

1. **Fundamentación**

*La materia trata un eje fundamental de las ciencias de la computación, la computabilidad y complejidad computacional, necesario en la formación de un profesional de la informática. Asimismo, como distintos contenidos de la complejidad computacional actualmente están abiertos a distintos caminos de investigación, se pretende con la materia estimular este estudio brindando herramientas básicas y esenciales.*

1. **Propósitos y/u objetivos**

*Que el estudiante:*

* *Comprendan qué es un modelo de cómputo y la equivalencia entre cualquier par de modelos de cómputo de propósito general (Tesis de Church-Turing) en cuanto a la resolución de problemas.*
* *Entiendan los límites de la computabilidad y puedan demostrar y entender si un problema es decidible y/o reconocible (recursivamente enumerable).*
* *Puedan codificar los problemas utilizando lenguajes y entiendan qué es un decisor, qué es un enumerador y cuál es la relación intuitiva entre máquinas de Turing y algoritmos.*
* *Desarrollen la intuición de la equivalencia entre máquinas de Turing universales con los intérpretes de lenguajes y, en particular, con la arquitectura de Von Neumann.*
* *Desarrollen tanto una noción informal como formal de problema tratable vs. intratable y comprendan los límites prácticos de la computación.*
* *Diferencien entre la dificultad de resolver un problema vs. la certificación del mismo y cuál es la relación entre las máquinas de Turing determinísticas y las no-determinísticas.*
* *Conozcan las clases de complejidad temporal y espacial más comunes*

1. **Contenidos mínimos:**

*Máquinas de Turing. Máquinas Algorítmicas. Conceptos Básicos de Teoría de Computabilidad y Complejidad: Problemas computables y no computables. Problema de la parada. Problemas tratables e intratables. Conjuntos decidibles, Funciones recursivas. Conjuntos recursivamente enumerables. Reducciones many-one. Clases L, P, PSPACE, NP, NP - completitud. Análisis de Algoritmos: Análisis asintótico, comportamiento en el mejor caso, caso promedio y peor caso. Notación 0(). Balance entre tiempo y espacio en los algoritmos. Análisis de Complejidad de Algoritmos. Teoría de base de datos.*

1. **Programa analítico**

**UNIDAD 1:** *Máquina de Turing*

*Concepto. Formalismo. Convenciones. Usos. Configuraciones. Diagramas de transición. Lenguaje de una Máquina de Turing. Tipos: determinista, multicinta, no-determinista. Equivalencias entre las mismas. Máquinas de Turing universales y equivalencia con los intérpretes. Tesis de Church-Turing y definición de algoritmos.*

**UNIDAD 2:** *Decidibilidad*

*Definición de lenguaje decidible (computable) y reconocible (enumerable); lenguaje no decidible (lenguaje halting); lenguaje no reconocible (complemento del lenguaje halting); método de diagonalización. Problema de la parada.*

**UNIDAD 3:** *Complejidad*

*Complejidad temporal y espacial, notación O y clases de complejidad determinísticas y no-determinísticas. Clase P, clase NP, y equivalencia entre verificación polinomial y tiempo polinomial en máquina no determinística. Pregunta P = NP? 3 NP-completitud y strongly NP-completitud. Teorema de Cook-Levin. Reducciones a la Cook y a la Karp. Métodos de demostración de NP-completitud.*

**UNIDAD 4:** *Maquinaria computacional e Inteligencia*

*Prueba de Turing. Máquinas digitales. Objeciones comunes. Aprendizaje de máquinas. Conclusiones.*

1. **Ejes y enunciados Multidimensionales y transversales**

| *Eje* | *Nivel de logro de Aprendizaje* | *Acciones de enseñanza* |
| --- | --- | --- |
| *C1. Identificación, formulación y resolución de problemas de informática* | *Alto* | *Resolución de ejercicios y problemas* |
| *C2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de informática* | *Alto* | *Resolución de ejercicios y problemas* |
| *C3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de informática* | *Medio* | *Aprendizaje orientado a Proyectos* |
| *C4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la informática* | *Alto* | *Resolución de ejercicios y problemas* |
| *C5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas* | *Medio* | *Resolución de ejercicios y problemas* |
| *C6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo* | *Alto* | *Aprendizaje cooperativo* |
| *C7. Fundamentos para la comunicación efectiva* | *Alto* | *Ilustraciones, debate y lluvia de ideas* |
| *C8. Fundamentos para la acción ética y responsable* | *Medio* | *Debate* |
| *C9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad en el contexto global y local* | *Bajo* | *NA* |
| *C10. Fundamentos para el aprendizaje continuo* | *Alto* | *Debate* |
| *C11. Fundamentos para la acción emprendedora* | *Medio* | *Resolución de ejercicios y problemas* |

1. **Bibliografía obligatoria**

*Hopcroft J. E. (2007). Teoría de autómatas, lenguajes y computación, 3ra. edición, Addison-Wesley*

*Rosenfeld R. (2013). Computabilidad, complejidad computacional y verificación de programas, 1ra. edición, Editorial de la Universidad de La Plata*

*Rosenberg, A. L. (2009). The Pillars of Computation Theory: State, Encoding, Nondeterminism. Springer Science & Business Media. USA, San Francisco: Editorial Board.*

* 1. **Bibliografía optativa**

*Turing, A. M. (1936). On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem. Proceedings of the London Mathematical Society*

*Turing, A. M. (1950). Computing Machinery and Intelligence. Mind, Volume LIX, Issue 236, October 1950, Pages 433–460*

1. **Recursos**

*Herramienta JFlap (*[*https://www.jflap.org/*](https://www.jflap.org/)*)*

*Simulador de Máquina de Turing (https://turingmachinesimulator.com/)*

1. **Metodología de enseñanza**

**8.1 Modalidades u opciones pedagógicas**

*Las clases serán en modalidades teórica, práctica y teórico-práctico dependiendo del tema a desarrollar.*

*En las clases teóricas se reforzará con un material de lectura (artículos, capítulos de libros y links a sitios de internet) y en algunos casos con cuestionarios para realizar a través del campus.*

*Se dará a los alumnos guías de trabajos prácticos con casos prácticos ejercicios para realizar con el objetivo de asentar los conceptos trabajados en clase. Algunos de estos ejercicios formarán parte de su evaluación.*

***Plan de trabajo en el campus:***

*El Campus Virtual es un espacio fundamental para el desarrollo de la asignatura. En el aula virtual se propondrá material educativo, apuntes de clase, bibliografía, así como también el programa y cronograma de la asignatura y las guías de trabajos prácticos*

**8.2 Formación Práctica**

*Descripción de las Actividades Prácticas. Resolución de Problemas del Mundo Real: Los alumnos deberán resolver Trabajos Prácticos que contienen problemáticas referidas a cada uno de los núcleos temáticos vistos, que corresponden a cada una de las Unidades de los contenidos analíticos. No son de entrega obligatoria.*

*Simulacros de parcial. La clase previa a cada evaluación parcial se llevará un simulacro que consistirá en plantear a los alumnos situaciones problemáticas similares a las que pueden evaluarse. Instándolos a resolverlos con el apoyo del material elaborado durante las clases, y luego haciendo una puesta en común con el docente y demás alumnos, lo que les permitirá hacer una valoración crítica ante la instancia parcial.*

1. **Evaluación y régimen de aprobación**

**9.1 Modalidad de evaluación**

*Los alumnos deberán conocer las características de los lenguajes de programación. Comprendiendo las capacidades y limitantes de cada uno de los lenguajes y las mejores alternativas para su usarlos en la implementación y resolución de problemas.*

*Para demostrar estos conocimientos deben demostrar suficiencia en la resolución de problemas teóricos prácticos, demostraciones e implementaciones en un lenguaje de programación.  
Los problemas teóricos prácticos presentados se van correspondiendo con los contenidos dictados en la materia y se trabajan durante la misma, para presentar las técnicas necesarias para resolver dichos problemas.*

**9.2 Aprobación de la cursada**

*Para aprobar la cursada y obtener la condición de regular, el régimen académico establece que debe obtenerse una nota no inferior a cuatro (4) puntos. Todas las instancias evaluativas deberán tener una instancia de recuperatorio. Podrán acceder a la administración de esta modalidad solo aquellos y aquellas estudiantes que hayan obtenido una nota inferior o igual a 6 (seis) puntos en el examen parcial.*

*Siempre que se realice una evaluación de carácter recuperatorio, la calificación que los/as estudiantes obtengan reemplazará la calificación obtenida en el examen que se ha recuperado y será la considerada definitiva a los efectos de la aprobación.*

**9.3 Acreditación de la materia**

*La materia puede aprobarse por promoción, evaluación integradora, examen final o libre.*

***Promoción directa:*** *tal como lo establece el art°17 del* [*Régimen Académico*](http://www.unahur.edu.ar/sites/default/files/contenidos/pdf/normativa/RCS%20Nro.%20092%2012-12-2018%20Mod.%20R%C3%A9gimen%20Acad%C3%A9mico.pdf)*, para acceder a esta modalidad, el/la estudiante deberá aprobar la cursada de la materia con una nota no inferior a siete (7) puntos, no obteniendo en ninguna de las instancias de evaluación parcial menos de seis (6) puntos, sean evaluaciones parciales o recuperatorios. El promedio estricto resultante deberá ser una nota igual o superior a siete(7) sin mediar ningún redondeo.*

***Evaluación integradora:*** *tal como lo establece el art°18 del* [*Régimen Académico*](http://www.unahur.edu.ar/sites/default/files/contenidos/pdf/normativa/RCS%20Nro.%20092%2012-12-2018%20Mod.%20R%C3%A9gimen%20Acad%C3%A9mico.pdf)*, podrán acceder a esta evaluación aquellos estudiantes que hayan aprobado la cursado con una nota de entre cuatro (4) y seis (6) puntos.*

*La evaluación integradora tendrá lugar por única vez en el primer llamado a exámenes finales posterior al término de la cursada. Deberá tener lugar en el mismo día y horario de la cursada y será administrado, preferentemente, por el/la docente a cargo de la comisión. Se aprobará tal instancia con una nota igual o superior a cuatro (4) puntos, significando la aprobación de la materia.*

*La nota obtenida se promediará con la nota de la cursada.*

***Examen final****: Instancia destinada a quienes opten por no rendir la evaluación integradora o hayan regularizado la materia en cuatrimestres anteriores. Se evalúa la totalidad de los contenidos del programa de la materia y se aprueba con una calificación igual o superior a cuatro (4) puntos. Esta nota no se promedia con la cursada.*