

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA****Codi:** 34840**Nom:** Enginyeria del programari**Cicle:** Grau**Crèdits ECTS:** 6**Curs acadèmic:** 2025-26**TITULACIONS**

Titulació	Centre	Curs	Període
1407 - Grau en Enginyeria Multimedia	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	3	Primer quadrimestre

**MATÈRIES**

Titulació	Matèria	Caràcter
1407 - Grau en Enginyeria Multimedia	Desenvolupament del software multimèdia	OBLIGATÒRIA

**COORDINACIÓ**

MARTINEZ PLUME JAVIER

**RESUM**

L'assignatura "Enginyeria del Programari" és una assignatura obligatòria que forma part del Grau en Enginyeria Multimedia. Té assignada una dedicació de 6 ECTS que s'imparteixen durant el 1er quadrimestre del 3er curs.

En esta assignatura, es tracta d'aprendre a desenrotllar projectes programari seguint un procés sistemàtic i recolzant-se en ferramentes que permeten millorar la qualitat del programari en entorns de producció.

S'introduirà a l'alumnat en el coneixement i maneig de diferents metodologies de desenrotllament de sistemes d'informació.

Es tractarà d'aconseguir un coneixement suficient del procés de programari, de manera que l'alumnat siga capaç de, usant com a mètode el Procés Unificat de Desenrotllament, capturar els requisits, analitzar, dissenyar, implementar, provar i implantar projectes programari de manera concreta i amb precisió.

Pel que fa a la part pràctica, en esta assignatura tractarem que l'alumnat utilitzant el llenguatge de modelatge UML i, si escau, el llenguatge de programació Java, siga capaç de posar en pràctica els



coneixements vistos en la part teòrica.

L'objectiu principal de l'assignatura és introduir l'alumnat en el desenrotllament de projectes programari des de l'anàlisi de requisits fins a implantació i verificació del producte per part del client, de manera que siga capaç de:

- Conèixer l'origen i significat del terme "Enginyeria del Programari", la seua evolució històrica i els desafiaments actuals (amb atenció al context sociocultural del seu desenrotllament), i ser conscient de la responsabilitat ètica i professional d'un Enginyer de Programari.
- Prendre consciència de la importància de realitzar sempre una anàlisi i disseny previs del problema, com a passos anteriors a la implementació en un llenguatge de programació.
- Ser conscient de la necessitat del modelatge i l'abstracció en el desenrotllament de programari.
- Conèixer el concepte de mètode de desenrotllament de programari i les seues principals classificacions.
- Distingir els conceptes de diagrama i model.
- Conèixer els principals diagrames UML: casos d'ús, classes, paquets, objectes, interacció (seqüència i comunicació), estats i activitats, i ser capaç d'aplicar-los al modelatge d'un projecte de grandària mitjana.
- Donada una aplicació de grandària mitjana, ser capaç d'abordar l'anàlisi de requisits centrat en casos d'ús, el modelatge del domini o conceptual, l'anàlisi de col·laboracions entre objectes amb una apropiada assignació de responsabilitats i tenint en compte detalls tecnològics.
  - Conèixer tècniques de disseny i aplicar-les en el marc d'un procés iteratiu.
  - Triar l'opció de disseny conceptual de dades més adequada entre diverses alternatives possibles, justificant i argumentant la decisió presa.
  - Conèixer i aplicar els patrons de disseny bàsics per a construcció de programari i valorar el seu paper com a forma de reutilització de l'experiència.

Utilitzar una ferramenta programari que permeta la creació dels diferents diagrames UML.

a.

Utilitzar una ferramenta programari que permeta la creació dels diferents diagrames UML.

## CONEIXEMENTS PREVIS

## RELACIÓ AMB ALTRES ASSIGNATURES DE LA MATEIXA TITULACIÓ

No s'ha especificat restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

## ALTRES TIPUS DE REQUISITS

Sense haver-hi requisits previs de matrícula, es recomana haver cursat les següents matèries/assignatures:

Programació

## COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENTATGE



-

B4 - Coneixements bàsics sobre l'ús i programació dels ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació en enginyeria.

B5- Coneixement de l'estructura, organització, funcionament i interconnexió dels sistemes informàtics, els fonaments de la seua programació, i la seua aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

I9- Coneixement i aplicació dels principis, metodologies i cicles de vida de l'enginyeria de programari.

MM21 - Comunicar de forma efectiva, tant per escrit com oralment, coneixements, procediments, resultats i idees relacionades amb les TIC i, concretament de la Multimèdia, coneixent el seu impacte socioeconòmic.

MM23 - Usar de forma apropiada teories, procediments i ferramentes en el desenrotllament professional de l'Enginyeria Multimèdia en un context real (especificació, disseny, implementació, desplegament i avaluació de solucions de sistemes multimèdia) .

MM24 - Capacitat per a dissenyar, desenrotllar, avaluar i assegurar l'accessibilitat, ergonomia, usabilitat i seguretat dels sistemes, servicis i aplicacions multimèdia, així com de la informació que gestionen.

MM26 - Capacitat per a concebre, desenrotllar i mantindre sistemes, servicis i aplicacions multimèdia emprant els mètodes de l'enginyeria del programari com a instrument per a l'assegurament de la seua qualitat, d'acord amb els coneixements adquirits segons les competències específiques establides.

MM28 - Capacitat per a resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, autonomia i creativitat. Capacitat per a saber comunicar i transmetre els coneixements, habilitats i destreses de la professió d'Enginyer Multimèdia.

MM3 - Aplicar de forma adequada les metodologies, tecnologies, procediments i ferramentes en el desenrotllament professional dels productes multimèdia en un context d'ús real, aplicant les solucions adequades en cada entorn.

MM5 - Saber aplicar els recursos teòrics i pràctics per a abordar en la seua globalitat una aplicació multimèdia.

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

Destreses a adquirir:

Comprendre què és l'Enginyeria del Programari i la seua necessitat

Conèixer i comprendre els conceptes fonamentals que conformen la terminologia bàsica de l'enginyeria del programari

Comprendre les relacions entre els conceptes de procés programari, cicle de vida del programari i metodologia programari



## 1. Introducció al procés de Desenvolupament de programari UML

### Destreses a adquirir:

- Comprendre què és l'Enginyeria del Programari i la seua necessitat
- Conèixer les característiques i explicar els avantatges i desavantatges de diferents models de procés del programari
- Conèixer els principals tipus de metodologies programari
- Conèixer les característiques bàsiques del Procés Unificat de desenrotllament del Programari
- Entendre en què consistix el modelatge de programari i quins beneficis aporta
- Reconèixer UML com a llenguatge estàndard en la construcció de programari

### Continguts:

- 1.1 Visió general de l'Enginyeria del Programari
- 1.2 Conceptes bàsics de l'Enginyeria del Programari
- 1.3 Models i Processos
  - 1.3.1 Introducció al Procés del Programari
  - 1.3.2 Models de Procés del Programari
  - 1.3.3 Metodologies de desenvolupament del Programari
- 1.4 El Llenguatge Unificat de Modelatge UML 2.0
  - 1.4.1 Modelatge Estructural i Dinàmic
  - 1.4.2 Vistes UML
- 1.5 Procés Unificat de Desenvolupament Software OO
  - 1.5.1 Característiques
  - 1.5.2 Fases
  - 1.5.3 Activitats i Artefactes

### Destreses a adquirir:

- Comprendre la importància d'obtenir i gestionar els requisits i la seua influència en l'èxit d'un projecte
- Entendre què són els requisits i la complexitat de l'extracció de requisits
- Conèixer les activitats de requisits
- Conèixer els distints tipus de requisits i ser capaç de diferenciar-los
- Conèixer les diferents tècniques existents per a capturar els requisits d'un sistema
- Conèixer en què consisteix el Document de Requisits
- Conèixer l'estàndard IEEE/ANSI 830-199 per a SRS
- Elaborar un document SRS per a sistemes de grandària mitjana
- Conèixer els diversos elements i diagrames que UML proporcionar per a representar Casos d'Ús
- Representar Requisits Funcionals per mitjà de Casos d'Ús
- Realitzar especificacions detallades de Casos d'Ús

### Continguts:

- 2.1. requisits
  - 2.1.1 Definició i característiques dels Requisits
  - 2.1.2 Tipus de Requisits
  - 2.1.3 Activitats de Requisits
  - 2.1.4 Tècniques d'obtenció de Requisits
  - 2.1.5 Especificació de Requisits del Programari
  - 2.1.6 Exercicis sobre requisits
- 2.2 Prototip
- 2.3 Casos d'Ús



## 2. Fase de Planificació i Especificació

Destreses a adquirir:

- Comprendre la importància d'obtindre i gestionar els requisits i la seua influència en l'èxit d'un projecte
- Entendre què són els requisits i la complexitat de l'extracció de requisits
- Conèixer les activitats de requisits
- Conèixer els distints tipus de requisits i ser capaç de diferenciar-los
- Conèixer les diferents tècniques existents per a capturar els requisits d'un sistema
- Conèixer en què consisteix el Document de Requisits
- Conèixer l'estàndard IEEE/ANSI 830-199 per a SRS
- Elaborar un document SRS per a sistemes de grandària mitjana
- Conèixer els diversos elements i diagrames que UML proporcionar per a representar Casos d'Ús
- Representar Requisits Funcionals per mitjà de Casos d'Ús

2.3.1 Introducció.

2.3.2 Elements: Actors, Subjectes, Esdeveniments i Escenaris

2.3.3 Especificació de Casos d'Ús

2.3.4 Relacions: realització, generalització, extensió, inclusió

2.3.5 Diagrames de Casos d'Ús

2.3.6 Errors típics i Recomanacions

2.3.7 Exercicis sobre casos d'ús.

Destreses a adquirir:

- Conèixer els passos que s'ha de seguir per a completar l'etapa d'anàlisi en el primer cicle de desenrotllament i els artefactes a crear
- Ser capaçs d'elaborar el Diccionari de Dades
- Ser capaçs d'abstraure els Conceptes rellevants per a elaborar un Model Conceptual
- Representar per mitjà de Diagrames de Classes el Model Conceptual d'un sistema
- Identificar els esdeveniments del sistema en les descripcions dels Casos d'Ús per a determinar les Operacions del Sistema
- Elaborar els Diagrames de Seqüència del Sistema dels diferents Casos d'Ús a partir de les Operacions del Sistema
- Desenrotllar els Contractes de les Operacions del Sistema
- Representar per mitjà de Diagrames d'Estat i Activitat comportaments complexos

Continguts:

3.1 Model Conceptual

3.2 Diagrama de classes

3.2.1 Classificadors: Tipus i propietats

3.2.2 Relacions: dependència, generalització, associació, realització

3.3 Diagrama d'objectes

3.3.1. instàncies

3.4 Exercicis de diagrames de classes i objectes

3.5 Diagrames de Seqüència del Sistema

3.5.1 Interaccions

3.5.2 Línies de vida

3.5.3 Missatges

3.6 Contractes

3.7 Exercicis de diagrames de seqüència i contractes



### 3. Fase d'anàlisi

Destreses a adquirir:

Conèixer els passos que s'ha de seguir per a completar l'etapa d'anàlisi en el primer cicle de desenrotllament i els artefactes a crear

Ser capaços d'elaborar el Diccionari de Dades

Ser capaços d'abstraure els Conceptes rellevants per a elaborar un Model Conceptual

Representar per mitjà de Diagrames de Classes el Model Conceptual d'un sistema

Identificar els esdeveniments del sistema en les descripcions dels Casos d'Ús per a determinar les Operacions del Sistema

Elaborar els Diagrames de Seqüència del Sistema dels diferents Casos d'Ús a partir de les Operacions del Sistema

Desenrotllar els Contractes de les Operacions del Sistema

Representar per mitjà de Diagrames d'Estat i Activitat comportaments complexos

Continguts:

3.1 Model Conceptual

3.2 Diagrama de classes 3.8 Comportament complex i Diagrames d'Estat / Activitat

3.8.1 Elements d'Activitat

3.8.2 Diagrames de Activitat

3.8.3 Elements de Màquina d'Estats

3.8.4 Diagrames d'Estat

3.9 Exercicis de diagrames d'Activitat i Estat

### 4. Fase de disseny

Destreses a adquirir:

Conèixer els passos que s'ha de seguir per a completar l'etapa de disseny en el primer cicle de desenrotllament i els artefactes a crear

Conèixer el concepte de responsabilitat

Conèixer i saber com aplicar una sèrie de patrons a l'hora de decidir l'assignació de responsabilitats a classes

Ser capaços d'elaborar els Diagrames d'Interacció de cada una de les operacions del sistema a partir dels seus Contractes

Elaborar el Diagrama de Classes de Disseny a partir del Model Conceptual

Continguts:

4.1 Model de Disseny

4.1.1 Responsabilitats

4.2 Diagrama de Classes de Disseny

4.3 Diagrames d'Interacció

4.3.1 Diagrama de seqüència d'operació

4.3.2 Diagrama de comunicació

4.4 Exercicis sobre diagrames d'interacció

4.5 Patrons per a l'assignació de responsabilitats.

4.5.1 Patrons GRASP

4.5.2 Patrons GOF

4.6 Exemple: Disseny del TPV



## 5. Arquitectura del sistema

Destreses a adquirir:

Conèixer els conceptes de capes, paquets i particions i com utilitzar-los en l'organització de l'arquitectura del sistema

Representar paquets i les seues relacions en Diagrames de Paquets

Decidir l'arquitectura a emprar i representar-la per mitjà de Diagrames de Paquets

Conèixer i saber aplicar altres patrons

Continguts:

5.1 Arquitectura multicapa i UML

5.1.1 Capes i particions

5.1.2 Paquets

5.1.3 Diagrama de paquets

5.2 Patrons de connexió entre paquets

5.2.1 Patrons GRASP

5.2.2 Patrons GOF

## 6. Fase d'Implementació

Destreses a adquirir:

Conèixer les decisions prèvies a prendre abans d'implementar

Conèixer els tipus de transformació espai del model-espai del codi

Ser capaços de transformar els artefactes del disseny en codi

Ser capaços de determinar la necessitat modificar els models per a introduir optimitzacions

Continguts:

6.1 Decisions prèvies

6.2 Tipus de transformació

6.2.1 Transformacions del model

6.2.2 Transformacions del codi

6.2.3 Transformacions del model al codi: Enginyeria directa

6.2.4 Transformacions del codi al model: Enginyeria inversa

6.3 Enginyeria directa

6.3.1 Mapeo de Classes

6.3.2 Mapeo de Relacions

6.3.3 Mapeo d'Herència

6.3.4 Creació de Mètodes

6.3.5 Mapeo de Contractes

Destreses a adquirir:

Conèixer i diferenciar els aspectes fonamentals relacionats amb les proves de programari

Entendre les proves com a part essencial del desenrotllament d'un sistema programari

Saber diferenciar els distints nivells de prova en funció de l'objectiu de la mateixa

Conèixer les diferents tècniques de prova del programari

Continguts:

7.1 Conceptes Bàsics: Errors, Defectes, Fallades, Casos de Prova

7.2 Verificació i Validació



## 7. Proves

Destreses a adquirir:

Conèixer i diferenciar els aspectes fonamentals relacionats amb les proves de programari

Entendre les proves com a part essencial del desenrotllament d'un sistema programari

Saber diferenciar els distints nivells de prova en funció de l'objectiu de la mateixa

7.2.1 Inspeccions del programari

7.2.2 Proves del programari

7.2.3 Depuració

7.3 Nivells de Prova del Programari

7.3.1 Proves Unitàries

7.3.2 Proves d'Integració

7.3.3 Proves d'Acceptació

7.3.4 Proves de Sistema

7.4 Tècniques de Prova del Programari

7.4.1 Proves de Caixa Negra

7.4.2 Proves de Caixa Blanca

7.5 Pla de Proves

## VOLUM DE TREBALL (HORES)

### ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Teoria	30,00
Pràctiques a l'aula	10,00
Laboratori	20,00
<b>Total hores</b>	<b>60,00</b>

### ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	4,00
Estudi i treball autònom	4,00
Preparació de classes	73,00
Preparació d'activitats d'avaluació	0,00
Resolució de casos pràctics	9,00
<b>Total hores</b>	<b>90,00</b>

## METODOLOGIA DOCENT

Les activitats formatives es desenrotllaran d'acord amb la distribució següent:



- **Activitats teòriques.**

En les classes teòriques es desenrotllaran els temes proporcionant una visió global i integradora, analitzant amb major detall els aspectes clau i de major complexitat, fomentant, en tot moment, la participació de l'estudiantat.

- **Activitats pràctiques.**

Complementen les activitats teòriques amb l'objectiu d'aplicar els conceptes bàsics i ampliar-los amb el coneixement i l'experiència que vagen adquirint durant la realització dels treballs proposats. Comprenen els següents tipus d'activitats:

- Classes de problemes i qüestions en aula
- Sessions de discussió i resolució de problemes i exercicis prèviament treballats pels estudiants
- Pràctiques i seminaris en aula informàtica
- Treballs en grup per a planificació i desenrotllament de projectes programari i generació de dinàmiques de grup.
- Tutories programades (individualitzades)

Per a l'execució d'estes activitats, el grup teòric se subdividirà en subgrups més xicotet (20 alumnes com a màxim) d'acord amb la necessitat.

- **Treball personal de l'estudiant.**

Preparació de classes i exàmens (estudi). Esta tasca es realitzarà de manera individual i intenta potenciar el treball autònom.

- **Treball en xicotets grups.**

Realització, per part de xicotets grups d'estudiants (3-4) de treballs, qüestions, problemes fora de l'aula. Esta tasca complementa el treball individual i les activitats pràctiques i fomenta la capacitat d'integració en grups de treball. Comprén la realització de les activitats següents:

- Treball en grup d'investigació i recopilació d'informació sobre conceptes bàsics de l'Enginyeria del Programari, cicles de vida del programari, metodologies àgils, models de procés del programari, història d'UML.
- Presentació del treball en grup.
- Treballs en grup per a planificació i desenrotllament de projectes programari i generació de dinàmiques de grup.
- Desenrotllament de projectes de programari, la documentació del qual haurà de presentar-se per escrit.
- Presentació del projecte programari.



- Tutorials programades (en grups).

S'utilitzarà la plataforma d'e-learning (Aula Virtual) de la Universitat de València com a suport de comunicació amb els estudiants. A través d'ella es tindrà accés al material didàctic utilitzat en classe, així com els problemes i exercicis a resoldre.

s al material didàctic utilitzat en classe, així com els problemes i exercicis a resoldre.

## AVALUACIÓ

Els coneixements adquirits per l'estudiant es podran avaluar de les dos formes següents:

- Sistema d'avaluació contínua
- Sistema d'avaluació única.

### **Sistema d'Avaluació Contínua**

Este és el mètode que es recomanarà al alumnat. Per mitjà d'este sistema s'avaluarà de forma regular la participació del alumnat en l'aprofitament d'activitats formatives i la participació del alumnat en el procés d'aprenentatge.

Es valoraran els següents aspectes:

- **Sessions Teòriques:** es valorarà la implicació, tenint en compte la assistència regular a las activitats presencials previstes, la entrega dels exercicis proposats i la participació en la seua resolució, incloent el treball sobre els temes 1 i 2 (N\_Teoria).
- **Sessions Problemes:** es valorarà la implicació, tenint en compte la assistència regular a las activitats presencials previstes, l'entrega dels exercicis proposats, la participació en la seua resolució durant les classes i la participació activa als fors (N\_Pràctiques).
- **Sessions de Laboratori:** es valorarà la implicació, tenint en compte l'assistència regular a les activitats presencials previstes i l'entrega dels exercicis proposats (N\_Laboratori).
- **Prova objectiva individual:** consistent en un o diversos controls, o prova de coneixement, que constaran tant de qüestions teoricopràctiques com de problemes (N\_Examen).

Per a poder aplicar este tipus d'avaluació serà necessari un índex d'assistència a les classes superior al 75%. Este percentatge s'aplicarà de forma separada a cada bloc. És a dir, serà necessari assistir a més del 75% de les sessions de teoria, a més del 75% de les sessions de pràctiques i a més del 75% de les sessions de laboratori.



Només es consideraran els treballs entregats en la data estipulada pel professor. Açò inclou els exercicis proposats en classe (teoria i pràctiques), els exercicis de laboratori, el treball dels dos primers temes i el projecte programari.

Per a poder amitar les notes de les diferents categories se'ls demanarà una nota mínima de 4 punts (sobre 10) en cada una d'elles (*N\_Teoría*, *N\_Problemes*, *N\_Laboratorio*, *N\_Examen*).

La nota final s'obtindrà d'aplicar la següent fórmula

$$\text{Nota} = 20\%N_{\text{Continua}} + 30\%N_{\text{Laboratori}} + 50\%N_{\text{Examen}}$$

$$N_{\text{Continua}} = 50\%N_{\text{Teoría}} + 50\%N_{\text{Problemes}}$$

### **Sistema d'Avaluació Única**

Este mètode s'aplicarà a qualsevol estudiant que, per un motiu raonat i admès pel professorat, no puga assistir amb regularitat a les classes o bé no haja superat l'avaluació continua en primera convocatòria.

Les notes de les sessions de teoria (*N\_Teoría*), de problemes (*N\_Problemes*) i de laboratori (*N\_Laboratorio*) no es recuperaran amb cap altra activitat.

En ambdós mètodes, l'avaluació s'ajustarà a la Normativa de Qualificacions de la Universitat de València. Al moment de redacció de la present guia docent, la normativa vigent és la aprovada pel Consell de Govern de la UVEG de 27 de gener de 2004, que s'ajusta a lo establert a tal efecte pels Reials Decrets 1044/2003 i 1125/2003. En ella s'estableix bàsicament que las qualificacions seran numèriques de 0 a 10 amb expressió d'un decimal i a las que cal afegir la qualificació qualitativa adient a la escala següent:

De 0 a 4,9: "Suspens"

De 5 a 6,9: "Aprovat"

De 7 a 8,9: "Notable"

De 9 a 10: "Excel·lent" o "Excel·lent amb Matrícula de Honor"

La còpia o plagi manifest de qualsevol activitat que forma part de l'avaluació suposarà la impossibilitat de superar l'assignatura, sotmetent-se seguidament als procediments disciplinaris oportuns indicats en el **PROTOCOL D'ACTUACIÓ DAVANT PRÀCTIQUES FRAUDULENTES A LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA** ([ACGUV 123/2020](#)).

te; DAVANT PRÀCTIQUES FRAUDULENTES A LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA ([ACGUV 123/2020](#)).



## BIBLIOGRAFIA

- Apuntes de la assignatura
- [Roger S. Pressman (2009)] Software Engineering: A Practitioner's Approach, 7th Edition (Mc Graw Hill)
- [I. Sommerville (2011)] Software Engineering, 9th Edition (Addison-Wesley)
- [S. Sánchez Alonso, M. A. Sicilia Urbán, D. Rodríguez García (2011)] Ingeniería de software: un enfoque desde la guía SWEBOK (Garceta)
- [Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson (2005)] The Unified Modeling Language User Guide (2nd Rev. Edition) (Addison-Wesley)
- [C. Larman (2004)] Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development, 3rd (Edition Prentice Hall)
- [Bernd Bruegge, Allen H. Dutoit] Object-Oriented Software Engineering Using UML, Patterns, and Java, 3rd Edition (Edition Prentice Hall)
- [Kenneth E. Kendall, Julie E Kendall (2010)] Systems Analysis and Design, 8th Edition (Prentice Hall)
- [Michael R. Blaha, James R Rumbaugh (2005)] Object-Oriented Modeling and Design with UML (2nd Edition) (Prentice Hall)
- [A. Weitzenfeld (2004)] Ingeniería de software orientada a objetos con UML, Java e Internet (Thomson)
- [Robert C. Martin (2003)] UML for Java programmers (Prentice Hall)