

## DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Grado en Ingeniería Informática		
Rama de Conocimiento:	Ingeniería y Arquitectura		
Facultad/Escuela:	Escuela Politécnica Superior		
Asignatura:	Autómatas y Compiladores		
Tipo:	Optativa	Créditos ECTS:	6
Curso:	4	Código:	5654
Periodo docente:	Séptimo semestre		
Materia:	Computación		
Módulo:	Tecnología Específica		
Tipo de enseñanza:	Presencial		
Idioma:	Castellano		
Total de horas de dedicación del alumno:	150		

Equipo Docente	Correo Electrónico
Susana Bautista Blasco	susana.bautista@ufv.es

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura de teoría de autómatas y lenguajes formales proporciona al alumno la base para la comprensión de los principios básicos de la teoría de la computación y el diseño de autómatas. Además, se profundiza en los aspectos teóricos propios del diseño de lenguajes de programación. El estudio de los Lenguajes Regulares, Lenguajes Independientes del Contexto y Máquinas de Turing, constituye el eje central de la asignatura.

## OBJETIVO

Comprender las limitaciones de la ciencia de la computación y los principios básicos de diseño de autómatas, gramáticas y lenguajes formales.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

Los propios de acceso a grado. Es altamente recomendable haber superado las asignaturas de Algoritmos y Matemática Discreta.

## CONTENIDOS

### Tema 1 Introducción.

Historia de las ciencias de la computación. Autómatas, Computabilidad, Lenguajes y Gramáticas. Jerarquía de Chomsky. Complejidad computacional.

### Tema 2 Lenguajes formales

Teoría de lenguajes formales. Definiciones. Símbolo, alfabeto, palabra. Universo del discurso. Operaciones con palabras. Lenguaje generado sobre un alfabeto. Operaciones con lenguajes. Contexto válido. Relaciones de equivalencia. Producciones, reglas de escritura o reglas de derivación. Relación de Thue.

### Tema 3 Gramáticas formales

Definición de gramática formal. Forma sentencial y sentencia. Lenguaje asociado a una gramática. Gramáticas equivalentes. Recursividad. Jerarquía de Chomsky. Gramáticas tipo 0 (no restringidas), tipo 1 (sensibles a contexto), tipo 2 (independientes de contexto), tipo 3 (gramáticas regulares). Gramáticas regulares (G3). G3 lineal derecha y G3 lineal izquierda. Árboles de derivación. Ambigüedad. Gramáticas independientes de contexto (G2). Gramáticas bien formadas. Limpieza de gramáticas, eliminación de símbolos y reglas no generativas, eliminación de reglas de red denominación. Normalización de gramáticas. Forma normal de Chomsky (FNC) y forma normal de Greibach (FNG).

### Tema 4 Autómatas finitos y expresiones regulares

Definición de Autómatas finitos deterministas (AFD) y no deterministas (AFND). Tablas y diagramas de transición. Configuración y movimiento. AFD como reconocedor de lenguaje regular. Estados accesibles y autómatas conexos. Equivalencia y minimización de AFDs. AF asociado a una G3LI. Definición de AFND. Transiciones con la palabra vacía. Cálculo de  $T^*$ . AFD equivalente a un AFND. AF asociado a una G3LD. Definición de expresión regular (ER). Operaciones y equivalencia de ERs. Reglas de inferencia. Teorema de análisis y síntesis. Ecuaciones características. Derivadas de expresiones regulares para la obtención de gramáticas G3 y el AF asociado.

### Tema 5 Automatas a Pila

Definición formal de autómata a pila (AP). Relación con los Lenguajes y gramáticas independientes del contexto (G2). Funciones de transición en un AP. Descripción instantánea. Aceptación de lenguajes por un AP: por vaciado (APV) de pila o por estados finales (APF). Autómatas a pila deterministas. Paso de APF a APV. Paso de APV a APF. APV asociado a una gramática independiente de contexto (G2) en forma normal de Greibach (FNG). Generación de una gramática G2 asociada a un APV.

### Tema 6 Máquinas de Turing.

Definición formal de máquina de Turing (MT). Operaciones que realiza una MT. Diagrama de estados y operaciones de transición de una MT. MT como transductor o como reconocedor. Variaciones de MTs. Máquina de Turing universal.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

La enseñanza-aprendizaje del módulo Tecnologías Específicas atiende a una combinación armónica entre el trabajo presencial y autónomo del alumno.

El punto de partida está formado por las metodologías de enseñanza-aprendizaje de carácter presencial. De forma genérica, para todos los contenidos que componen el módulo, la toma de contacto se realizará a través de metodologías expositivas, que esencialmente están dirigidas a presentar la parte teórica. También servirán para la guía en el planeamiento y resolución de los aspectos disciplinares de carácter más práctico. Las metodologías expositivas incluirán tanto lecciones en grupo, generalmente con apoyo visual, como tutorías más personalizadas, enfocadas a la resolución de dificultades puntuales del alumnado y refuerzo en puntos de mayor dificultad.

Las metodologías expositivas irán acompañadas de una fuerte presencia del aprendizaje práctico de carácter presencial. Con carácter general para todo el módulo se utilizará la resolución de problemas. En especial, para la enseñanza-aprendizaje de los aspectos más aplicados se emplearán metodologías grupales en aula o en laboratorio, muy conectadas con su práctica profesional. El desarrollo práctico de los fundamentos de las materias se buscará especialmente a través de la resolución individual de problemas, mediante un aprendizaje guiado que buscará que el alumno analice los distintos factores que intervienen en el mismo y sus alternativas de solución.

En cuanto a las metodologías de carácter autónomo, el trabajo práctico, ya sea de individual o en grupo, es especialmente relevante para el desarrollo de las competencias y habilidades en este módulo. El alumno realizará diferentes prácticas para garantizar su conocimiento y fijar los conceptos de cada asignatura. Esta fijación se realizará mediante el estudio y los trabajos individuales, que servirán para el conocimiento de las principales metodologías, técnicas y herramientas que habiliten para una ejecución exitosa de las actividades prácticas. Por su parte, el trabajo de carácter práctico individual o grupal para todas las materias del módulo servirá para habilitar al alumno en la aplicación de lo aprendido mediante su estudio individual. Se presentarán al alumno diferentes prácticas y ejercicios dirigidos al diseño de soluciones óptimas basadas en los fundamentos científicos adquiridos.

Finalmente, con el fin de facilitar al alumno el acceso a los materiales y la planificación de su trabajo, así como la comunicación con el profesor y el resto de alumnos, se empleará el Aula Virtual, que es una plataforma de aprendizaje on-line que ofrece diferentes recursos electrónicos para complementar, de forma muy positiva, el aprendizaje del alumno.

Las actividades formativas, así como la distribución de los tiempos de trabajo, pueden verse modificadas y adaptadas en función de los distintos escenarios establecidos siguiendo las indicaciones de las autoridades sanitarias.

## DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
66 horas	84 horas

## COMPETENCIAS

### Competencias básicas

Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### Competencias generales

Capacidad para concebir, desarrollar y mantener sistemas, servicios y aplicaciones informáticas empleando los métodos de la ingeniería del software como instrumento para el aseguramiento de su calidad, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta memoria.

Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta memoria.

### Competencias específicas

Capacidad para evaluar la complejidad computacional de un problema, conocer estrategias algorítmicas que puedan conducir a su resolución y recomendar, desarrollar e implementar aquella que garantice el mejor rendimiento de acuerdo con los requisitos establecidos.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Desarrollar formalismos para representar y clasificar lenguajes formales.

Aplicar la utilidad, en el desarrollo y gestión de sistemas de información, de los lenguajes y gramáticas regulares y los autómatas finitos así como las relaciones de equivalencia entre los mismos.

Establecer las relaciones entre los autómatas a pila y las gramáticas independientes del contexto, lo cual servirá de base para el desarrollo de sistemas varios o compiladores de lenguajes.

Diseñar máquinas de Turing.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El sistema de evaluación contempla tres tipos de pruebas:

- \* Exámenes escritos (parcial y final) de tipo teórico-práctico: tiene un peso del 70% en la nota final.
- \* Realización de trabajo en grupo en el entorno JFLAP: tiene un peso del 20% en la nota final.
- \* Participación en clase: tiene un peso del 10% en la nota final.

En las dos primeras pruebas es necesario obtener un mínimo de 5 puntos (cada prueba no puede estar puntuada por debajo de 4) sobre 10 para poder aprobar la asignatura.

Aquellos alumnos que estén exentos de la obligación de asistir a clase, bien por segunda matrícula o sucesivas en la asignatura, bien por contar con autorización expresa de la Dirección del Grado, serán evaluados por el mismo tipo de pruebas. El 10% de la participación en clase podrán obtenerlo asistiendo al menos a tres tutorías durante el curso (que serán fijadas por el profesor al comienzo del mismo), en las que se evaluará el seguimiento de la asignatura por parte del alumno y si la está atendiendo con responsabilidad, proactividad y planificación.

Recuperación en convocatoria extraordinaria:

Los alumnos que no hayan alcanzado la nota mínima en los exámenes teórico-prácticos y/o trabajo, habiendo suspendido por tanto en la convocatoria ordinaria, podrán optar a una recuperación en la convocatoria extraordinaria

En la convocatoria extraordinaria el alumno se presentará solo a las partes que tenga evaluadas por debajo de 5.

A efecto de cómputo de convocatorias en una asignatura, solamente se contabilizarán como consumidas aquellas en las que el alumno se haya presentado a todas las pruebas de evaluación, o a una parte de las mismas, siempre que su peso en la nota final supere el 50%, aunque no se presente al examen final. Se entenderá que un alumno se ha presentado a una prueba aunque la abandone una vez comenzada la misma. La condición de No Presentado en la convocatoria extraordinaria estará ligada a la no asistencia o entrega de ninguna prueba, práctica o trabajo que esté pendiente.

Cualquier tipo de fraude o plagio por parte del alumno en una actividad evaluable, será sancionado según se recoge en la Normativa de Convivencia de la UFV. A estos efectos, se considerará "plagio" cualquier intento de defraudar el sistema de evaluación, como copia en ejercicios, exámenes, prácticas, trabajos o cualquier otro tipo de entrega, bien de otro compañero, bien de materiales o dispositivos no autorizados, con el fin de hacer creer al profesor que son propios.

## **BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS**

### **Básica**

Enrique Alfonseca Cubero, Manuel Alfonseca Cubero, Roberto Moriyón Salomón Teoría de autómatas y lenguajes formales  
McGraw-Hill. 2007

### **Complementaria**

John E. Hopcroft, Rajeev Motwani, Jeffrey D. Ullman Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation Third Edition  
Pearson Education, Pearson Addison Wesley.