

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
Escuela de Ingeniería y Ciencias
Campus Estado de México
Departamento de Computación

Datos de la materia

Nombre de la materia:	Matemáticas computacionales
Clave de la materia:	TC-2020-1
Liga al programa de la asignatura:	https://serviciosva.itesm.mx/PlanesEstudio/Consultas/Materias/ConsultaMaterias.aspx?Form=Consultar_Materias_SinteticoEsp&ClaveMateria=TC2020
Competencias a desarrollar:	Pensamiento crítico, habilidades matemáticas

Datos del grupo y docente

Horario de clase:	Martes y viernes de 10:00 am a 11:30 am
Salón:	6308
Asesorías	Asesorías: Martes de 1:00 pm a 4:00 pm y viernes de 1:00 a 2:30 pm y de 3:30 pm a 4:00 pm. El cubículo que ocupo está en el depto. de computación, Aulas I Planta Alta.
Nombre del profesor:	Dr Salvador Elías Venegas Andraca
Datos de contacto:	svenegas@itesm.mx http://www.mindsofmexico.org/sva

Objetivo general de la asignatura (tomado del programa de estudios):

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de modelar situaciones computacionales usando autómatas finitos, conocerá los principios de la aritmética modular y podrá entender su aplicación en criptografía.

Políticas generales para el desarrollo del curso:

Características investigaciones documentales

En las tareas del semestre, incluiré investigaciones documentales sobre temas relacionados con los objetivos del curso. Para cada investigación documental, recuerde aplicar las siguientes reglas:

- Al menos tres fuentes bibliográficas, una física y dos digitales. Una de ellas puede ser Wikipedia, sólo recuerde que, de usar esta opción, el contenido a citar debe ser comparado, en términos de veracidad y precisión, con al menos otras dos fuentes documentales.
- Las faltas de ortografía son aborrecibles. Cada falta de este estilo será sancionada con 3/100 en la calificación del reporte correspondiente.
- Cuide su redacción. Escribir es un arte difícil, hacerlo bien es muestra irrefutable de cultura, disciplina y talento.
- Cada investigación documental cuenta como una tarea.
- Las investigaciones deben enviarse al correo svenegas@itesm.mx en formato pdf o subirse a la plataforma del curso, según sea la instrucción dada. No se aceptan documentos impresos.

Características reportes de lectura o video. Los reportes de lecturas o videos deben contestar lo siguiente:

- Resumen del contenido. Mínimo 250 palabras, máximo 300.
- Presente tres conceptos que hayan llamado su atención. Explique las razones de su selección. 100 palabras al menos por concepto.
- Las faltas de ortografía son aborrecibles. Cada falta de este estilo será sancionada con 2/100 en la calificación del reporte correspondiente.
- Cuide su redacción. Escribir es un arte difícil, hacerlo bien es muestra irrefutable de cultura, disciplina y talento.
- Los reportes deben enviarse al correo svenegas@itesm.mx en formato pdf o subirse a la plataforma del curso, según sea la instrucción dada. No se aceptan documentos impresos.

Políticas de comportamiento

- Asista a todas las clases.
- La lista se pasa al principio de la clase. Por reglamento, una vez pasada la lista no se permite el ingreso al aula.
- Haga sus tareas y estudie todos los días. Sea diligente.
- Regla de oro: *escuchemos atentamente a quien esté hablando*. Es una falta de respeto hablar cuando otra persona está usando la palabra.
- Exponga sus ideas con total libertad.
- Use su celular, tableta y computadora con responsabilidad. No está permitido entrar a redes sociales ni grabar al profesor (sobre todo cuando esté diciendo chistes malos ☹). Los minutos de la clase son exclusivamente para la clase.
- No está permitido salir del salón de clases. Si alguien decide salir ya no puede regresar a esa sesión.
- Las deshonestidades académicas se penalizarán con rigor. No copie.
- Los exámenes y tareas se deben presentar en las fechas correspondientes, no se recibirán después de la fecha establecida. No hay exámenes extemporáneos, sólo pueden ser acumulativos.
- El Reglamento General de Alumnos del ITESM rige, en todo momento, las relaciones establecidas entre profesor y alumnos en este curso, en particular las sanciones.

Ejercicios

Los ejercicios se entregan en formato pdf al correo svenegas@itesm.mx o en la plataforma del curso, según sea la instrucción del profesor. Deberá incluir todo el desarrollo para encontrar la solución correcta. Por último, los ejercicios se pueden hacer en Latex, Word (Equation Editor) o a mano si su caligrafía es impecable y el documento NO tiene tachones ni enmendaduras, de otra suerte la tarea será calificada con 10/100.

No. sesión	Fecha	Objetivos de Aprendizaje para el desarrollo de competencias institucionales	Contenidos	Actividades de instrucción	Recursos de Apoyo	Tipos de Evidencia de aprendizaje	Instrumentos de Evaluación
1	Martes 08/agosto/17	Introducción general a los temas de la materia.		Revisión de objetivos, características y reglas del curso.	Syllabus	Conocimiento y ejercicios.	Preguntas y ejercicios.

No. sesión	Fecha	Objetivos de Aprendizaje para el desarrollo de competencias institucionales	Contenidos	Actividades de instrucción	Recursos de Apoyo	Tipos de Evidencia de aprendizaje	Instrumentos de Evaluación
2	Viernes 11/agosto/17	Matemáticas requeridas para el curso de matemáticas computacionales.	- Producto cartesiano, relaciones, funciones, demostraciones por inducción. - Revisión estructura teoría de la computación y algunas definiciones de la teoría de autómatas.	Estudio de definiciones y teoremas, realización de ejercicios.	Libro de texto, apuntes del profesor y recursos del salón de clases.	Conocimiento y ejercicios.	Preguntas y ejercicios.
3	Martes 15/agosto/17	Autómatas finitos determinísticos.	Definición, teoremas y ejercicios.	Estudio de definiciones y teoremas, realización de ejercicios.	Libro de texto, apuntes del profesor y recursos del salón de clases.	Conocimiento y ejercicios.	Preguntas y ejercicios.
4	Viernes 18/agosto/17	Autómatas finitos determinísticos	Definición, teoremas y ejercicios	Estudio de definiciones y teoremas, realización de ejercicios.	Libro de texto, apuntes del profesor y recursos del salón de clases.	Conocimiento y ejercicios.	Preguntas y ejercicios.
5	Martes 22/agosto/17	Autómatas finitos no determinísticos	Definición, teoremas y ejercicios	Estudio de definiciones y teoremas, realización de ejercicios.	Libro de texto, apuntes del profesor y recursos del salón de clases.	Conocimiento y ejercicios.	Preguntas y ejercicios. Reporte lectura 01
6	Viernes 25/agosto/17	Autómatas finitos no determinísticos	Definición, teoremas y ejercicios	Estudio de definiciones y teoremas, realización de ejercicios.	Libro de texto, apuntes del profesor y recursos del salón de clases.	Conocimiento y ejercicios.	Preguntas y ejercicios.
7	Martes 29/agosto/17	Expresiones regulares	Definición, teoremas y ejercicios	Estudio de definiciones y teoremas, realización de ejercicios.	Libro de texto, apuntes del profesor y recursos del salón de clases.	Conocimiento y ejercicios..	Preguntas y ejercicios.
8	Viernes 01/septiembre/2017	Expresiones regulares	Definición, teoremas y ejercicios	Estudio de definiciones y teoremas, realización de ejercicios.	Libro de texto, apuntes del profesor y recursos del salón de clases.	Conocimiento y ejercicios.	Preguntas y ejercicios. Reporte lectura 02
9	Martes 05/septiembre/17	Gramáticas regulares	Definición, teoremas y ejercicios	Estudio de definiciones y teoremas, realización de ejercicios.	Libro de texto, apuntes del profesor y recursos del salón de clases.	Conocimiento y ejercicios.	Preguntas y ejercicios.

No. sesión	Fecha	Objetivos de Aprendizaje para el desarrollo de competencias institucionales	Contenidos	Actividades de instrucción	Recursos de Apoyo	Tipos de Evidencia de aprendizaje	Instrumentos de Evaluación
10	Viernes 08/septiembre/2017	Examen primer registro					
11	Martes 12/septiembre/2017	Lema del bombeo – lenguajes regulares	Definición, teoremas y ejercicios	Estudio de definiciones y teoremas, realización de ejercicios.	Examen escrito.	Conocimiento y ejercicios.	Preguntas y ejercicios. Entrega proyecto registro 01
12	Viernes 15/septiembre/2017	Gramáticas libres de contexto	Definición, teoremas y ejercicios	Estudio de definiciones y teoremas, realización de ejercicios.	Libro de texto, resúmenes preparados por el profesor y recursos del salón de clases.	Conocimiento y ejercicios.	Preguntas y ejercicios. Reporte lectura 03
13	Martes 19/septiembre/2017	Autómatas de pila	Definición, teoremas y ejercicios	Estudio de definiciones y teoremas, realización de ejercicios.	Libro de texto, resúmenes preparados por el profesor y recursos del salón de clases.	Conocimiento y ejercicios.	Preguntas y ejercicios.
14	Viernes 22/septiembre/2017	Autómatas de pila	Definición, teoremas y ejercicios	Estudio de definiciones y teoremas, realización de ejercicios.	Libro de texto, apuntes del profesor y recursos del salón de clases.	Conocimiento y ejercicios.	Preguntas y ejercicios. Reporte lectura 04
15	Martes 26/septiembre/2017	Semana i					
16	Viernes 29/septiembre/2017	Semana i					
17	Martes 03/octubre/2017	Equivalencia de autómatas de pila y gramáticas libres de contexto	Definición, teoremas y ejercicios	Estudio de definiciones y teoremas, realización de ejercicios.	Libro de texto, apuntes del profesor y recursos del salón de clases.	Conocimiento y ejercicios.	Preguntas y ejercicios.

No. sesión	Fecha	Objetivos de Aprendizaje para el desarrollo de competencias institucionales	Contenidos	Actividades de instrucción	Recursos de Apoyo	Tipos de Evidencia de aprendizaje	Instrumentos de Evaluación
18	Viernes 06/octubre/2017	Lema del bombeo – lenguajes libres de contexto	Definición, teoremas y ejercicios	Estudio de definiciones y teoremas, realización de ejercicios.	Libro de texto, apuntes del profesor y recursos del salón de clases.	Conocimiento y ejercicios.	Preguntas y ejercicios.
19	Martes 10/octubre/2017	Máquinas de Turing	Definición, teoremas y ejercicios	Estudio de definiciones y teoremas, realización de ejercicios.	Libro de texto, apuntes del profesor y recursos del salón de clases.	Conocimiento y ejercicios.	Preguntas y ejercicios. Reporte lectura 05
20	Viernes 13/octubre/2017	Máquinas de Turing	Definición, teoremas y ejercicios	Estudio de definiciones y teoremas, realización de ejercicios.	Libro de texto, apuntes del profesor y recursos del salón de clases.	Conocimiento y ejercicios.	Preguntas y ejercicios.
21	Martes 17/octubre/2017	Máquina Universal de Turing	Definición, teoremas y ejercicios	Estudio de definiciones y teoremas, realización de ejercicios.	Libro de texto, apuntes del profesor y recursos del salón de clases.	Conocimiento y ejercicios.	Preguntas y ejercicios.
22	Viernes 20/octubre/2017	Examen escrito del segundo registro	Examen	Examen	Examen	Examen	Examen
23	Martes 24/octubre/2017	Decibilidad y computabilidad	Definición, teoremas y ejercicios	Estudio de definiciones y teoremas, realización de ejercicios.	Libro de texto, apuntes del profesor y recursos del salón de clases.	Conocimiento y ejercicios.	Preguntas y ejercicios. Entrega proyecto segundo registro.
24	Viernes 27/octubre/2017	Problemas P, NP y NPC	Definición, teoremas y ejercicios	Estudio de definiciones y teoremas, realización de ejercicios.	Libro de texto, apuntes del profesor y recursos del salón de clases.	Conocimiento y ejercicios.	Preguntas y ejercicios. Reporte lectura 06
25	Martes 31/octubre/2017	Criptografía de llave privada	Definición, teoremas y ejercicios.	Estudio de definiciones y teoremas, realización de ejercicios.	Libro de texto, apuntes del profesor y recursos del salón de clases.	Conocimiento y ejercicios.	Preguntas y ejercicios.

No. sesión	Fecha	Objetivos de Aprendizaje para el desarrollo de competencias institucionales	Contenidos	Actividades de instrucción	Recursos de Apoyo	Tipos de Evidencia de aprendizaje	Instrumentos de Evaluación
26	Viernes 03/noviembre/2017	Criptografía de llave privada	Definición, teoremas y ejercicios	Estudio de definiciones y teoremas, realización de ejercicios.	Libro de texto, apuntes del profesor y recursos del salón de clases.	Conocimiento y ejercicios.	Preguntas y ejercicios. Reporte lectura 07
27	Martes 07/noviembre/2017	Introducción a la teoría de números	Definición, teoremas y ejercicios.	Estudio de definiciones y teoremas, realización de ejercicios.	Libro de texto, apuntes del profesor y recursos del salón de clases.	Conocimiento y ejercicios.	Preguntas y ejercicios.
28	Viernes 10/noviembre/2017	Aritmética modular	Definición, teoremas y ejercicios	Estudio de definiciones y teoremas, realización de ejercicios.	Libro de texto, apuntes del profesor y recursos del salón de clases.	Conocimiento y ejercicios.	Preguntas y ejercicios.
29	Martes 14/noviembre/2017	RSA	Definición, teoremas y ejercicios	Estudio de definiciones y teoremas, realización de ejercicios.	Libro de texto, apuntes del profesor y recursos del salón de clases.	Conocimiento y ejercicios.	Preguntas y ejercicios. Reporte lectura 08
30	Viernes 17/noviembre/2017	Exposición de proyectos finales	Presentaciones	Presentación y evaluación	Recursos del salón de clases.	Rúbrica calificada.	Rúbrica. Fecha límite entrega proyecto final.
31	Martes 21/noviembre/2017	Exposición de proyectos finales	Presentaciones	Presentación y evaluación	Recursos del salón de clases.	Rúbrica calificada.	Rúbrica

Metodología de enseñanza-aprendizaje (breve descripción de cómo se desarrollará el curso):

El curso tiene por objetivo presentar el corazón de la teoría de la computación. En consecuencia, el rigor matemático es indispensable. Por lo anterior, el curso tendrá presentación rigurosa de definiciones, demostración de teoremas y solución de ejercicios (clase y tareas).

Bibliografía obligatoria y/o básica:

Introduction to the Theory of Computation. Michael Sipser, Cengage Learning (edición 2005 o 2012, es lo mismo).

Evaluación del curso

Periodo de evaluación	Porcentaje de la calif. final	Examen	Tareas	Reportes lectura	Actividad (proyecto)	Fecha examen	Fecha entrega actividad
Primer registro	35%	40%	15%	15%	30%	Viernes 08/ sept//2017	Martes 12/sept/2017
Segundo registro	35%	40%	15%	15%	30%	Viernes 20/oct/2017	Martes 24/oct/2017
Registro final	25%	50%	Proyecto final 50%			Fecha examen final: por definir. Fecha reporte proyecto final: 17/nov/2017. Fecha presentación oral proyecto final: 17/nov/2017 o 21/nov72017.	
Semana i	5%						
Curso WIPO (opcional)	5%						

Opciones de curso WIPO

1. DL101. General Course on Intellectual Property (55 horas). Curso gratuito de la WIPO. Entregable: diploma de terminación con calificación mayor o igual a 70. Próxima edición del curso: 01/oct/2017 al 17/nov/2017. *****Las inscripciones están abiertas y se cierran el día 24 de septiembre de 2017*****. Esta opción es la que hay que tomar por default.
2. Ahora bien, si usted ya aprobó el curso DL101 y registró su calificación en un curso anterior conmigo, hay una segunda opción: curso IP Panorama y PCT101 – Introduction to Patent Cooperation Treaty (4 horas). Entregables: por cada curso, reporte detallado de contenido y una aplicación del conocimiento adquirido en su área de especialidad. Número mínimo de páginas por reporte: diez, número máximo de páginas por reporte: diez ☺

Síntesis curricular del/la profesor/profesora:

Salvador Elías Venegas Andraca es un científico-empresario mexicano dedicado a la investigación básica y aplicada, el desarrollo tecnológico y la transferencia de tecnología entre la academia y la industria, y la docencia universitaria. El propósito principal del trabajo del Dr. Venegas Andraca es coadyuvar en la construcción de una sociedad mexicana progresista, con crecimiento económico sostenido y sustentable basado en la ciencia, la tecnología y la innovación.

El Dr Venegas Andraca es **profesor-investigador en el Tecnológico de Monterrey**, institución en la que tiene las siguientes responsabilidades: investigador en la Escuela Nacional de Posgrado en Ciencias, Ingeniería y Tecnologías, director el grupo de investigación en Procesamiento Cuántico de la Información y profesor en el departamento de computación y tecnologías de la información del Campus Estado de México. Además, el Dr Venegas Andraca es **director general de Bermasolar**, SA de CV, organización dedicada a las energías renovables.

La formación académica del Dr. Venegas Andraca refleja su pasión por el trabajo interdisciplinario y su uso en la creación de tecnología de alto nivel. Por parte de la **Universidad de Oxford**, el Dr. Venegas Andraca es Doctor en Física (2006, grado en inglés: *DPhil*, tema: computación cuántica) y Maestro en Ciencias (2002, grado en inglés: *MSc by Research*, tema: visión computacional); por el **Tecnológico de Monterrey**, el Dr. Venegas Andraca es Maestro en Administración de Empresas (MBA 2011, graduado con honores) e Ingeniero en Sistemas Electrónicos (ISE 1994, graduado con honores). Además, en 2008 el Dr Venegas Andraca hizo una estancia postdoctoral, en calidad de profesor visitante, en el grupo Aspuru-Guzik de la Facultad de Artes y Ciencias de la **Universidad de Harvard**.

Las líneas de investigación del Dr. Venegas Andraca incluyen las propiedades algorítmicas de las caminatas cuánticas, el desarrollo de algoritmos cuánticos para la solución de problemas NP-completos, NP-duros y P iterativos (i.e. problemas de convergencia), la simulación de sistemas cuánticos, la comprensión y aplicación de modelos no convencionales de computación, la criptografía cuántica y el procesamiento cuántico de imágenes. La simulación de sistemas cuánticos y clásicos en computadoras convencionales es un componente importante en todas las líneas de investigación del Dr. Venegas Andraca, por lo que su trabajo incluye el diseño de software científico en diversas plataformas computacionales.

Otros:

a. Descripción de tareas

Las tareas consistirán en la realización de ejercicios y demostraciones de teoremas.

b. Descripción de otras actividades a desarrollar dentro del curso

1. Lecturas

01. N. Chomsky. Three models for the description of languages. IRE Transactions on information theory, vol. 2(3), pp. 113-124 (1956)
02. G.J. Chaitin. Computers, paradoxes and the foundations of mathematics. American Scientist, vol. 90(2), pp. 164-171 (2002)
03. L.M. Adleman. Molecular computation of solutions to combinatorial problems. Science, vol. 266(5187), pp. 1021-1024 (1994)
04. D. Boneh, C. Dunworth, R.J. Lipton, and J. Sgall. On the computational power of DNA. Discrete Applied Mathematics vol. 71(1/3), pp. 76-94 (1996)
05. X. Su and L.M. Smith. Demonstration of a universal surface DNA computer. Nucleic Acids Research, vol. 32(10), pp. 3115-3123 (2004)
06. A.M. Turing. Computing machinery and intelligence. Mind, vol. LIX(236), pp. 433-460 (1950)
07. K. Warwick and H. Shah. Human misidentification in Turing tests. Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence, vol. 27(2), pp. 123-153 (2014)
08. A.M. Turing. On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem. Proceedings of the London Mathematical Society, Series 2, Vol. 42, pp. 230-265 (1936)

2. Reportes de lecturas. Los reportes de lectura deben contener: **a) idea principal del artículo, b) resumen de las ideas más importantes, c) comentario sobre la idea que más haya llamado su atención.** Longitud máxima: 300 palabras (i.e., una hoja).

3. Emplearemos la plataforma classroom.google.com para la asignación, entrega y evaluación de documentos y actividades del curso (las instrucciones y clave del curso se compartirán por correo electrónico).