FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES
Universidad Nacional de La Pampa

RESOLUCIÓN Nº 433

SANTA ROSA, 19 de Octubre de 2018.-

VISTO:

El Expte. Nº 697/18, iniciado por la Mg. María Eva ASCHERI, s/eleva programa de la asignatura "Topología I" (Licenciatura en Matemática – Plan 1986 y posteriores modificaciones); y

CONSIDERANDO:

Que la docente, a cargo de la cátedra "Topología I", que se dicta para la carrera Licenciatura en Matemática, eleva programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2018.-.

Que el mismo cuenta con el aval de la Dra. Marina LATTANZI, docente de espacio curricular afín, y el de la Mesa de Carrera de la Licenciatura en Matemática.

Que en la sesión ordinaria del día 18 de Octubre de 2018, el Consejo Directivo aprobó por unanimidad, el despacho presentado por la Comisión de Enseñanza.

POR ELLO:

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el Programa de la asignatura "Topología I" correspondiente a la carrera Licenciatura en Matemática (Plan 1986 y posteriores modificaciones), a partir del ciclo lectivo 2018, que como Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º: Regístrese, comuníquese. Dése conocimiento a Secretaría Académica, a los Departamentos Alumnos, de Matemática, a la Mg. María Eva ASCHERI y al CENUP. Cumplido, archívese.

CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN Nº 433/18

ANEXO I

DEPARTAMENTO: Matemática

ACTIVIDAD CURRICULAR: Topología I

CARRERA-PLAN/ES: Licenciatura en Matemática (Plan 1986 y posteriores modificaciones)

CURSO: Segundo Año

RÉGIMEN: Primer cuatrimestre

CARGA HORARIA SEMANAL: 10 **Teóricos:** 4

Prácticos: 6

CARGA HORARIA TOTAL: 160

CICLO LECTIVO: 2018

EQUIPO DOCENTE:

María Eva ASCHERI, Profesor Asociado, Exclusivo, Regular. Asignación de funciones.

Marisa REID, Profesor Adjunto, Exclusivo, Interino. Asignación de funciones.

Laura WAGNER, Jefe de Trabajos Prácticos, Simple, Interino. Designación.

FUNDAMENTACIÓN:

Los espacios métricos constituyen el fundamento indispensable para un estudio serio y riguroso del Análisis Matemático. La asignatura recoge los principales conocimientos que es necesario poseer para estar en condiciones de seguir posteriormente un curso de Análisis Matemático y de Análisis Funcional elemental.
El concepto de espacio métrico fue introducido por el matemático M.R. Fréchet en 1906 y probó que las ideas de Cantor de subconjuntos abiertos y cerrados podían extenderse de manera natural a los espacios métricos.
La teoría de los espacios métricos es el fundamento indispensable para un estudio serio y riguroso del Análisis Matemático y puede presentarse en forma de una hermosa teoría accesible a la intuición geométrica.

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN Nº 433/18

La topología es una rama de la Geometría Proyectiva, una geometría no euclideana donde interesan más las cualidades de las figuras que las cantidades. Para la topología es lo mismo una rosquilla que un disco de Juan Sebastián Bach, los anteojos de Einstein que una cacerola de dos asas, ya que un objeto se puede transformar en otro por deformaciones sucesivas. La topología resuelve problemas, entre otros, tales como:

¿Con cuántos colores mínimos se ha de pintar un mapa?

¿Cómo salir de un laberinto?

¿Cómo se relacionan las caras, aristas y vértices de poliedros convexos?

¿Existen superficies unilaterales?

¿Por qué para un topólogo no existe diferencia entre una rosquilla y una taza de té?

¿El hombre y su imagen proyectada en un espejo deformante son topológicamente iguales?

En esta asignatura, se trata de dar una introducción a la topología a través de la teoría de espacios métricos, que generalizan las propiedades de los espacios euclídeos, en los que se puede “medir” la distancia entre dos puntos. Esto es, generalizando la interpretación de los números reales como un conjunto en el que se ha definido la distancia entre sus elementos, se llega al concepto de espacios métricos, una de las nociones más importantes de la matemática moderna. La generalidad de los espacios métricos, cuyos resultados fundamentales se ven en topología, basta para la mayoría de las aplicaciones más importantes. El propósito de esta asignatura es ofrecer una presentación accesible de los conceptos fundamentales de topología y se pone gran interés en presentar la asignatura desde el punto de vista de su aplicación al Análisis y otras ramas de la matemática. La topología trabaja con conceptos más generales que el Análisis. Por consiguiente, con la topología se pueden estudiar problemas que el Análisis no puede resolver. La topología, que es un poderoso instrumento para el Análisis Funcional y para varias ramas del Análisis Clásico que, a su vez, está conectado, por sus aplicaciones, con la Matemática Aplicada e Informática y con las Ciencias Naturales, hace uso de los métodos del Álgebra y de la Teoría de Conjuntos, y del Análisis Real.

OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA:

Se espera que el alumno pueda:

- Comprender y usar con fluidez los conceptos topológicos básicos derivados de la noción de distancia, así como los conceptos de completitud, separabilidad y compacidad y sus consecuencias, además de reconocer espacios con esas propiedades.

FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES
Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN Nº 433/18

- Dominar la noción de continuidad de funciones y relacionarla con los demás conceptos.
- Resolver problemas en los que intervienen los conceptos estudiados y ser capaces de expresar con rigor, los razonamientos que intervienen en la resolución.
- Utilizar los conocimientos obtenidos en otras ramas de la matemática.

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN Nº 433/18

ANEXO II

ASIGNATURA/S: Topología I

CICLO LECTIVO: 2018

PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 1:

Elementos de la teoría de conjuntos. Números reales. Extremo superior y extremo inferior. Sucesiones numéricas. Límite de una sucesión. Criterio de Cauchy. Sucesiones monótonas. Subsucesiones. Series infinitas. Criterios de convergencia.

Unidad 2:

Espacios métricos. Definición. Ejemplos. Isometrías. Propiedades. Distancia entre conjuntos. Propiedades. Diámetro de un conjunto. Propiedades. Conjuntos acotados. Propiedades. Hipercubos en R^n. Bolas abiertas, bolas cerradas y borde de una bola. Conjuntos totalmente acotados. Propiedades.

Unidad 3:

Sucesiones en una Espacio Métrico. Propiedades. Límite en el producto cartesiano. Topología de los Espacios Métricos. Clausura de un conjunto. Propiedades. Punto de acumulación y punto aislado. Derivado de un conjunto. Propiedades. Conjuntos cerrados y conjuntos abiertos. Propiedades. Interior y frontera de un conjunto. Propiedades. Entornos. Propiedades. Conjuntos densos. Propiedades. Conjunto Perfecto. Propiedades. Subespacio de un Espacio Métrico. Aplicaciones continuas. Propiedades. Homeomorfismos. Propiedades. Sucesiones de funciones. Convergencia uniforme. Continuidad de funciones en el producto cartesiano. Funciones de varias variables.

Unidad 4:

Sucesiones de Cauchy en un Espacio Métrico. Espacios Métricos completos. Propiedades. Principio de encaje de Cantor. Conjuntos nunca densos. Propiedades. Teorema de Baire. Espacios métricos separables. Teorema de Lindelöf. Propiedaes de los espacios métricos separables. Puntos de condensación. Propiedades. Teorema de Cantor-Bendixon.

FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES
Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN Nº 433/18

Unidad 5:

Espacios Métricos Compactos. Propiedades. Teorema de Cantor. Teorema de Borel. Teorema de Borel-Lebesgue. Teorema de Riesz. Funciones continuas sobre compactos. Generalización del teorema de Weierstrass y del teorema de Heine. Producto cartesiano de espacios compactos. Conjunto de Cantor. Espacios localmente compactos.

CORRESPONDE AL ANEXO III DE LA RESOLUCIÓN Nº 433/18

ANEXO III

ASIGNATURA/S: Topología I

CICLO LECTIVO: 2018

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía citada se refiere a libros clásicos de topología general que estudian también los espacios métricos como casos particulares específicos y a textos sobre espacios métricos. Los libros recomendados para el curso están marcados con (*), siendo los textos [3], [4], [17] y [19] los que se adaptan perfectamente al contenido de esta asignatura, aunque cualquiera de ellos será un buen libro de consulta.

[1] Apóstol, T. (1979). Análisis Matemático. Barcelona: Ed. Reverté, S. A.

[2] Apóstol, T. (1976). Calculus. Volumen 1. Barcelona: Ed. Reverté, S. A.

[3] (*) Ascheri, M. E. y Reid, M. (2008). Nociones Previas a la Topología Métrica. Santa Rosa (La Pampa): EdUNLPam.

[4] (*) Ascheri, M. E. y Reid, M. (2016). Espacios Métricos. Santa Rosa (La Pampa): EdUNLPam.

[5] Copson, E. T. (1988). Metric Spaces. New York: Cambridge University Press.

[6] De Figueiredo, D. (1970). Funções Reais, Serie de Matemática, Monografía Nº 10. Washington, D. C.: The Pan American Union.

[7] (*) Dieudonné, J.(1976). Fundamentos del Análisis Moderno.Barcelona: Ed. Reverté,S. A.

[8] Dugundji, J. (1970). Topology. Boston: Allyn and Bacon.

[9] Flory, G. (1978). Ejercicios de Topología y Análisis. Tomo 1. Barcelona: Reverte.

[10] Friedman, A. (1971). Advanced Calculus. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.

[11] Giles, J. R. (1987). Introduction to the Analysis of Metric Spaces. New York: Cambridge University Press.

[12] Hocking, J. y Young, J. (1966). Topología. México: Ed. Reverté, S. A.

[13] Horváth, J. (1975). Introducción a la Topología General, Serie de Matemática, Monografía Nº 9. Washington, D. C.: The Pan American Union.

CORRESPONDE AL ANEXO III DE LA RESOLUCIÓN Nº 433/18

[14] (*) Iribarren, I. L. (1973). Topología de Espacios Métricos. México: Limusa Wiley.

[15] Kaplansky, I. (1977). Set Theory and Metric Spaces. New York: Chelsea Publishing Company.

[16] Kelley, J. (1962). Topología General. Buenos Aires: EUDEBA.

[17] (*) Kolmogorov, A. y Fomin, S. (1975). Elementos de la Teoría de Funciones y del Análisis Funcional. Moscú: Ed. Mir.

[18] Kumaresan, S. (2005). Topology of Metric Spaces. Harrow: Alpha Science International.

[19] (*) Kuratowski, K. (1973). Introducción a la Teoría de Conjuntos y a la Topología. Barcelona, España: Ed. Vicens – Vives.

[20] (*) Lima, E. L. (1977). Espaços Métricos. Río de Janeiro: Projeto Euclides, IMPA.

[21] Lima, E. L. (1982). Curso de Análise. Volumen 1. Río de Janeiro: Projecto Euclides, IMPA.

[22] Lipschutz, S. (1970). Topología General. México: Ed. Mc Graw – Hill.

[23] (*) Michavila, F. (1981). Espacios métricos. Espacios vectoriales normados. Madrid, España: Editorial AC.

[24] Munkres, J. E. (2002). Topología. Madrid: Prentice Hall.

[25] Pitts, C.G.C. (1972). Introduction to Metric Spaces. Edinburgh: Oliver and Boyd.

[26] Reisel, R. B. (1982). Elementary Theory of Metric Spaces. New York: Springer Verlag.

[27] Rudin, W. (1977). Principios del Análisis Matemático. México: Ed. Mc Graw – Hill.

[28] (*) Searcóid, M. O. (2007). Metric Spaces. London: Springer-Verlag.

[29] Shirali, S. y Vasudeva, H.L. (2006). Metric Spaces. London: Springer-Verlag.

[30] Sierpinski, W. (2000). General Topology. New York: Dover Publications, Inc.

[31] Sutherland, W.A. (1975). Introduction to metric and topological spaces. Oxford: Clarendon Press.

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO IV DE LA RESOLUCIÓN Nº 433/18

ANEXO IV

ASIGNATURA/S: Topología I

CICLO LECTIVO: 2018

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Trabajo Práctico Nº 1: Espacios Métricos.

En este trabajo práctico se abordarán los contenidos detallados en la Unidad 2 del programa analítico. Al finalizar este trabajo práctico se espera que los estudiantes comprendan el concepto de distancia y la estructura de espacio métrico; y que resuelvan los ejercicios propuestos utilizando los conceptos desarrollados en las clases teóricas.

Trabajo Práctico Nº 2: Sucesiones en un Espacio Métrico.

En este trabajo práctico se abordarán los contenidos detallados en la Unidad 3 del programa analítico. Se espera que el estudiante aplique el concepto de convergencia de sucesiones en un espacio métrico y deduzca importantes propiedades con las que se ha de tratar en las restantes unidades del programa.

Trabajo Práctico Nº 3: Topología de los Espacios Métricos. Subespacio de un Espacio Métrico.

En este trabajo práctico se abordarán los contenidos detallados en la Unidad 3 del programa analítico. Se espera que los estudiantes conozcan y manejen con soltura los conceptos topológicos asociados a los espacios métricos como son ciertos tipos de subconjuntos, pueda hallar los subconjuntos notables relativos a un conjunto dado y conozca sus propiedades.

Trabajo Práctico Nº 4: Aplicaciones Continuas. Homeomorfismos. Manejar los conceptos de funciones continuas y homomorfismos.

En este trabajo práctico se abordarán los contenidos detallados en la Unidad 3 del programa analítico. Se espera que los estudiantes conozcan el concepto de continuidad de funciones y homeomorfismos entre espacios métricos y establezcan relaciones entre las aplicaciones continuas, homeomorfismos y las propiedades de los conjuntos.

FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES
Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO IV DE LA RESOLUCIÓN Nº 433/18

Trabajo Práctico Nº 5: Sucesiones de Cauchy. Espacios Métricos Completos. Espacios Métricos Separables.

En este trabajo práctico se abordarán los contenidos detallados en la Unidad 4 del programa analítico. Se espera que los estudiantes comprendan los conceptos de completitud y separabilidad y conozcan las propiedades más sencillas de estas clases especiales de espacios métricos.

Trabajo Práctico Nº 6: Espacios Métricos Compactos.

Los contenidos abordados en este trabajo práctico corresponden a la Unidad 5 del programa analítico. El objetivo de este trabajo práctico es que el estudiante maneje el concepto de espacio compacto y sus propiedades topológicas. Esto requiere un estudio cuidadoso de este tipo de espacios que deriva en una serie de teoremas fundamentales que constituyen los resultados más notables de la teoría de los espacios métricos compactos.

FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES
Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO V DE LA RESOLUCIÓN Nº 433/18

ANEXO V

ASIGNATURA/S: Topología I

CICLO LECTIVO: 2018

ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVÉN

No se prevén actividades especiales.

FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES
Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO VI DE LA RESOLUCIÓN Nº 433/18

ANEXO VI

ASIGNATURA/S: Topología I

CICLO LECTIVO: 2018

PROGRAMA DE EXAMEN

Coincide con el Programa analítico de la asignatura y con la guía de trabajos prácticos.

FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES
Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO VII DE LA RESOLUCIÓN Nº 433/18

ANEXO VII

ASIGNATURA/S: Topología I

CICLO LECTIVO: 2018

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y OTROS REQUERIMIENTOS

De acuerdo a lo establecido en la reglamentación vigente (Resolución Nº 366/17), para regularizar la asignatura, los estudiantes deben aprobar 2 (dos) evaluaciones parciales escritas o sus respectivos recuperatorios. Si sólo aprobó una de las evaluaciones (parcial o recuperatorio) tendrá la posibilidad de un recuperatorio adicional de la evaluación no aprobada.

Las fechas de los mismos serán informadas al inicio de la cursada de la actividad curricular, junto con la planificación de las distintas actividades.

La modalidad de examen libre responderá a lo establecido en la Resolución Nº 495/12.-