numbers, John Wiley & Sons, New York, 1960.
- 14- Piza, E. Los números reales, Editorial CIMPA, San José, 2009.
- 15- Pownall, M.W. Real Analysis. A first course with foundations, WCB Publishers, 1994.

VIII Profesores:

- Orietta Protti Ramírez.
orieta.protti@ucr.ac.cr
Dirección, Escuela de Matemática.
- Jorge Arce Garro.
profejorgeucr@gmail.com
Oficina 328, Edificio de Matemática, Finca Dos de la UCR.