

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

**INSTITUTO DE MATEMÁTICAS**

|  |
|--|
| APROBADO EN EL CONSEJO DE<br>FACULTAD DE <b>CIENCIAS EXACTAS</b><br><b>Y NATURALES</b> ACTA 31 DEL 10 DE<br>SEPTIEMBRE DE 2014 |
|--|

**PROGRAMA DEL CURSO DE TOPOLOGIA**

El presente formato tiene la finalidad de unificar la presentación de los programas correspondientes a los cursos ofrecidos por el INSTITUTO DE MATEMÁTICAS.

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| <b>NOMBRE DE LA MATERIA</b> | Topología |
| <b>PROFESOR</b>             |           |
| <b>OFICINA</b>              |           |
| <b>HORARIO DE CLASE</b>     |           |
| <b>HORARIO DE ATENCION</b>  |           |

**INFORMACION GENERAL**

|   |  |
|---|--|
| <b>Código de la materia</b>                       | CNM614   |
| <b>Semestre</b>                                   | 2016-2   |
| <b>Área</b>                                       | Cursos Básicos                                     |
| <b>Horas teóricas semanales</b>                   | 4  |
| <b>Horas teóricas semestrales</b>                 | 64   |
| <b>No. de Créditos</b>                            | 7  |
| <b>Horas de clase por semestre</b>                | Análisis   |
| <b>Campo de formación</b>                         | No   |
| <b>Validable</b>                                  | No   |
| <b>Habilitable</b>                                | No   |
| <b>Homologable</b>                                | Si   |
| <b>Requisitos</b>                                 | Ninguno  |
| <b>Correquisitos</b>                              | Ninguno  |
| <b>Programa a los cuales se ofrece la materia</b> | Maestría en Matemáticas y Doctorado en Matemáticas |

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

**INSTITUTO DE MATEMÁTICAS**

**INFORMACION COMPLEMENTARIA**

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Propósito del curso:</b>   | Proporcionar a los estudiantes herramientas de la Topología como parte de su formación básica con el objetivo de aplicarlas en el estudio de esta área como de las otras áreas de la matemática.   |
| <b>Justificación:</b>         | La Topología constituye un pilar fundamental en el pensamiento matemático contemporáneo. Es indispensable una buena formación en esta área para la investigación matemática actual, y por tal motivo su presencia en una maestría en matemáticas es indiscutible.  |
| <b>Objetivo General:</b>      | Al cursar y aprobar este curso el estudiante estará en capacidad de utilizar las herramientas básicas de la Topología para temas más profundos de su formación y de investigación.   |
| <b>Objetivos específicos:</b> | Al concluir el estudiante estará en capacidad de: <ul style="list-style-type: none"><li>• Verificar cuando una familia de subconjuntos tiene estructura de espacio topológico.</li><li>• Aplicar el concepto de topología para definir clausura interior, frontera y conjunto denso.</li><li>• Establecer las condiciones necesarias y suficientes para que una función sea continua.</li><li>• Aplicar el concepto de homeomorfismo para determinar si dos espacios son topológicamente equivalentes.</li><li>• Establecer cuando un conjunto es abierto o es cerrado en un subespacio topológico.</li><li>• Demostrar los teoremas principales de la estructura de espacio topológico.</li><li>• Definir topología identificación y espacio cociente.</li><li>• Demostrar que la conexidad y compacidad son propiedades topológicas.</li><li>• Definir topologías <math>T_0</math>, <math>T_1</math>, <math>T_2</math>, <math>T_3</math> y <math>T_4</math> y sus propiedades fundamentales.</li><li>• Diferenciar las condiciones de enumerabilidad para diferentes espacios topológicos.</li><li>• Distinguir los diferentes conceptos de metrización de espacios topológicos.</li><li>• Distinguir los diferentes conceptos de convergencia en espacios de funciones.</li></ul> |

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

**INSTITUTO DE MATEMÁTICAS**

**UNIDADES DETALLADAS**

**Unidad No. 1**

|  |  |
|--|--|
| <b>Tema(s) a desarrollar</b>   | <b>Espacios Topológicos y continuidad.</b>   |
| <b>Subtemas</b>  | <p>1.1 Espacios topológicos. Bases para una topología. Topología del subespacio.</p> <p>1.2 Conjuntos cerrados. Puntos de acumulación. Funciones continuas. Homeomorfismos.</p> <p>1.3 Funciones continuas. Homeomorfismos.</p> <p><b>1.4</b> Topología producto. Topología cociente.</p> <p><b>1.5</b> Espacios métricos.</p> |
| <b>No. de semanas que se le dedicarán a esta unidad</b>  | 4 semanas.   |
| <b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad:</b>  |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Munkres, J. <i>Topology</i>.</li> <li>2. Dugundji, J. <i>Topology</i>.</li> <li>3. Lee, Jhon M. <i>Introduction to topological manifolds</i>.</li> <li>4. Lages, Lima E. <i>Espacos Métricos</i>.</li> </ol> |  |

**Unidad No. 2**

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Tema(s) a desarrollar</b> | <b>Conexidad y compacidad en espacios topológicos.</b>  |
| <b>Subtemas</b>              | <p>2.1 Conexidad en espacios topológicos. Aplicación: Conexos de la recta real.</p> <p>2.2 Componentes conexas y conexidad local.</p> <p>2.3 .Compacidad. Aplicación: compacidad en espacios vectoriales normados de dimensión finita.</p> <p>2.4 Compacidad local y secuencialmente compactos.</p> |

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
|  | <b>2.5</b> El teorema de Tychonoff. |
| <b>No. de semanas que se le dedicarán a esta unidad</b>  | 4 semanas.                          |
| <b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA</b> correspondiente a esta unidad:  |                                     |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Munkres, J. Topology.</li> <li>2. Dugundji, J. Topology.</li> <li>3. Lee, Jhon M. Introduction to topological manifolds.</li> <li>4. Lages, Lima E. Espacos Métricos.</li> </ol> |                                     |

### Unidad No. 3

|  |  |
|--|--|
| <b>Tema(s) a desarrollar</b>   | <b>Separabilidad y numerabilidad.</b>  |
| <b>Subtemas</b>  | <p>4.1 Axiomas de numerabilidad.</p> <p>4.2 Axiomas de separabilidad</p> <p>4.3 Lema de Uryshon. Teorema de metrización de Uryshon.</p> <p>4.4 Teorema de extensión de Tietze.</p> |
| <b>No. de semanas que se le dedicarán a esta</b>   | 3 semanas y media  |
| <b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA</b> correspondiente a esta unidad:  |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Munkres, J. Topology.</li> <li>2. Dugundji, J. Topology.</li> <li>3. Lee, Jhon M. Introduction to topological manifolds.</li> <li>4. Lages, Lima E. Espacos Métricos.</li> </ol> |  |

### Unidad No. 4

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Tema(s) a desarrollar</b> | <b>Metrización. Espacios métricos completos y espacios de funciones.</b>   |
| <b>Subtemas</b>              | <p>4.1 Teorema de metrización de Nagata-Smirnov.</p> <p>4.2 Teorema de metrización de Smirnov.</p> <p>4.3 Espacios métricos completos. Compacidad en</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | espacios métricos.<br>4.4 Espacios de funciones. Convergencia puntual y convergencia en compactos.<br>4.5 Teorema de Baire y aplicaciones.<br>4.6. Teoremas de Arzela Ascoli y Stone-Weiertrass. |
| <b>No. de semanas que se le dedicarán a esta</b>   | 4 semanas y media.   |
| <b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Munkres, J. <i>Topology</i>.</li> <li>2. Dugundji, J. <i>Topology</i>.</li> <li>3. Lee, Jhon M. <i>Introduction to topological manifolds</i>.</li> <li>4. Lages, Lima E. <i>Espacos Métricos</i>.</li> </ol> |  |

METODOLOGÍA: Clases magistrales con talleres de apoyo de solución de problemas.

|  |                   |                              |
|--|-------------------|------------------------------|
| EVALUACIÓN : La forma de evaluación se acordará entre los estudiantes y el profesor. |                   |                              |
| PARTE TEORICA  |                   |                              |
| Actividad  | Porcentaje        | <b>Fecha (día, mes, año)</b> |
|  |                   |                              |
| PARTE PRACTICA   |                   |                              |
| <b>Actividad</b>   | <b>Porcentaje</b> |                              |
|  |                   |                              |
|  |                   |                              |

**Actividades de asistencia obligatoria**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

**INSTITUTO DE MATEMÁTICAS**

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA por unidades:**

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Unidad No.1</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayala Gómez, Rafael y otros, Elementos de topología general, Wesley Iberoamericana S.A. 1997.</li> <li>• J. Dixmier, General topology, Springer-Verlag, New York, 1984.</li> <li>• M. C. Germignani, Elementary Topology, Dover Publications, Inc, New York, 1990.</li> <li>• J. G. Hocking; Young, Gail S. Topology, Dover Publications, Inc, New York, 1988.</li> <li>• C. S. Höning, Aplicacoes de topología a analise, IMPA, 1976</li> <li>• J. Kelley, General Topology, D. Van Nostrand, New York 1955.</li> <li>• E. L. Lima, Elementos de Topología Geral, livros técnicos e científicos, editora da Universidade de s. paulo, 1970.</li> <li>• O. Rubiano, N. Gustavo, Topología General, Universidad Nacional, 1997.</li> <li>• G. F. Simmons, Introduction to Topology and Modern Analysis, McGraw-Hill, New York, 1963</li> </ul> |
| <b>Unidad No.2</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayala Gómez, Rafael y otros, Elementos de topología general, Wesley Iberoamericana S.A. 1997.</li> <li>• J. Dixmier, General topology, Springer-Verlag, New York, 1984.</li> <li>• M. C. Germignani, Elementary Topology, Dover Publications, Inc, New York, 1990.</li> <li>• J. G. Hocking; Young, Gail S. Topology, Dover Publications, Inc, New York, 1988.</li> <li>• C. S. Höning, Aplicacoes de topología a analise, IMPA, 1976</li> <li>• J. Kelley, General Topology, D. Van Nostrand, New York 1955.</li> <li>• E. L. Lima, Elementos de Topología Geral, livros técnicos e científicos, editora da Universidade de s. paulo, 1970.</li> <li>• O. Rubiano, N. Gustavo, Topología General, Universidad Nacional, 1997.</li> <li>• G. F. Simmons, Introduction to Topology and Modern Analysis, McGraw-Hill, New York, 1963</li> </ul> |
| <b>Unidad No.3</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayala Gómez, Rafael y otros, Elementos de topología general, Wesley Iberoamericana S.A. 1997.</li> <li>• J. Dixmier, General topology, Springer-Verlag, New York, 1984.</li> <li>• M. C. Germignani, Elementary Topology, Dover Publications, Inc, New York, 1990.</li> <li>• J. G. Hocking; Young, Gail S. Topology, Dover Publications, Inc, New York, 1988.</li> <li>• C. S. Höning, Aplicacoes de topología a analise, IMPA, 1976</li> <li>• J. Kelley, General Topology, D. Van Nostrand, New York 1955.</li> <li>• E. L. Lima, Elementos de Topología Geral, livros técnicos e científicos, editora da Universidade de s. paulo, 1970.</li> </ul>   |

|                    |  |
|--------------------|--|
|                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• O. Rubiano, N. Gustavo, Topología General, Universidad Nacional, 1997.</li> <li>• G. F. Simmons, Introduction to Topology and Modern Analysis, McGraw-Hill, New York, 1963</li> </ul>   |
| <b>Unidad No.4</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayala Gómez, Rafael y otros, Elementos de topología general, Wesley Iberoamericana S.A. 1997.</li> <li>• J. Dixmier, General topology, Springer-Verlag, New York, 1984.</li> <li>• M. C. Germignani, Elementary Topology, Dover Publications, Inc, New York, 1990.</li> <li>• J. G. Hocking; Young, Gail S. Topology, Dover Publications, Inc, New York, 1988.</li> <li>• C. S. Höning, Aplicacoes de topología a analise, IMPA, 1976</li> <li>• J. Kelley, General Topology, D. Van Nostrand, New York 1955.</li> <li>• E. L. Lima, Elementos de Topología Geral, livros técnicos e científicos, editora da Universidade de s. paulo, 1970.</li> <li>• O. Rubiano, N. Gustavo, Topología General, Universidad Nacional, 1997.</li> <li>• G. F. Simmons, Introduction to Topology and Modern Analysis, McGraw-Hill, New York, 1963</li> </ul> |
|                    |  |

## BIBLIOGRAFIA GENERAL

1. Ayala Gómez, Rafael y otros, Elementos de topología general, Wesley Iberoamericana S.A. 1997.
2. J. Dixmier, General topology, Springer-Verlag, New York, 1984.
3. Dugundji, J. Topology, Allan and Bacon, New York, 1984.
4. M. C. Germignani, Elementary Topology, Dover Publications, Inc, New York, 1990.
5. J. G. Hocking; Young, Gail S. Topology, Dover Publications, Inc, New York, 1988.
6. C. S. Höning, Aplicacoes de topología a analise, IMPA, 1976
7. J. Kelley, General Topology, D. Van Nostrand, New York 1955.
8. Lee, Jhon M. Introduction to topological manifolds.
9. E. L. Lima, Elementos de Topología Geral, livros técnicos e científicos, editora da Universidade de s. paulo, 1970.

10. E. L. Lima, Espacos Métricos, Instituto de Matemática Pura e Aplicada, CNPq, Rio de Janeiro.
11. J. R. Munkres, Topology, Prentice Hall, 2002
12. O. Rubiano, N. Gustavo, Topología General, Universidad Nacional, 1997.
13. G. F. Simmons, Introduction to Topology and Modern Analysis, McGraw-Hill, New York, 1963