

Datos Generales.

Sigla: MA0420.

Nombre del curso: Introducción a la Teoría de Números.

Tipo de curso: Teórico. Virtual

Número de créditos: 4 créditos.

Número de horas semanales: 5 horas.

Requisitos: MA0304 Álgebra y Análisis II.

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

Horario del curso: Lunes de las 14:00 a las 16:50, Jueves de las 14:00 a las 15:50.

Profesor: Héctor Barrantes González

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

Horario de Consulta: Lunes de 5: pm a 7 pm. Miércoles: 3:00 p.m. a 5:00 p.m. Jueves 10:00 a.m. a 12:00 m.d

Descripción del curso.

Reciba la más cordial bienvenida al curso MA0420: Introducción a la teoría de números. Este curso está dirigido a estudiantes de VII semestre de la carrera de Enseñanza de la Matemática. El objetivo principal es estudiar los principales conceptos y resultados que son parte de la teoría de números. En el presente documento encontrará información sobre los aspectos del curso que usted debe conocer, tales como objetivos, contenidos, evaluación y bibliografía, principalmente. 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, para aplicarlos en la solución de los ejercicios que requieran hacer demostraciones.

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.

Objetivo general:

Aplicar la teoría de números a la solución de problemas relacionados con esta disciplina, así como fortalecer y aplicar los conocimientos adquiridos en cursos anteriores.

Objetivos Específicos

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

1. Repasar el principio de inducción como herramienta básica en la demostración de algunas propiedades de los números reales.
2. Aplicar los conceptos y teoremas de divisibilidad, número primo y el algoritmo de la División Euclídea a la solución de problemas relacionados.
3. Estudiar el Teorema Fundamental de la Aritmética y su aplicación en algunos resultados de divisibilidad.
4. Resolver problemas relacionados con ecuaciones diofánticas lineales y no lineales.
5. Conocer los conceptos y teoremas de clases residuales y frecuencias modulares para aplicarlos a la solución de problemas.
6. Conocer las principales funciones aritméticas y su utilidad es la simplificación de algunos resultados de la teoría de números
7. Estudiar conceptos y teoremas relacionados con fracciones continuas y su utilidad en la aproximación de números reales
8. Aplicar el Teorema de Residuo Chino a la solución de problemas.
9. Conocer los conceptos de la teoría de congruencias polinomiales para aplicarlos a la solución de problemas.

Contenidos del Curso:

1. Axiomas sobre números enteros.
2. Divisibilidad.
3. Algoritmo de la división de Euclides.
4. Máximo común divisor
5. Números primos.
6. Infinito de los números primos.

7. Teorema fundamental de la aritmética
8. Número de divisores de un entero y su suma.
9. Números perfectos.
10. Clases residuales.
11. Congruencias modulares.
12. Sistemas residuales completos y reducidos.
13. Funciones especiales.
14. Fracciones continuas
15. Congruencias lineales y ecuaciones.
16. Ecuaciones diofánticas no lineales
17. Teorema del Residuo Chino.
18. Congruencias polinomiales.

Metodología:

1. Ante la coyuntura actual que limita la presencialidad en los cursos, debido al Estado de Emergencia Nacional por el contagio de COVID-19 y considerando las diversas resoluciones emitidas por los diferentes órganos institucionales, se considera el curso en la categoría virtual, según la clasificación establecida por la Universidad de Costa Rica. En caso de cambios en dichas directrices, se podrá valorar el cambio de esta modalidad a modalidad bajo virtual. Para garantizar la comunicación continua y permanente se utilizarán medios de comunicación electrónicos o virtuales (teléfono, videoconferencia, chats, mensajería instantánea, etc). Se priorizará el uso de la plataforma oficial de docencia asistida por tecnología de la Universidad, <http://mediacionvirtual.ucr.ac.cr>
2. Las clases se llevarán a cabo de manera sincrónica con una participación expositiva por parte del docente, con la respectiva atención a las interrogantes que tengan los y las estudiante. No obstante, se contemplará también la opción de realizar clases asincrónicas cuando el docente lo considere necesario.
3. 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 listas de ejercicios o bien se sugerirá a los y las estudiantes, cuáles ejercicios realizar, de los textos que aparecen en la bibliografía.

La disponibilidad del docente será en horario de clase y horario de consulta por medio de correos, chats, foros y/o vídeo comunicación.

Cronograma

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

	Semana	Actividad
1	Del 5 de abril al 10 de abril	Discusión del programa del curso. Axiomas de los números enteros,
2	Del 12 de abril al 17 de abril	Divisibilidad.
3	Del 19 de abril al 24 de abril	División Euclídea. Máximo común divisor
4	Del 26 de abril al 1 de mayo	Números primos
5	Del 3 de mayo al 8 de mayo	Infinito de los números primos.
6	Del 10 de mayo al 15 de mayo	Número de divisores de un entero y su suma. Números perfectos.
7	Del 17 de mayo al 22 de mayo	Clases residuales.
8	Del 24 de mayo al 29 de mayo	Congruencias modulares.
9	Del 31 de mayo al 5 de junio	Sistemas residuales completos y reducidos.
10	Del 7 de junio al 12 de junio	Ecuaciones diofánticas.
11	Del 14 de junio al 19 de junio	Fracciones continuas
12	Del 21 de junio al 26 de junio	Desarrollos en fracciones continuas
13	Del 28 de junio al 3 de julio	Funciones especiales
14	Del 5 de julio al 10 de julio	Congruencias no lineales y ecuaciones.
15	Del 12 de julio al 17 de julio	Teorema del residuo Chino.
16	Del 18 de julio al 24 de julio	Congruencias polinomiales.

Evaluación.

1. Se realizarán tres exámenes parciales. Los exámenes serán en modalidad virtual. Cada uno con un porcentaje de $\frac{100}{3}$ %. Cada examen se habilitará en el sitio de mediación virtual del curso, en las siguientes fechas y horas.
 - a) I parcial: Lunes 10 de mayo. De la 1:00 pm a la 5:00 pm.
 - b) II parcial: Lunes 14 de junio. De la 1:00 pm a la 5: 00 pm.
 - c) III parcial: Jueves 29 julio. De la 1:00 pm a la 5:00 pm.
 - d) Ampliación: Jueves 12 de agosto. De la 1:00 pm a la 5:00 pm.

Es importante aclarar que estas fechas pueden cambiar de acuerdo con el desarrollo de los contenidos del curso.

2. Los temas por evaluar en cada examen parcial quedan a criterio del docente.
3. Puesto que es un curso teórico, los exámenes parciales contemplarán principalmente análisis matemático de teoría de números. Esto significa que los y las estudiantes deberán enfrentarse tanto a ejercicios para los que hay procedimientos matemáticos, como a ejercicios en los que deberán hacer demostraciones, las cuales requieren una comprensión más profunda de los contenidos que se evalúan.
4. Es importante aclarar, que las listas de ejercicios brindadas por el profesor, son de carácter formativo y tienen la finalidad de ayudar a comprender los conceptos vistos en clases. Por lo tanto, los exámenes parciales pueden contener algunos de los ejercicios indicados por el profesor en las listas de ejercicios, pero también pueden contener un alto porcentaje de ejercicios que no están contemplados en dichas listas.
5. Para cada examen parcial, el porcentaje de ejercicios tomados de las listas de ejercicios o de las referencias bibliográficas, mencionadas en la metodología, queda a criterio del docente.
6. Puesto que el curso es de modalidad virtual, con el fin de dar seguimiento al avance de cada estudiante con respecto a los objetivos y contenidos del curso, se contemplará la opción de hacer exámenes individualizados a cada estudiante. Para ello, los ejercicios de examen asignados a cada estudiante, serán elegidos de manera aleatoria.
7. **Sobre las reposiciones:**
 - a) Sólo se podrá reponer un examen.
 - b) El examen de reposición se realizará el jueves 5 de agosto, en modalidad virtual y se habilitará en el sitio de mediación virtual del curso, de la 1:00 pm a 5:00 pm.
 - c) La aplicación de los exámenes de reposición está sujeta al reglamento de Régimen Académico Estudiantil.
 - d) El o la estudiante que se vea afectado o afectada, durante un examen parcial, por problemas técnicos de internet, deberá demostrar ante el profesor, mediante evidencia fehaciente emitida por su proveedor de Internet, la degradación del servicio durante la fecha y hora de dicho examen y tendrá que realizar igualmente un Examen de Reposición al final del curso
8. **Sobre la nota de final:** La nota de aprovechamiento (NA) es la suma correspondiente de los porcentajes obtenidos en los tres exámenes parciales.
 - a) Si $67,5 \leq NA$ el o la estudiante aprueba el curso.
 - b) Si $57,5 \leq NA < 67,5$ el o la estudiante tiene derecho a realizar examen de ampliación.
 - c) Si $NA < 57,5$ el o la estudiante pierde el curso.

Bibliografía:

1. Apostol, T. M. *Introducción a la teoría analítica de números*. Editorial Reverté, S. A. España. 1984.
2. Barrantes, H. Díaz, P. Murillo, M. y Sotom A. *Introducción a la teoría de números*. Editorial UNED. Primera edición. San Jose, Costa Rica. 2007.
3. Bourbaki, N. *Elementos de Historia de las Matemáticas*. Segunda Edición. Alianza Universal. Madrid. 1976.
4. Burton, D. M *The History of mathematics, An Introduction*. Seventh Edition. McGraw-Hill. 2011.
5. Burton, D.M. *Elementary Number Theory*. Seventh Edition. McGraw-Hill. 2011.
6. Burton, J. *Teoría de los números*. Editorial Trillas, S. A. México. 1969.
7. Guelfond, A. O. *Resolución de Ecuaciones en Números Enteros. Lecciones Populares*. Editorial Mir. Moscú. 1979.
8. Mora, W. *Introducción a la teoría de números*. Revista digital Matemática Educación e Internet (www.tec-digital.itcr.ac.cr/revistamatematica/). Primera Edición. Cartago, Costa Rica. 2014.
9. Murillo, M. y González, F. *Teoría de los números* . Editorial Tecnológica de Costa Rica. Segunda edición. Cartago, Costa Rica. 2012.
10. Niven, I y Zuckerman, H. *Introducción a la Teoría de los Números*. Segunda Edición. Centro Regional de Ayuda Técnica. México- 1969.
11. Stillwell, J. *Elements of Number Theory*. Springer-Verlag. New York Inc. New York. 2003.
12. Stillwell, J. *Mathematics and its history*. Springer-Verlag. United Stated of America. 1989.
13. Vorobiov, N. N. *Criterios de Divisibilidad*. Segunda Edición. Lecciones Populares. Editorial Mir. Moscú. 1984.
14. Weil, A. *Number Theory, an approach through history*. Birkhäuser Boston, Inc. United Stated of America. 1983.