

Guia docent

270204 - AP1 - Algorísmia i Programació 1

Última modificació: 10/07/2025

Unitat responsable: Facultat d'Informàtica de Barcelona
Unitat que imparteix: 723 - CS - Departament de Ciències de la Computació.

Titulació: GRAU EN CIÈNCIA I ENGINYERIA DE DADES (Pla 2017). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 7.5 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: JORDI PETIT SILVESTRE

Altres: Primer quadrimestre:
JORDI CORTADELLA FORTUNY - 11, 12
JORDI PETIT SILVESTRE - 11, 12

CAPACITATS PRÈVIES

Cal que l'estudiant tingui els coneixements sobre matemàtiques i raonament computacional adquirits a nivell de Batxillerat.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.

Genèriques:

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

CG5. Poder recórrer a coneixements fonamentals i metodologies de treball sòlides adquirits durant els estudis per adaptar-se als nous escenaris tecnològics del futur.

Transversals:

CT5. Ús solvent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

CT7. Tercera llengua. Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i d'acord amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Bàsiques:

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

METODOLOGIES DOCENTS

Els continguts teòrics de l'assignatura s'imparteixen a les classes de teoria. Aquestes classes es complementen amb exemples pràctics i problemes que els estudiants han de resoldre en les hores d'Aprenentatge Autònom.

En les sessions de laboratori es consoliden els coneixements adquirits a les classes de teoria mitjançant la resolució de problemes de programació relacionats amb els continguts teòrics. Durant les classes de laboratori, el professorat anirà introduint noves tècniques i deixarà una part important de la classe per tal que els estudiants treballin en els exercicis proposats.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1. Ser capaç de resoldre problemes de càlcul de petita i mitjana complexitat utilitzant tècniques algorísmiques i de programació.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	45,0	24.00
Hores aprenentatge autònom	112,5	60.00
Hores grup petit	30,0	16.00

Dedicació total: 187.5 h

CONTINGUTS

Conceptes bàsics de programació.

Descripció:

Introducció a conceptes bàsics de programació: algorisme, programa, variables, expressions, assignacions. Instruccions condicionals (if) i iteratives (while, for). Resolució de problemes amb dades escalars: màxim de dos nombres, nombres primers, màxim comú divisor.

Funcions i recursivitat.

Descripció:

Funcions: disseny i pas de paràmetres. Exemples de disseny de funcions. Disseny recursiu. Exemples de recursivitat simple (factorial, escriure la representació d'un nombre en binari). Exemples de recursivitat múltiple (Fibonacci, Hanoi).

Vectors.

Descripció:

Representació d'estructures de dades amb llistes. Algorismes de recorregut i cerca. Algorismes d'ordenació de vectors: inserció, selecció i fusió. Anàlisi de la seva complexitat.

Invariants i anàlisi de complexitat.

Descripció:

Disseny i raonament de bucles amb invariants. Anàlisi de complexitat d'algorismes. Notació O Gran. Exemples d'anàlisi de complexitat amb iteracions i recursivitat.

Més tipus de dades: matrius, estructures, conjunts, diccionaris.

Descripció:

Algorismes bàsics sobre matrius (suma, simètrica, transposada, multiplicació). Ús d'estructures de dades i exemples d'utilització.

Càlculs amb nombres reals.

Descripció:

Representació de nombres reals. Algorismes amb nombres reals: suma de sèries, mètode de Newton-Raphson, aproximació d'integrals definides. Polinomis: representació i operacions bàsiques.

Algorismes bàsics de càlcul.

Descripció:

Algorismes amb complexitat logarítmica (potència, Fibonacci). Algorismes geomètrics: puntes, rectes i polígons. Sistemes d'equacions: eliminació Gaussiana.

Algorismes combinatoris.

Descripció:

Generació de permutacions. Cicles en permutacions. Subseqüències que sumen una constant. Camins en una graella. Resolució d'un sudoku.

ACTIVITATS

Aprenentatge sobre conceptes bàsics de programació.

Descripció:

L'alumnat assistirà a classe per adquirir els coneixements teòrics. Addicionalment haurà de consolidar aquests conceptes amb el seu estudi personal i amb la resolució dels problemes proposats a classes de laboratori.

Objectius específics:

1

Competències relacionades:

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG5. Poder recórrer a coneixements fonamentals i metodologies de treball sòlides adquirits durant els estudis per adaptar-se als nous escenaris tecnològics del futur.

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

CT7. Tercera llengua. Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i d'acord amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

CT5. Ús solent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

Dedicació: 22h

Aprenentatge autònom: 12h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge sobre funcions i recursivitat.

Descripció:

L'alumnat assistirà a classe per adquirir els coneixements teòrics. Addicionalment haurà de consolidar aquests conceptes amb el seu estudi personal i amb la resolució dels problemes proposats a classes de laboratori.

Objectius específics:

1

Competències relacionades:

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG5. Poder recórrer a coneixements fonamentals i metodologies de treball sòlides adquirits durant els estudis per adaptar-se als nous escenaris tecnològics del futur.

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

CT7. Tercera llengua. Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i d'acord amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

CT5. Ús solvent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

Dedicació: 22h

Aprenentatge autònom: 12h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge sobre vectors.

Descripció:

L'alumne assistirà a classe per adquirir els coneixements teòrics. Addicionalment haurà de consolidar aquests conceptes amb el seu estudi personal i amb la resolució dels problemes proposats a classes de laboratori.

Objectius específics:

1

Competències relacionades:

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG5. Poder recórrer a coneixements fonamentals i metodologies de treball sòlides adquirits durant els estudis per adaptar-se als nous escenaris tecnològics del futur.

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

CT7. Tercera llengua. Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i d'acord amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

CT5. Ús solvent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

Dedicació: 22h

Aprenentatge autònom: 12h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge sobre invariants i anàlisi de complexitat.

Descripció:

L'alumne assistirà a classe per adquirir els coneixements teòrics. Addicionalment haurà de consolidar aquests conceptes amb el seu estudi personal i amb la resolució dels problemes proposats a classes de laboratori.

Objectius específics:

1

Competències relacionades:

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG5. Poder recórrer a coneixements fonamentals i metodologies de treball sòlides adquirits durant els estudis per adaptar-se als nous escenaris tecnològics del futur.

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

CT7. Tercera llengua. Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i d'acord amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

CT5. Ús solvent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

Dedicació: 11h

Aprenentatge autònom: 6h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h

Matrius i tuples.

Descripció:

L'alumne assistirà a classe per adquirir els coneixements teòrics. Addicionalment haurà de consolidar aquests conceptes amb el seu estudi personal i amb la resolució dels problemes proposats a classes de laboratori.

Objectius específics:

1

Competències relacionades:

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG5. Poder recórrer a coneixements fonamentals i metodologies de treball sòlides adquirits durant els estudis per adaptar-se als nous escenaris tecnològics del futur.

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

CT7. Tercera llengua. Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i d'acord amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

CT5. Ús solvent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

Dedicació: 22h

Aprenentatge autònom: 12h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 4h

Càlculs amb nombres reals.

Descripció:

L'alumne assistirà a classe per adquirir els coneixements teòrics. Addicionalment haurà de consolidar aquests conceptes amb el seu estudi personal i amb la resolució dels problemes proposats a classes de laboratori.

Objectius específics:

1

Competències relacionades:

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG5. Poder recórrer a coneixements fonamentals i metodologies de treball sòlides adquirits durant els estudis per adaptar-se als nous escenaris tecnològics del futur.

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

CT7. Tercera llengua. Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i d'acord amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

CT5. Ús solvent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

Dedicació: 22h

Aprenentatge autònom: 12h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge sobre algorismes bàsics de càlcul.

Descripció:

L'alumne assistirà a classe per adquirir els coneixements teòrics. Addicionalment haurà de consolidar aquests conceptes amb el seu estudi personal i amb la resolució dels problemes proposats a classes de laboratori.

Objectius específics:

1

Competències relacionades:

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG5. Poder recórrer a coneixements fonamentals i metodologies de treball sòlides adquirits durant els estudis per adaptar-se als nous escenaris tecnològics del futur.

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

CT7. Tercera llengua. Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i d'acord amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

CT5. Ús solvent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

Dedicació: 22h

Aprenentatge autònom: 12h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprentatge sobre algorismes combinatoris.

Descripció:

L'alumne assistirà a classe per adquirir els coneixements teòrics. Addicionalment haurà de consolidar aquests conceptes amb el seu estudi personal i amb la resolució dels problemes proposats a classes de laboratori.

Objectius específics:

1

Competències relacionades:

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG5. Poder recórrer a coneixements fonamentals i metodologies de treball sòlides adquirits durant els estudis per adaptar-se als nous escenaris tecnològics del futur.

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

CT7. Tercera llengua. Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i d'acord amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

CT6. Aprentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

CT5. Ús solvent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

Dedicació: 22h

Aprentatge autònom: 12h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 4h

Prova de laboratori

Dedicació: 5h 30m

Aprentatge autònom: 3h

Activitats dirigides: 2h 30m

Prova de laboratori

Dedicació: 4h 30m

Aprentatge autònom: 2h

Activitats dirigides: 2h 30m

Prova de teoria

Dedicació: 12h 30m

Aprentatge autònom: 10h

Activitats dirigides: 2h 30m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Hi ha dues proves que es fan al laboratori: una parcial (PL) i una final (FL). També hi ha un examen final escrit (FT).

La nota FINAL es calcula d'acord amb la fórmula:

$$0,6 \max\{0,3 \text{ PL} + 0,7 \text{ FL}, \text{ FL}\} + 0,4 \text{ FT}.$$

La nota de REVALUACIÓ es calcula d'acord amb la fórmula:

$$0,6 \text{ RL} + 0,4 \text{ RT}$$

on RL és la nota de de l'examen de laboratori a la revaluació i RT és la nota de l'examen de teoria a la revaluació.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Savitch, W. J. Problem solving with C++. 10th ed. New York, NY: Pearson, 2018. ISBN 9780134448282.
- Cohen, Edward. Programming in the 1990s : an introduction to the calculation of programs. Study ed. New York, NY: Springer-Verlag, 1990. ISBN 0387973826.
- Cortadella, Jordi. Introduction to programming. UPC. Dep of Computer Science, 2016.

RECURSOS

Enllaç web:

- <https://jutge.org>. El Jutge
- <https://lliçons.jutge.org>. Lliçons