Guia docent
270504 - SEU - Sistemes Encastats i Ubicus

Última modificació: 12/07/2022

Unitat responsable: Facultat d'Informàtica de Barcelona
Unitat que imparteix: 707 - ESAII - Departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INFORMÀTICA (Pla 2012). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2022 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: DANIEL GARCIA SOLÀ

Altres: Primer quadrimestre:
DANIEL GARCIA SOLÀ - 10

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixements bàsics de les inetrfícies d'un microcomputador.
Programació en llenguatge d'alt nivell (preferiblement C).
Programació en algun llenguatge ensamblador.
Coneixement del funcionament dels diferents components electrònics: R, L, C, diodes, transistors MOS.
Anàlisi de circuits electrònics en DC. Càlcul de tensions, corrents i consums.
Saber representar números en base binària i hexadecimal, i realitzar-ne operacions aritmètico-lògiques.
Conèixer el funcionament de les diferents portes lògiques i blocs combinacionals o sequencials.
Saber analitzar i sintetitzar circuits lògics.
Conèixer el funcionament i estructura del processador.
Conèixer l'arquitectura i funcionament d'un computador senzill.
Conèixer el funcionament i jerarquia de la memòria d'un computador.
Entendre correctament documentació escrita en anglès.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
CTE1. Capacitat per a modelar, dissenyar, definir l'arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar i mantenir aplicacions, xarxes, sistemes, serveis i continguts informàtics.
CTE8. Capacitat de dissenyar i desenvolupar sistemes, aplicacions i serveis informàtics en sistemes encastats i ubics.

Genèriques:
CG1. Capacitat per a projectar, calcular, i dissenyar productes, processos i instal·lacions en tots els àmbits de l'Enginyeria Informàtica
CG2. Capacitat per a la direcció d'obres i instal·lacions de sistemes informàtics, acomplint la normativa vigent i assegurant la qualitat del servei.
CG6. Capacitat per a la direcció general, direcció tècnica i direcció de projectes de recerca, desenvolupament i innovació en empreses i centres tecnològics, en l'àmbit de l'Enginyeria en Informàtica.
CG7. Capacitat per a la posada en marxa, direcció i gestió de processos de fabricació d'equips informàtics, amb garantia de la seguretat per a les persones i béns, la qualitat final dels productes i la seva homologació
CG8. Capacitat per a l'aplicació dels coneixements adquirits i de resoldre problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contexts més amplis i multidisciplinaris, essent capaços d'integrar aquests coneixements.

Transversals:
CTR2. SOSTENIBILITAT i COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar. Ser capaç d'analitzar i valorar l'impacte social i mediambiental.
CTR5. ACTITUD ADEQUADA DAVANT EL TREBALL: Tenir motivació per a la realització professional i per a afrontar nous reptes, tenir una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica. Sentir-se motivat per la qualitat i la millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Capacitat d'adaptació als canvis organitzatius o tecnològics. Capacitat de treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

Bàsiques:
CB6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contexts més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

METODOLOGIES DOCENTS

No es farà distinció entre classes de teoria i problemes, les classes teòriques es reforçaran amb exemples mostrant les possibles alternatives i solucions als problemes plantejats.
En els diferents temes es proposaran exercicis d'autoavaluació per a que l'estudiant pugui ser conscient del seu progrés, i pugui solicitar ajuda al professor en el cas de que detecti alguna carència.
Les sessions de pràctiques es realitzaran al laboratori docent del departament. És requistit ineludible haver realitzat un treball previ que serà especificat per cada una de les pràctiques

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1.L'objectiu d'aquesta assignatura és la de mostrar què és un sistema encastat, cóm especificar els requisits funcionals d'un sistema encastat i cóm avaluar-lo.

Es pretén dotar de prou elements de judici per poder seleccionar les plataformes hardware i software més adequades que compleixin els requeriments especificats amb un cost ajustat.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	24,0	16.00
Hores activitats dirigides	6,0	4.00
Hores grup gran	24,0	16.00
Hores aprenentatge autònom	96,0	64.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Introducció

Descripció:
Que és un sistema encastat? Esquema general d'un sistema encastat i distribuït. Conceptes bàsics.

Fiabilitat i Seguretat.

Abast. Aplicacions.

Plataformes hardware per a sistemes encastats

Descripció:
Alternatives. Arquitectures, exemples d'aplicació.

Busos i interfícies.

Dispositius d'E/S. Sensors i actuadors.

Instrumentació i adquisició de dades.

Disseny i desenvolupament de sistemes encastats

Descripció:
Requeriments funcionals d'un sistema.

Disseny conscient de l'arquitectura.

Co-disseny hardware-software.

Eines d'emulació i desenvolupament.

Sistemes operatius per sistemes encastats

Descripció:
Requeriments: compacitat, eficiència i fiabilitat.

Sistemes crítics. Hard i Soft Real-Time.

Sistemes operatius en temps real.

Sistemes ubics i mòbils

Descripció:
Interconnexió de dispositius. Topologies.

Xarxes per sistemes encastats.

Intel·ligència ambiental (ambient intelligence).

Exemples d'aplicació: automoció, domòtica, seguretat, robòtica, agricultura, ...

Avaluació dels sistemes encastats

Descripció:
Fiabilitat i tolerància a fallades.

Seguretat: estàndards de seguretat (SIL).

Eficiència.

ACTIVITATS

Desenvolupament del tema 1 de l'assignatura

Objectius específics:
1

Competències relacionades:
CG2. Capacitat per a la direcció d'obres i instal·lacions de sistemes informàtics, acomplint la normativa vigent i assegurant la qualitat del servei.
CG6. Capacitat per a la direcció general, direcció tècnica i direcció de projectes de recerca, desenvolupament i innovació en empreses i centres tecnològics, en l'àmbit de l'Enginyeria en Informàtica.
CG1. Capacitat per a projectar, calcular, i dissenyar productes, processos i instal·lacions en tots els àmbits de l'Enginyeria Informàtica
CG7. Capacitat per a la posada en marxa, direcció i gestió de processos de fabricació d'equips informàtics, amb garantia de la seguretat per a les persones i béns, la qualitat final dels productes i la seva homologació
CG8. Capacitat per a l'aplicació dels coneixements adquirits i de resoldre problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contexts més amplis i multidisciplinaris, essent capaços d'integrar aquests coneixements.
CTE1. Capacitat per a modelar, dissenyar, definir l'arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar i mantenir aplicacions, xarxes, sistemes, serveis i continguts informàtics.
CTE8. Capacitat de dissenyar i desenvolupar sistemes, aplicacions i serveis informàtics en sistemes encastats i ubics.
CTR2. SOSTENIBILITAT i COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar. Ser capaç d'analitzar i valorar l'impacte social i mediambiental.
CTR5. ACTITUD ADEQUADA DAVANT EL TREBALL: Tenir motivació per a la realització professional i per a afrontar nous reptes, tenir una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica. Sentir-se motivat per la qualitat i la millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Capacitat d'adaptació als canvis organitzatius o tecnològics. Capacitat de treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.
CB6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contexts més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

Dedicació: 8h
Grup gran/Teoria: 3h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 3h

Desenvolupament del tema 2 de l'assignatura

Objectius específics:
1

Competències relacionades:
CG2. Capacitat per a la direcció d'obres i instal·lacions de sistemes informàtics, acomplint la normativa vigent i assegurant la qualitat del servei.
CG6. Capacitat per a la direcció general, direcció tècnica i direcció de projectes de recerca, desenvolupament i innovació en empreses i centres tecnològics, en l'àmbit de l'Enginyeria en Informàtica.
CG1. Capacitat per a projectar, calcular, i dissenyar productes, processos i instal·lacions en tots els àmbits de l'Enginyeria Informàtica
CG7. Capacitat per a la posada en marxa, direcció i gestió de processos de fabricació d'equips informàtics, amb garantia de la seguretat per a les persones i béns, la qualitat final dels productes i la seva homologació
CG8. Capacitat per a l'aplicació dels coneixements adquirits i de resoldre problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contexts més amplis i multidisciplinaris, essent capaços d'integrar aquests coneixements.
CTE1. Capacitat per a modelar, dissenyar, definir l'arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar i mantenir aplicacions, xarxes, sistemes, serveis i continguts informàtics.
CTE8. Capacitat de dissenyar i desenvolupar sistemes, aplicacions i serveis informàtics en sistemes encastats i ubics.
CTR2. SOSTENIBILITAT i COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar. Ser capaç d'analitzar i valorar l'impacte social i mediambiental.
CTR5. ACTITUD ADEQUADA DAVANT EL TREBALL: Tenir motivació per a la realització professional i per a afrontar nous reptes, tenir una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica. Sentir-se motivat per la qualitat i la millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Capacitat d'adaptació als canvis organitzatius o tecnològics. Capacitat de treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.
CB6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contexts més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

Dedicació: 15h
Grup gran/Teoria: 3h
Grup petit/Laboratori: 6h
Aprenentatge autònom: 6h

Desenvolupament del tema 3 de l'assignatura

Objectius específics:
1

Competències relacionades:
CG2. Capacitat per a la direcció d'obres i instal·lacions de sistemes informàtics, acomplint la normativa vigent i assegurant la qualitat del servei.
CG6. Capacitat per a la direcció general, direcció tècnica i direcció de projectes de recerca, desenvolupament i innovació en empreses i centres tecnològics, en l'àmbit de l'Enginyeria en Informàtica.
CG1. Capacitat per a projectar, calcular, i dissenyar productes, processos i instal·lacions en tots els àmbits de l'Enginyeria Informàtica
CG7. Capacitat per a la posada en marxa, direcció i gestió de processos de fabricació d'equips informàtics, amb garantia de la seguretat per a les persones i béns, la qualitat final dels productes i la seva homologació
CG8. Capacitat per a l'aplicació dels coneixements adquirits i de resoldre problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contexts més amplis i multidisciplinaris, essent capaços d'integrar aquests coneixements.
CTE1. Capacitat per a modelar, dissenyar, definir l'arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar i mantenir aplicacions, xarxes, sistemes, serveis i continguts informàtics.
CTE8. Capacitat de dissenyar i desenvolupar sistemes, aplicacions i serveis informàtics en sistemes encastats i ubics.
CTR2. SOSTENIBILITAT i COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar. Ser capaç d'analitzar i valorar l'impacte social i mediambiental.
CTR5. ACTITUD ADEQUADA DAVANT EL TREBALL: Tenir motivació per a la realització professional i per a afrontar nous reptes, tenir una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica. Sentir-se motivat per la qualitat i la millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Capacitat d'adaptació als canvis organitzatius o tecnològics. Capacitat de treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.
CB6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contexts més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

Dedicació: 16h
Grup gran/Teoria: 4h
Grup petit/Laboratori: 6h
Aprenentatge autònom: 6h

Desenvolupament del tema 4 de l'assignatura

Objectius específics:
1

Competències relacionades:
CG2. Capacitat per a la direcció d'obres i instal·lacions de sistemes informàtics, acomplint la normativa vigent i assegurant la qualitat del servei.
CG6. Capacitat per a la direcció general, direcció tècnica i direcció de projectes de recerca, desenvolupament i innovació en empreses i centres tecnològics, en l'àmbit de l'Enginyeria en Informàtica.
CG1. Capacitat per a projectar, calcular, i dissenyar productes, processos i instal·lacions en tots els àmbits de l'Enginyeria Informàtica
CG7. Capacitat per a la posada en marxa, direcció i gestió de processos de fabricació d'equips informàtics, amb garantia de la seguretat per a les persones i béns, la qualitat final dels productes i la seva homologació
CG8. Capacitat per a l'aplicació dels coneixements adquirits i de resoldre problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contexts més amplis i multidisciplinaris, essent capaços d'integrar aquests coneixements.
CTE1. Capacitat per a modelar, dissenyar, definir l'arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar i mantenir aplicacions, xarxes, sistemes, serveis i continguts informàtics.
CTE8. Capacitat de dissenyar i desenvolupar sistemes, aplicacions i serveis informàtics en sistemes encastats i ubics.
CTR2. SOSTENIBILITAT i COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar. Ser capaç d'analitzar i valorar l'impacte social i mediambiental.
CTR5. ACTITUD ADEQUADA DAVANT EL TREBALL: Tenir motivació per a la realització professional i per a afrontar nous reptes, tenir una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica. Sentir-se motivat per la qualitat i la millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Capacitat d'adaptació als canvis organitzatius o tecnològics. Capacitat de treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.
CB6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contexts més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

Dedicació: 15h
Grup gran/Teoria: 3h
Grup petit/Laboratori: 6h
Aprenentatge autònom: 6h

Desenvolupament del tema 5 de l'assignatura

Objectius específics:
1

Competències relacionades:
CG2. Capacitat per a la direcció d'obres i instal·lacions de sistemes informàtics, acomplint la normativa vigent i assegurant la qualitat del servei.
CG6. Capacitat per a la direcció general, direcció tècnica i direcció de projectes de recerca, desenvolupament i innovació en empreses i centres tecnològics, en l'àmbit de l'Enginyeria en Informàtica.
CG1. Capacitat per a projectar, calcular, i dissenyar productes, processos i instal·lacions en tots els àmbits de l'Enginyeria Informàtica
CG7. Capacitat per a la posada en marxa, direcció i gestió de processos de fabricació d'equips informàtics, amb garantia de la seguretat per a les persones i béns, la qualitat final dels productes i la seva homologació
CG8. Capacitat per a l'aplicació dels coneixements adquirits i de resoldre problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contexts més amplis i multidisciplinaris, essent capaços d'integrar aquests coneixements.
CTE1. Capacitat per a modelar, dissenyar, definir l'arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar i mantenir aplicacions, xarxes, sistemes, serveis i continguts informàtics.
CTE8. Capacitat de dissenyar i desenvolupar sistemes, aplicacions i serveis informàtics en sistemes encastats i ubics.
CTR2. SOSTENIBILITAT i COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar. Ser capaç d'analitzar i valorar l'impacte social i mediambiental.
CTR5. ACTITUD ADEQUADA DAVANT EL TREBALL: Tenir motivació per a la realització professional i per a afrontar nous reptes, tenir una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica. Sentir-se motivat per la qualitat i la millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Capacitat d'adaptació als canvis organitzatius o tecnològics. Capacitat de treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.
CB6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contexts més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

Dedicació: 14h
Grup gran/Teoria: 3h
Grup petit/Laboratori: 5h
Aprenentatge autònom: 6h

Desenvolupament del tema 6 de l'assignatura

Objectius específics:
1

Competències relacionades:
CG2. Capacitat per a la direcció d'obres i instal·lacions de sistemes informàtics, acomplint la normativa vigent i assegurant la qualitat del servei.
CG6. Capacitat per a la direcció general, direcció tècnica i direcció de projectes de recerca, desenvolupament i innovació en empreses i centres tecnològics, en l'àmbit de l'Enginyeria en Informàtica.
CG1. Capacitat per a projectar, calcular, i dissenyar productes, processos i instal·lacions en tots els àmbits de l'Enginyeria Informàtica
CG7. Capacitat per a la posada en marxa, direcció i gestió de processos de fabricació d'equips informàtics, amb garantia de la seguretat per a les persones i béns, la qualitat final dels productes i la seva homologació
CG8. Capacitat per a l'aplicació dels coneixements adquirits i de resoldre problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contexts més amplis i multidisciplinaris, essent capaços d'integrar aquests coneixements.
CTE1. Capacitat per a modelar, dissenyar, definir l'arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar i mantenir aplicacions, xarxes, sistemes, serveis i continguts informàtics.
CTE8. Capacitat de dissenyar i desenvolupar sistemes, aplicacions i serveis informàtics en sistemes encastats i ubics.
CTR2. SOSTENIBILITAT i COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar. Ser capaç d'analitzar i valorar l'impacte social i mediambiental.
CTR5. ACTITUD ADEQUADA DAVANT EL TREBALL: Tenir motivació per a la realització professional i per a afrontar nous reptes, tenir una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica. Sentir-se motivat per la qualitat i la millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Capacitat d'adaptació als canvis organitzatius o tecnològics. Capacitat de treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.
CB6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contexts més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

Dedicació: 9h
Grup gran/Teoria: 3h
Aprenentatge autònom: 6h

Primer parcial

Objectius específics:
1

Competències relacionades:
CG2. Capacitat per a la direcció d'obres i instal·lacions de sistemes informàtics, acomplint la normativa vigent i assegurant la qualitat del servei.
CG6. Capacitat per a la direcció general, direcció tècnica i direcció de projectes de recerca, desenvolupament i innovació en empreses i centres tecnològics, en l'àmbit de l'Enginyeria en Informàtica.
CG1. Capacitat per a projectar, calcular, i dissenyar productes, processos i instal·lacions en tots els àmbits de l'Enginyeria Informàtica
CG7. Capacitat per a la posada en marxa, direcció i gestió de processos de fabricació d'equips informàtics, amb garantia de la seguretat per a les persones i béns, la qualitat final dels productes i la seva homologació
CG8. Capacitat per a l'aplicació dels coneixements adquirits i de resoldre problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contexts més amplis i multidisciplinaris, essent capaços d'integrar aquests coneixements.
CTE1. Capacitat per a modelar, dissenyar, definir l'arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar i mantenir aplicacions, xarxes, sistemes, serveis i continguts informàtics.
CTE8. Capacitat de dissenyar i desenvolupar sistemes, aplicacions i serveis informàtics en sistemes encastats i ubics.
CTR2. SOSTENIBILITAT i COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar. Ser capaç d'analitzar i valorar l'impacte social i mediambiental.
CTR5. ACTITUD ADEQUADA DAVANT EL TREBALL: Tenir motivació per a la realització professional i per a afrontar nous reptes, tenir una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica. Sentir-se motivat per la qualitat i la millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Capacitat d'adaptació als canvis organitzatius o tecnològics. Capacitat de treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.
CB6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contexts més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

Dedicació: 12h
Activitats dirigides: 2h
Aprenentatge autònom: 10h

Segon parcial

Dedicació: 12h
Activitats dirigides: 2h
Aprenentatge autònom: 10h

Proposta Treball Dirigit (P1)

Dedicació: 6h 18m
Activitats dirigides: 0h 18m
Aprenentatge autònom: 6h

Pre-projecte Treball Dirigit (P2)

Dedicació: 10h 42m
Activitats dirigides: 1h 42m
Aprenentatge autònom: 9h

Defensa Projecte Treball Dirigit (P3)

Dedicació: 12h 42m
Activitats dirigides: 2h
Aprenentatge autònom: 10h 42m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Durant el curs es realitzaran 2 proves de teoria i problemes, avaluables, corresponents a diferents parts del curs. Es realitzaran de forma individual. S'obtindrà una nota de teoria (NT) a partir de la mitjana ponderada de les avaluacions.

* Només excepcionalment es farà un examen final de la qual s'obtindrà la nota NT. L'estudiant que desitgi ser avaluat mitjançant un examen final, ho haurà de sol·licitar per escrit al coordinador de l'assignatura abans de la primera prova avaluatòria.

* La nota de laboratori NL s'obté a partir de la mitjana de les avaluacions individuals de les pràctiques. Es realitzaran unes 5/6 pràctiques avaluables durant el curs. Els alumnes repetidors que tinguin les pràctiques aprovades, poden convalidar les pràctiques amb NL=5.

* Al llarg del desenvolupament de l'assignatura, els alumnes hauran de presentar una proposta de treball, un pre-projecte i un disseny d'un sistema encastat a elecció dels components del grup. Aquest disseny serà defensat pel grup en un acte obert a tota la classe. La nota d'aquest tres actes serà NPF.

* La nota final (NF) de l'assignatura s'obté de la nota de teoria NT, la de laboratori NL i la nota de la presentació final NPF.

NF = 0,4 NT + 0,4 NL + 0.2 NPF.

* És condició necessària per superar l'assignatura realitzar i presentar en la forma i termini previst les pràctiques de laboratori.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Koopman, P. Better embedded system software. Drumnadrochit Press, 2010. ISBN 978-0-9844490-0-2.
- Pfeiffer, O.; Ayre, A.; Keydel, C. Embedded networking with CAN and CANopen. Coperhill Media Corporation, 2008. ISBN 9780976511625.
- Zurawski, R. Embedded systems handbook [en línia]. 2nd ed. CRC Press, 2009 [Consulta: 10/05/2023]. Disponible a: https://www-taylorfrancis-com.recursos.biblioteca.upc.edu/books/mono/10.1201/9781315218281/embedded-systems-handbook-richard-zurawski. ISBN 9781315222301.
- Marwedel, P. Embedded system design: embedded systems, foundations of cyber-physical systems, and the internet of things [en línia]. 4th edition. Springer, 2021 [Consulta: 18/01/2023]. Disponible a: https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-030-60910-8. ISBN 9783030609108.
- Valvano, J. Embedded systems: real-time operating systems for ARM CortexTM-M microcontrollers. 4th ed, 5th printing. Jonathan W. Valvano, 2019. ISBN 9781466468863.
- Kopetz, H. Real-time systems: design principles for distributed embedded applications. 2nd ed. Springer, 2011. ISBN 978-1-4419-8236-0.