



Datos Generales.

Sigla: MA0552.

Nombre del curso: Introducción a la Topología.

Tipo de curso: Teórico. Bajo virtual

Número de créditos: 5 créditos.

Número de horas semanales presenciales: 5 horas.

Requisitos: MA0552 Principios de Análisis II.

Ubicación en el plan de estudio: V año, I semestre.

Horario del curso: Martes de 9am a 11:50 am, Viernes de 10pm a 11:50pm.

Profesor: Héctor Barrantes González

Correo: hector.barrantes@ucr.ac.cr, hectormbg@gmail.com

Horario de Consulta: Lunes de 9 am a 12md. Miércoles: 1:00 p.m. a 4:00 p.m.

Descripción del curso.

Reciba la más cordial bienvenida al curso MA-552: Introducción a la Topología. Este curso está dirigido a estudiantes de licenciatura de la carrera de Enseñanza de la Matemática de la Sede Occidente y que cuentan con conocimientos básicos de análisis matemático. El objetivo principal es estudiar los principales conceptos y resultados que son parte de la Topología, a un nivel elemental e intermedio. En el presente documento encontrará información sobre los aspectos del curso que usted debe conocer, tales como objetivos, contenidos, 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. Se le sugiere leer con detenimiento esta carta y consultar sobre cualquier duda que tenga al respecto. El aprendizaje de la Matemática requiere del dominio de los conceptos propios de la materia, así como de gran cantidad de práctica. Se debe poner especial 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, del cual se espera una actitud positiva que le permita llevar a cabo su tarea con la dedicación y el esfuerzo necesarios. De parte del docente, en calidad de facilitador del proceso de aprendizaje, pondrá a su disposición sus

conocimientos, así como el mayor empeño. Desde ya, se le desea el mejor de los éxitos durante este ciclo lectivo.

Objetivos generales

1. Introducir los conceptos básicos de la topología.
2. Dar una visión amplia de los métodos topológicos.
3. Desarrollar la capacidad de abstracción.
4. Manejar el lenguaje topológico.

Objetivos Específicos

Con respecto a los objetivos específicos, se pueden indicar los siguientes:

1. Conocer las propiedades básicas de espacios métricos.
2. Estudiar distintos conceptos dentro de la estructura de espacio métricos.
3. Conocer las propiedades básicas de espacios topológicos.
4. Estudiar el significado topológico de conceptos fundamentales como cerradura, interior, adherencia, continuidad, entre otros.
5. Generalizar los tópicos de continuidad y convergencia.
6. Detallar sobre conjuntos compactos, conjuntos conexos.
7. Dar una introducción básica de propiedades de separación.
8. Manipular en forma correcta los conceptos compacidad, conexidad y continuidad en espacios topológicos.
9. Manipular en forma correcta los conceptos de base, espacio primero y segundo numerable y topología producto.
10. Estudiar el concepto de homeomorfismo.
11. Estudiar el concepto de topología cociente.
12. Introducir la teoría de homotopía.

Contenidos del Curso:

Capítulo 1. Breve introducción a la teoría de conjuntos y numerabilidad (2 semanas)

1. Conjuntos y subconjuntos, operaciones con conjuntos. Leyes de De Morgan.
2. Colecciones de conjuntos, operaciones con colecciones de conjuntos, leyes de De Morgan con colecciones de conjuntos.
3. Relaciones, producto cartesiano, relaciones de orden, relaciones de equivalencia, particiones y conjunto cociente.
4. Funciones, función inyectiva, sobreyectiva y biyectiva, función inversa.
5. Numerabilidad

Capítulo 2. Espacios métricos. (5 semanas)

1. Definición y ejemplos de espacio métricos.
2. Conjuntos abiertos y cerrados.
3. Operaciones con colecciones de abiertos y cerrados.
4. Interior, frontera, adherencia y clausura de un conjunto.
5. Sucesiones, subsucesiones y sucesiones de Cauchy.
6. Espacios métricos completos.
7. Conjuntos compactos.
8. Conjuntos conexos.
9. Funciones continuas, funciones continuas y convergencia de sucesiones, continuidad y compacidad, continuidad y conexidad.

Capítulo 3. Espacios topológicos.(8 semanas)

1. Definición y ejemplos de espacios topológicos.
2. Topología indiscreta, discreta, de complementos finitos, de complementos numerables. Topología relativa (subespacios topológicos).
3. Interior, frontera adherencia y clausura de un conjunto.
4. Axiomas de separación. Espacio T_1 , de Hausdorff (T_2), Regular (T_3) y normal (T_4).

5. Conjuntos compactos. Continuidad y compacidad.
6. Conjuntos conexos. Continuidad y conexidad. Conjuntos arcoconexos.
7. Funciones continuas. Continuidad y compacidad. Continuidad y conexidad. Topología cociente.
8. Subconjuntos densos.
9. Base de un espacio topológico. Espacio primero y segundo numerable.
10. Topología producto.
11. Homeomorfismos.
12. Curvas homotópicas y grupo fundamental (Breve introducción).

Metodología:

El curso contemplará principalmente:

1. Una participación expositiva por parte del docente, con la respectiva atención a las interrogantes que tengan los estudiantes en un momento específico.
2. Resolución de ejercicios, de manera extraclase por parte de los estudiantes con el fin de reforzar la comprensión de los conceptos vistos en clases. Para ello se le entregará al estudiante, en forma constante, listas de ejercicios.
3. Los estudiantes, con la asesoría del profesor llevarán a cabo exposiciones de algunos contenidos del curso.
4. Este curso es bajo virtual. Se utilizará la plataforma institucional Mediación Virtual para colocar los documentos y vídeos del curso. Además se usará para realizar tareas, exámenes y foros.

Cronograma

Se advierte que las fechas propuestas a continuación son provicionales, su variación o ratificación quedan sujetas a criterios del docente.

| Semana | Actividad |
|--------|------------|
| 1-3 | Capítulo 1 |
| 4-8 | Capítulo 2 |
| 9-16 | Capítulo 3 |

Evaluación:

Se realizarán dos exámenes parciales y una exposición cuyo valor porcentual se detalla a continuación.

1. I Examen Parcial (30 %). Martes 28 de abril de 2020. Hora 9:00 am.
2. II Examen Parcial (30 %). Martes 30 de junio de 2020. Hora 9:00 am.
3. Exposición (40 %). Las fechas de las exposiciones se acordarán con cada estudiante a lo largo del curso.
4. La reposición del I, II, y III parcial es el martes 7 de julio de 2020 a las 9:00 am.
5. Examen de Ampliación: Martes 14 de julio de 2020. Hora: 9:00 am.

Sobre la exposición

1. Cada exposición consiste en impartir una parte de los contenidos del curso y será de forma individual.
2. Antes de la exposición, el o la estudiante, deberá entregar, al menos dos versiones preliminares del trabajo escrito que será utilizado en su exposición. La segunda versión preliminar deberá ser entregada al menos 15 días calendario, antes de la fecha de exposición. Si el o la estudiante no cumple con lo estipulado anteriormente no le será permitido exponer y tendrá calificación 0/40. (cero). En tal caso, los contenidos correspondientes a la exposición, serán impartidos por el profesor.
3. El docente revisará el documento presentado por el o la estudiante para indicar si deben hacerse correcciones, las cuales deberán efectuarse para una segunda revisión. Cuando el documento tenga el visto bueno del profesor, deberá prepararse la versión final y entregar una copia al profesor. No será permitido exponer sin el visto bueno de las correcciones indicadas.
4. Se calificarán los siguientes aspectos: Presentación oral 25 %. (Dominio del tema. Claridad de ideas. Orden. Ortografía) Presentación escrita 10 % (Orden. completitud. Ortografía). Versiones preliminares 5 %

La nota final (NF) es la suma correspondiente de los porcentajes obtenidos en los dos exámenes parciales y la exposición.

1. Si $67,5 < NF$ el o la estudiante aprueba el curso.
2. Si $57,5 \leq NF \leq 67,5$ el o la estudiante tiene derecho a realizar examen de ampliación.
3. Si $NF \leq 57,5$ el o la estudiante pierde el curso.

Sobre los exámenes de reposición:

1. Los exámenes de reposición se harán de forma oral y estarán a cargo de un tribunal formado por tres profesores, incluyendo al profesor del curso.
2. No hay reposición de la reposición.
3. La aplicación de los exámenes de reposición está sujeta al Reglamento de Régimen Académico Estudiantil.

Bibliografía:

1. Amstrong, M.A. **Topología Básica**. Editorial Reverté. S.A. España. 1987.
2. Apostol, Tom. **Análisis Matemático**. Barcelona: Editorial Reverté, 1993.
3. Bartle Robert. **Introducción al Análisis Matemático**. México: Editorial Limusa, 1989.
4. Chandrasekhara Rao, K. **Topology**. Alpha Science International Ltd. Oxford, U.K. 2009
5. Dieudonné, J. **Fundamentos de Análisis Moderno**. Barcelona: Editorial Reverté, 1975.
6. Dugundji, James. **Topology**. Boston: Allyn and Bacon, Inc, 1978.
7. Gamelin, Theodore W y Greene, E. Robert. **Introduction to Topology**. Second Edition. Dover Publications, Inc. New York. 1999.
8. Gemignani, Michael C. **Elementary Topology**. Second Edition. Dover Publications, Inc. New York. 1990.
9. Kelley, John. **General Topology**. Princeton, New Jersey: D. Van Nostrand Company, Inc, 1955.
10. Lang, Serge. **Undergraduate Análisis**. Berlín: Springer Verlag, 1983.
11. Lipschutz. S. **Topología General**. McGraw Hill. 1967
12. Lorente, Chamizo **Topología**. <http://matematicas.uam.es/fernando.chamizo/>.
13. Munkres, James. **Topología**. Madrid: Prentice Hall, 2002.
14. Muñoz, José M. **Topología básica**. Colombia: Editorial Guadalupe, 2003.
15. Rudín, Walter. **Principios de Análisis Matemático**. México: Mc Graw Hill, 1980.

16. Simmons, George. **Introduction to Topology and Modern Analysis**. New York: McGraw-Hill, 1963.
17. Steen, Lynn Arthur y Seebach, J. Arthur. **Counterexamples in Topology**. Dover Publications, Inc. New York 1978.