

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	34661
Nom	Enginyeria del programari I
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2019 - 2020

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1400 - Grau d'Enginyer Informàtica	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	2	Segon quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1400 - Grau d'Enginyer Informàtica	7 - Ingeniería del Software y Gestión de Proyectos	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
RUEDA PASCUAL, SILVIA	240 - Informàtica

RESUM

L'assignatura “Enginyeria del Programari” és una assignatura obligatòria que forma part de la matèria Enginyeria del Programari i Gestió de Projectes del Grau en Enginyeria Informàtica. Té assignada una dedicació de 6 ECTS que s'impartixen durant el 2n quadrimestre del 2n curs.

En esta assignatura, es tracta d'aprendre a desenvolupar 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 desenvolupament 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 Desenvolupament, 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 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.

CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

Es requisit imprescindible:

Haver aprovat les assignatures de primer curs Informàtica (34653) i Programació (34656)

Estar matriculat/ada o haver aprovat la assignatura Entorns de Usuari (34660)



COMPETÈNCIES

1400 - Grau d'Enginyer Informàtica

- G1 - Capacitat per concebre, redactar, organitzar, planificar, desenvolupar i signar projectes en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica que tinguen per objecte la concepció, el desenvolupament o l'explotació de sistemes, serveis i aplicacions informàtiques.
- G3 - Capacitat per dissenyar, desenvolupar, avaluar i assegurar l'accessibilitat, l'ergonomia, la usabilitat i la seguretat dels sistemes, dels serveis i de les aplicacions informàtiques, així com de la informació que gestionen.
- G4 - Capacitat per definir, avaluar i seleccionar plataformes maquinari i programari per al desenvolupament i l'execució de sistemes, serveis i aplicacions informàtiques, d'acord amb els coneixements adquirits segons les competències específiques establertes.
- G5 - Capacitat per concebre, desenvolupar i mantenir sistemes, serveis i aplicacions informàtiques usant 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 establertes.
- G9 - Capacitat per resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, autonomia i creativitat. Capacitat per saber comunicar i transmetre els coneixements, les habilitats i les destreses de la professió d'enginyer tècnic en informàtica.
- R1 - Capacitat per dissenyar, desenvolupar, seleccionar i avaluar aplicacions i sistemes informàtics, assegurant-ne la fiabilitat, la seguretat i la qualitat, d'acord amb principis ètics i amb la legislació i la normativa vigents.
- R8 - Capacitat per analitzar, dissenyar, construir i mantenir aplicacions de forma robusta, segura i eficient, triant el paradigma i els llenguatges de programació més adients.
- R16 - Coneixement i aplicació dels principis, de les metodologies i dels cicles de vida de l'enginyeria de programari.
- TI2 - Capacitat per seleccionar, dissenyar, desplegar, integrar, avaluar, construir, gestionar, explotar i mantenir les tecnologies de maquinari, programari i xarxes, dins els paràmetres de cost i qualitat adequats.
- SI3 - Capacitat per participar activament en l'especificació, el disseny, la implementació i el manteniment dels sistemes d'informació i comunicació.

RESULTATS DE L'APRENENTATGE

Esta assignatura permet obtenir els següents resultats d'aprenentatge:

- Aplicar metodologies per al desenrotllament, implantació i manteniment de sistemes d'informació.
- Planificar i executar correctament processos de desenrotllament de programari iteratius.
- Saber aplicar patrons de disseny programari en cada situació en funció de les necessitats del projecte de desenrotllament programari.
- Definir proves de validació i verificació de requisits.
- Obtindre requisits d'usuari i del programari.
- Desenrotllar i exposar documentació tècnica de projectes en anglés.



Com a complement als resultats anteriors, esta assignatura també permet adquirir les següents destreses i habilitats socials:

- Analitzar un problema de desenrotllament de programari i deduir la seua naturalesa de manera concreta i amb precisió.

Dissenyar una estructura de mòduls, utilitzant patrons de disseny, per a solucionar un problema i avaluar altres alternatives.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Introducció al procés de Desenvolupament de programari UML

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
- 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 dun procés de desenrotllament del Programari generalista
- 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 de Procés del Programari
- 1.4 Modelatge de Programari
- 1.5 El Llenguatge Unificat de Modelatge UML 2.0
- 1.4.1 Marc Conceptual UML
- 1.4.2 Vistes UML
- 1.6 Un Procés de Desenvolupament Software OO
- 1.6.1 Fases
- 1.6.2 Activitats i Artefactes

Laboratori:

Totes les sessions



2. Fase de Planificació

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 Requisits Funcionals vs. No Funcionals

2.1.3 Document de Requisits del Programari

2.1.4 Exercicis sobre requisits

2.2 Prototip

2.3 Casos d'Ús

2.3.1 Introducció.

2.3.2 Actors

2.3.3 Especificació de Casos d'Ús

2.3.4 Relacions: generalització, extensió, inclusió

2.3.5 Diagrames de Casos d'Ús

2.3.6 Modelatge de Casos d'Ús

2.3.7 Exercicis sobre Casos d'Ús.

Laboratori:

Sessió 1: Treballant amb Diagrames de Casos d'Ús

3. 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 capaç d'elaborar el Diccionari de Dades
- Ser capaç 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 la seua



especificació expandida

- Desenrotllar els Contractes de les Operacions del Sistema

Continguts:

Part I:

3.1 Introducció

3.2 Diagrama de classes

3.2.1 Classificadors

3.2.2 Classes

3.2.3 Interfases

3.2.4 Relacions: dependència, generalització, associació, realització

3.3 Model Conceptual

3.4 Exercicis de diagrames de classes i objectes

Part II:

3.5 Interaccions

3.6 Diagrames de Seqüència

3.6.1 Elements

3.6.2 Modelatge de diagrames de seqüència

3.6.3 Aplicacions al cicle de vida

3.7 Diagrames de Seqüència Generals del Sistema

3.8 Contractes

3.9 Exercicis de diagrames de seqüència i contractes

Laboratori:

Sessió 2: Treballant amb Diagrames de Classes

Sessió 3: Treballant amb Diagrames de Seqüència

Sessió 4: Treballant el Disseny del Cicle 1

Sessió 7: Treballant l'Anàlisi i el Disseny del Cicle 2

4. 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 Disseny del Sistema

4.1.1 Responsabilitats

4.1.2 Diagrames de Seqüència de Disseny



4.1.3 Diagrames de Classes de Disseny

4.1.4 Patrons para la assignació de responsabilitats.

4.2 Exercicis

Laboratori:

Sessió 4: Treballant el Disseny del Cicle 1

Sessió 7: Treballant l'Anàlisi i el Disseny del Cicle 2

5. 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:

5.1 Decisions prèvies

5.2 Tipus de transformació

5.2.1 Transformacions del model

5.2.2 Transformacions del codi

5.2.3 Transformacions del model al codi: Enginyeria directa

5.2.4 Transformacions del codi al model: Enginyeria inversa

5.3 Enginyeria directa

5.3.1 Mapeu de Classes

5.3.2 Mapeu de Relacions

5.3.3 Mapeu d'Herència

5.3.4 Creació de Mètodes

5.3.5 Mapeu de Contractes

5.4 Exercicis d'Implementació

Laboratori:

Sessió 6: Treballant la Implementació del Cicle 1

Sessió 8: Treballant la Implementació del Cicle 2

6. 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:



- 6.1 Arquitectura multicapa y UML
- 6.2 Patrones de connexió entre paquets
- 6.3 Exercicis

Laboratori:

Sessió 7: Treballant l'Anàlisi i el Disseny del Cicle 2

7. Comportament complexe i Diagrames d'Estat/Activitat

Destreses a adquirir:

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

Continguts:

- 7.1 Elements d'Activitat
- 7.2 Diagrames de Activitat
- 7.3 Elements de Màquina d'Estats
- 7.4 Diagrames d'Estat
- 7.5 Exercicis de diagrames d'Activitat i Estat

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	30,00	100
Pràctiques en laboratori	20,00	100
Pràctiques en aula	10,00	100
Elaboració de treballs en grup	4,00	0
Estudi i treball autònom	4,00	0
Preparació de classes de teoria	23,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	50,00	0
Resolució de casos pràctics	9,00	0
TOTAL	150,00	

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. Per tal d'aconseguir-ho es farà us de la classe invertida.



- **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 pel estudiantat.
- 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).

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

Preparació de classes i exàmens (estudi). L'estudiantat tindrà que treballar prèviament els materials per a la classe invertida a casa. Esta tasca es realitzarà de manera individual i intenta potenciar el treball autònom.

- **Treball en xicotets grups.**

Realització, per part de xicotets grups d'estudiantat (5-6) 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. Comprèn la realització de les activitats següents:

- Treball en grup pràctic d'extracció de requisits amb diferents tècniques.
- Presentació del treball en grup (en castellà).
- Treball en grup per a planificació i desenrotllament de un projecte de programari i generació de dinàmiques de grup, la documentació del qual haurà de presentar-se en castellà i/o en anglès.
- Presentació del projecte programari (en castellà i/o en anglès).
- Tutories programades (en grups).

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

AVALUACIÓ

Els coneixements adquirits per l'estudiantat 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 Teòric-Pràctiques:** 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 (*N_Teoria*).
- **Sessions de Laboratori:** es valorarà la implicació, tenint en compte l'assistència regular a les activitats presencials previstes, l'entrega dels exercicis proposats i dels qüestionaris d'avaluació (*N_Laboratori*).
- **Treball:** es valorarà tant la documentació com la defensa del treball en xicotets grups (*N_Treball*).
- **Projecte:** es valorarà tant la qualitat de la solució com la documentació i defensa oral del mateix (*N_Projecte*).
- **Proves objectives individuals:** consistent en uns exàmens parcials i un examen final (*N_Exàmens*).

Per a poder aplicar este tipus d'avaluació serà necessari un índex d'assistència a les sessions de laboratori superior al 75%.

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

$$Nota = 20\%N_Continua + 60\%N_TrebProj + 20\%N_Exàmens$$

$$N_Continua = 50\% N_Teoria + 50\% N_Laboratori$$

$$N_TrebProj = 10\% N_Treball + 90\% N_Projecte$$

$$N_Exàmens = 20\% parcials + 80\% final$$

Per a poder presentar-se a l'examen final, les notes de *N_Continua* i *N_Projecte* tindran que ser superiors o iguals a 4,5.



Sistema d'Avaluació Única

Este mètode s'aplicarà a qualsevol alumne/a 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.

Es valoraran els mateixos aspectes que amb l'avaluació continua, però canvien els pesos de cadascuna de les parts, de tal manera que la nota final s'obtindrà d'aplicar la següent fórmula:

$$Nota = 10\% N_Continua + 60\% N_TrebProj + 30\% N_Examens$$

$$N_Continua = 50\% N_Teoria + 50\% N_Laboratori$$

$$N_TrebProj = 10\% N_Trell + 90\% N_Projecte$$

$$N_Examens = 20\% parcials + 80\% final$$

Per a poder presentar-se a l'examen final, la nota $N_Projecte$ tindrà que ser superior o igual a 4,5.

L'assistència a les sessions de laboratori continuarà sent del 75% mínim.

En ambdós mètodes, només es consideraran els treballs entregats en la data estipulada pel professorat. Açò inclou els exercicis proposats en classe (teoria i pràctiques), els exercicis i qüestionaris de laboratori, el treball i el projecte programari.

Les notes d'activitats en grup no seran les mateixes necessàriament per a tots el membres del grup, podent variar en funció de la implicació de cada alumne/a.

Per a poder amitar les notes de les diferents categories se'ls demanarà una nota mínima de 4,5 punts (sobre 10) en cada una d'elles (N_Teoria , N_Trell , $N_Laboratori$, $N_Projecte$, $N_Examens$).

La nota de $N_Continua$ no es recuperable, mantenint-se per a la 2^a convocatòria.

En qualsevol cas, l'avaluació de l'assignatura es farà d'acord amb el Reglament d'avaluació i qualificació de la Universitat de València per a títols de grau i de màster, aprovat en la sessió del Consell de Govern de 30 de maig de 2017. (ACGUV 108/2017).

D'acord amb el reglament de la Universitat de València, la realització d'actuacions fraudulentas en una prova o part d'ella donarà lloc a la qualificació d'un zero en la mateixa, amb independència del procediment disciplinari que es puga obrir i de la sanció que siga procedent d'acord amb la normativa vigent.

Per a poder sol·licitar avançament de convocatòria, el estudiantat haurà d'haver cursat prèviament l'assignatura. D'aquesta forma es tracta de conciliar el dret del estudiantat a aquest avançament amb la metodologia docent i el mecanisme d'avaluació de l'assignatura. A banda del examen, l'alumnat haurà de demostrar la realització d'un treball equivalent al projecte de l'assignatura.



REFERÈNCIES

Bàsiques

- Apuntes de la assignatura
- [Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson (2005)] The Unified Modeling Language User Guide (2nd Rev. Edition) (Addison-Wesley) [Recurs electronic: <http://proquest.safaribooksonline.com/0321267974>]
- [C. Larman (2004)] Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development, 3rd (Edition Prentice Hall) [Recurs electronic: <http://proquest.safaribooksonline.com/0131489062?uicode=valencia>]

Complementàries

- [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) [Recurs electronic: <http://proquest.safaribooksonline.com/0131428489?uicode=valencia>]
- [Roger S. Pressman (2009)] Software Engineering: A Practitioner's Approach, 7th Edition (Mc Graw Hill)
- [J. 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)
- [Bernd Bruegge, Allen H. Dutoit] Object-Oriented Software Engineering Using UML, Patterns, and Java, 3rd Edition (Edition Prentice Hall)

ADDENDA COVID-19

Aquesta addenda només s'activarà si la situació sanitària ho requereix i previ acord del Consell de Govern

1. Contenidos

Actuación 2.



Se ha eliminado el tema 7 de la asignatura, dedicado a Diagramas de Estado y diagramas de Actividad. Los contenidos siguen disponibles para consulta en el Aula Virtual, pero no serán incluidos en la evaluación.

2. Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia

Se han sustituido las horas de clase por horas de trabajo autónomo en grupo complementadas con tutorías online. Para ello se han elaborado videos adicionales a los que el alumnado ya disponía, se ha establecido un horario de tutorías a través de videoconferencia los miércoles de 12 a 14 y se ha creado un grupo de Telegram en el que se resuelven dudas a diario.

Las sesiones de laboratorio se han sustituido por trabajo autónomo en grupo complementadas con sesiones de tutorías online.

Los horarios de clase de tutorías de laboratorio se han cambiado, de modo que cada grupo de 6 personas dispone de una tutoría de supervisión de 30' con su profesor/a. Las sesiones son siempre los jueves (L3) y viernes (L1, L2 y L4) de 15:00 a 17:00. Pudiéndose alargar más si el alumnado así lo requiere.

Adicionalmente, el alumnado puede solicitar tutorías online por video conferencia cuando lo desee.

3. Metodología docente

La asignatura se imparte mediante la metodología de la clase invertida junto con el aprendizaje basado en proyectos, por lo que ya disponían de abundante material en Aula Virtual: temario organizado en lecciones, ejercicios resueltos y videos colgados en YouTube.

Adicionalmente se han tomado las siguientes medidas:

- * Se han subido más videos al canal de YouTube, con explicaciones y ejemplos resueltos.
- * Se han locutado los temas y subido también a YouTube con los correspondientes enlaces desde Aula Virtual.
- * Se ha creado un grupo de Telegram para resolver dudas.
- * Se han programado sesiones de tutorías por videoconferencia en BBC. De tres tipos: en pequeños grupos (laboratorio), para toda la clase (teoría) y bajo demanda (tutorías).
- * Las sesiones de tutorías de toda la clase se graban y se suben a YouTube y se enlazan en Aula Virtual.
- * Se ha proporcionado un calendario al alumnado con todos los horarios previstos.



4. Evaluación

Se han sustituido los exámenes parciales por ejercicios cuya nota forma parte de la evaluación continua.

Se ha eliminado el ejercicio del tema 6 y se les proporcionará resuelto como ejemplo para que el alumnado pueda centrarse en el desarrollo del proyecto.

La defensa del proyecto que estaba prevista para realizarse en horas de tutorías pasa a ser un video en el que cada persona del equipo de trabajo debe presentar la parte que ha desarrollado.

El examen final presencial se sustituye por un cuestionario online en Aula Virtual que se realizará en la fecha prevista para día del examen.

Se elimina el requisito de asistencia.

La nota final se obtendrá, en ambas convocatorias del siguiente modo:

$$\text{Nota final} = 20\% \text{ N_Continua} + 60\% \text{ N_TrabProy} + 20\% \text{ N_Exámenes}$$

$$\text{N_Continua} = 50\% \text{ N_Teoría} + 50\% \text{ N_Laboratorio}$$

$$\text{N_TrabProy} = 10\% \text{ N_Trabajo} + 90\% \text{ N_Proyecto}$$

$$\text{N_Exámenes} = 100\% \text{ Examen Final}$$

5. Bibliografía

Medida 1