



GUIA DOCENT  
**LÒGICA COMPUTACIONAL**

Coordinació: MARTINEZ RODRIGUEZ, SANTIAGO

Any acadèmic 2023-24

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	LÒGICA COMPUTACIONAL			
<b>Codi</b>	105004			
<b>Semestre d'impartició</b>	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Enginyeria Informàtica	1	TRONCAL/BÀSICA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	PRALAB		TEORIA
	<b>Nombre de crèdits</b>	3		3
	<b>Nombre de grups</b>	2		1
<b>Coordinació</b>	MARTINEZ RODRIGUEZ, SANTIAGO			
<b>Departament/s</b>	ENGINYERIA INFORMÀTICA I DISSENY DIGITAL			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	6 ECTS = 25x6 = 150 hores de treball: 40% -> 60 hores presencials, 60% -> 90 hores treball autònom de l'estudiant.			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Català.			
<b>Distribució de crèdits</b>	Teoria: 3 Pràctiques: 3			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
MARTINEZ RODRIGUEZ, SANTIAGO	santi.martinez@udl.cat	9	Concertar amb el professor. Opcionalment, per videoconferència.

## Informació complementària de l'assignatura

Per abordar l'assignatura és recomanable tenir capacitat d'anàlisi i de raonament lògic.

Per a qualsevol dubte i/o qüestió es recomana enviar un correu electrònic al professorat de l'assignatura.

## Objectius acadèmics de l'assignatura

Al finalitzar l'assignatura, l'alumne serà capaç de:

- Modelitzar enunciats en el llenguatge formal de la lògica proposicional.
- Raonar sobre la validesa de les fórmules en lògica proposicional.
- Aplicar sistemes de demostració automàtica per a les fórmules de la lògica proposicional.
- Modelitzar enunciats en el llenguatge formal de la lògica de primer ordre.
- Raonar sobre la validesa de les fórmules de la lògica de primer ordre.
- Aplicar sistemes de demostració automàtica per a la lògica de primer ordre.

## Competències

### Competències Transversals

- **EPS1.** Capacitat de resolució de problemes i elaboració i defensa d'arguments dins de la seva àrea d'estudis.
- **EPS5.** Capacitat per a l'abstracció i el raonament crític, lògic i matemàtic.
- **EPS9.** Capacitat de treball en equip, tant unidisciplinari com a multidisciplinari.
- **EPS12.** Tenir motivació per la qualitat i la millora contínua.

### Competències Específiques / Mòdul de formació bàsica

- **GII-FB3.** Capacitat per comprendre i dominar els conceptes bàsics de matemàtica discreta, lògica, algorítmica i complexitat computacional, i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.
- **GII-FB4.** Coneixements bàsics sobre l'ús i programació dels ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació en enginyeria.
- **GII-FB5.** Coneixement de l'estructura, organització, funcionament i interconnexió dels sistemes informàtics, els fonaments de la seva programació, i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

### Competències Específiques / Mòdul de formació comuna a la branca informàtica

- **GII-CRI7.** Coneixement, disseny i utilització de forma eficient dels tipus i estructures de dades més adequades a la resolució d'un problema.
- **GII-CRI9.** Capacitat de conèixer, comprendre i avaluar l'estructura i arquitectura dels computadors, així com els components bàsics que els conformen.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

El programa de l'assignatura s'estructura en els temes següents:

### Tema 1: Introducció als Sistemes Lògics i Raonament Automàtic

### Tema 2: Lògica Proposicional

- Sintaxi, Semàntica i Taules de veritat
- Classificació d'enunciats (satisfactible, insatisfactible i tautologia)

- Equivalència lògica, Equisatisfactibilitat i Conseqüència lògica
- Modelització d'enunciats
- Transformació a Formes Normals: Forma Clausal
- Principi de Resolució
- Demostració automàtica de la validesa d'enunciats

## Tema 3: Lògica de Primer Ordre

- Sintaxi i Semàntica
- Classificació d'enunciats (satisfactible, insatisfactible i tautologia)
- Equivalència lògica
- Modelització d'enunciats
- Substitució, Composició de substitucions i Aplicació de substitucions a expressions
- Unificador d'expressions i unificador més general
- Transformació a Formes Normals: Forma Clausal
- Principi de Resolució
- Demostració automàtica de la validesa d'enunciats

## Eixos metodològics de l'assignatura

Els continguts del curs s'estructuren en dos blocs. El primer presenta el sistema lògic de la lògica proposicional. El segon presenta el sistema lògic de la lògica de predicats. Per a cada sistema lògic estudiem la sintaxi del llenguatge, la semàntica del llenguatge i el procediment de prova per refutació basat en resolució. A més, per a cada sistema s'aborda la modelització de problemes i la seva resolució amb eines que implementen els corresponents procediments de prova. En aquest sentit cal dir que per a la lògica proposicional utilitzem un SAT *solver*.

Per a cada bloc es proposa una col·lecció de problemes que l'estudiant haurà d'abordar de forma autònoma i supervisada en les sessions de problemes realitzades en Grup Gran i en les sessions de pràctiques en Grup Mitjà.

Cada setmana l'estudiant assisteix a 2 hores presencials amb Grup Gran i 2 hores presencials amb Grup Mitjà. Les sessions amb Grup Mitjà són de pràctiques.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

Setm.	Descripció	Activitat Presencial GG	Activitat Presencial GM	Treball autònom
1	Introducció a la lògica computacional	T1: Introducció a la lògica computacional	Tutorial de Linux	Consultar la bibliografia i el programa
2	Sintaxi i representació	T2: Lògica Proposicional	Problemes Tema 2	Problemes Tema 2
3	Semàntica i classificació dels enunciats	T2: Lògica Proposicional	Problemes Tema 2	Problemes Tema 2
4	Formes normals	T2: Lògica Proposicional	Presentació Pràctica, Problemes Tema 2	Pràctica Problemes Tema 2
5	Transformació a FNC	T2: Lògica Proposicional	SAT <i>solvers</i>	SAT <i>solvers</i> Problemes Tema 2
6	Resolució	T2: Lògica Proposicional	Problemes Tema 2	Pràctica Problemes Tema 2
7	Demostració automàtica	T2: Lògica Proposicional	Dubtes Temes 1 i 2	Pràctica Problemes Tema 2
8	Sintaxi i representació	T3: Lògica de Primer Ordre	Problemes Tema 3	Problemes Tema 3
9		<b>1r Examen Parcial</b>		Estudiar
10	Semàntica i classificació dels enunciats	T3: Lògica de Primer Ordre	Problemes Tema 3	Problemes Tema 3
11	Equivalències lògiques	T3: Lògica de Primer Ordre	Problemes Tema 3	Problemes Tema 3
12	Formes normals	T3: Lògica de Primer Ordre	Problemes Tema 3	Pràctica Problemes Tema 3

Setm.	Descripció	Activitat Presencial GG	Activitat Presencial GM	Treball autònom
13	Substitució i unificació	T3: Lògica de Primer Ordre	Problemes Tema 3	Pràctica Problemes Tema 3
14	Resolució	T3: Lògica de Primer Ordre	Problemes Tema 3	Pràctica Problemes Tema 3
15	Resolució	T3: Lògica de Primer Ordre	Dubtes Tema 3	Pràctica Problemes Tema 3
16		<b>2n Examen Parcial</b>		Estudiar
17		<b>2n Examen Parcial</b>		Estudiar
18				
19		<b>Recuperació</b>		Estudiar

## Sistema d'avaluació

L'avaluació contínua de l'assignatura es basa en tres blocs:

- **Bloc de teoria 1** (35%): Consisteix en una activitat: Examen 1r Parcial. Recuperable. No té nota mínima. Data de realització: la data per a la realització de l'examen del 1r parcial fixada per l'EPS.
- **Bloc de teoria 2** (40%): Consisteix en una activitat: Examen 2n Parcial. Recuperable. No té nota mínima. Data de realització: la data per a la realització de l'examen del 2n parcial fixada per l'EPS.
- **Bloc de pràctica** (25%): Consisteix en una activitat: Pràctica. No és recuperable. No té nota mínima.

**Recuperació dels Blocs de teoria:** Consisteix en la recuperació dels Exàmens Parcial. No tenen nota mínima. Data de realització: la data per a la realització de l'examen de recuperació fixada per l'EPS. La realització de la recuperació dels exàmens no condiciona la qualificació màxima assolible en l'assignatura.

### Activitats d'avaluació

Acrònim	Activitat d'Avaluació	Pes	Nota Mínima	En grup	Obligatòria	Recuperable
EP1	1r Examen Parcial	35%	No	No	No	Sí
EP2	2n Examen Parcial	40%	No	No	No	Sí
PRA	Pràctica	25%	No	Sí ( $\leq 2$ )	No	No
PCL	Participació a Classe	0,5 p.	No	No	No	No
Per aprovar l'assignatura la nota final haurà de ser $\geq 5$ .						
<b>Nota Final</b> = $0,35 \cdot EP1 + 0,4 \cdot EP2 + 0,25 \cdot PRA + PCL$						

### Observacions:

Si la nota final  $< 5$ , l'estudiant pot recuperar la nota dels parcials realitzant la recuperació (l'estudiant podrà triar quina part vol recuperar, o triar les dues parts).

**Avaluació alternativa** (estudiants que renuncien a l'avaluació contínua):

L'estudiant que compti amb el vistiplau per ser avaluat mitjançant avaluació alternativa (vegeu requisits i procediment a la normativa d'avaluació) haurà de fer les següents activitats.

- **Examen únic** (100%): Recuperable. Data de realització: la data per a la realització de l'examen del 2n parcial fixada per l'EPS. Aquest examen consisteix en una prova escrita de tot el temari de l'assignatura.
- **Recuperació de l'examen únic** (100%): Data de realització: la data per a la realització de l'examen de recuperació fixada per l'EPS. La realització de la recuperació de l'examen no condiciona la qualificació màxima assolible en l'assignatura.

## Bibliografia i recursos d'informació

### Bàsica

- Teresa Hortalá, Narciso Martí, Miguel Palomino, Mario Rodríguez, Rafael del Vado: Lógica matemática para informáticos.

Pearson, Prentice Hall, 2008.

- Enrique Paniagua, Juan Luís Sánchez, Fernando Martín: Lógica computacional. Thomson-Paraninfo, 2003.
- John Wylie Lloyd: Foundations of Logic Programming. Springer-Verlag, second edition, 1987.

## Complementària

- Jean H. Gallier: Logic for Computer Science: Foundations of Automatic Theorem Proving, 2003 (<http://www.cis.upenn.edu/~jean/gbooks/logic.html>).
- Uwe Schöning: Logic for Computer Scientists. Birkhäuser, Boston, 1989.
- Tom Tymoczko, Jim Henle: Razón, dulce razón: Una Guía de Campo de la Lógica Moderna. Ariel, 2002.