

## 330117 - PBNAM - Programació de Baix Nivell: Aplicacions Industrials dels Microcontroladors

Unitat responsable: 330 - EPSEM - Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa

Unitat que imparteix: 750 - EMIT - Departament d'Enginyeria Minera, Industrial i TIC

Curs: 2019

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2016). (Unitat docent Optativa)  
GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

### Professorat

Responsable: JESÚS VICENTE RODRIGO

Altres: VICTOR BARCONS XIXONS

### Requisits

Haver aprovat o cursat Electrònica Digital (330105), Sistemes Digitals (330109) i Microcomputadors (330110).

### Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

#### Específiques:

1. La capacitat d'especificar, analitzar, dissenyar, avaluar i documentar sistemes basats en microcontroladors, així com les seves alternatives d'implementació en aplicacions industrials.
2. La capacitat d'emprar les eines i els llenguatges de programació dels microcomputadors.
3. El coneixement i la capacitat d'emprar les eines i la instrumentació existents per a l'anàlisi, el disseny, el desenvolupament i la verificació de sistemes electrònics, informàtics i de comunicacions.
4. Comprendre i utilitzar els principis i la seva aplicació en programació de baix nivell, sistemes operatius i sistemes de comunicació.

#### Transversals:

5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.
6. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.
7. APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

## 330117 - PBNAIM - Programació de Baix Nivell: Aplicacions Industrials dels Microcontroladors

### Metodologies docents

L'assignatura consta d'activitats presencials consistents en 2 hores setmanals de classe i 2 hores setmanals de pràctiques de laboratori.

L'estudiant realitza l'aprenentatge mitjançant diversos mecanismes. A les classes magistrals i participatives es presenten els continguts de l'assignatura i es facilita la interacció entre estudiants i professor. També es proposen activitats de treball personal individual/en grup que han de contribuir a la comprensió de la matèria.

A les classes de laboratori els estudiants realitzen un treball previ que ajuda a posar en context el treball que es pretén desenvolupar al laboratori. L'activitat de laboratori pròpiament dita es desenvolupa en grups de dos estudiants i permet experimentar amb certs aspectes desenvolupats a l'assignatura. La redacció de la memòria i la interacció amb el professor al laboratori permet treballar la capacitat de comunicació oral i escrita.

De forma habitual s'utilitza documentació tècnica en anglès dels dispositius emprats contribuint a l'aprenentatge d'aquest idioma.

### Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

En acabar l'assignatura de Aplicacions industrials dels Microcontroladors l'estudiant:

- Coneixerà les eines per poder dissenyar i analitzar aplicacions utilitzant plaques de desenvolupament, dels microcontroladors.
- Podrà redactar memòries tècniques senzilles i presentar-les oralment.

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	30h	20.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	30h	20.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

## 330117 - PBNAIM - Programació de Baix Nivell: Aplicacions Industrials dels Microcontroladors

### Continguts

<p>1. INTRODUCCIÓ</p>	<p>Dedicació: 8h Grup gran/Teoria: 4h Aprentatge autònom: 4h</p>
<p>Descripció: En aquest tema es presenten les principals aplicacions industrials dels microcomputadors.</p> <p>Activitats vinculades: Totes.</p>	
<p>2. ARQUITECTURES DE MICROCONTROLADORS</p>	<p>Dedicació: 12h Grup gran/Teoria: 6h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció: En aquest tema es presenten diferents estructures de microcontroladors comercials per aplicacions industrials: CPU, ALU, unitat de control, registres, busos, memòries i perifèrics.</p> <p>Activitats vinculades: Totes.</p>	
<p>3. PROGRAMACIÓ A BAIX NIVELL</p>	<p>Dedicació: 50h Grup gran/Teoria: 10h Grup mitjà/Pràctiques: 10h Aprentatge autònom: 30h</p>
<p>Descripció: En aquest tema es descriu el conjunt d'instruccions en llenguatge ensamblador, es distingeixen els diferents tipus d'instruccions i els modes de direccionament emprats. Es descriuen les tècniques de transferència de dades per enquesta i per interrupció. Es descriu la implementació dels esquemes bàsics de programació: condicional, iteracions i subrutines, i diferents aplicacions. Es descriuen les eines de desenvolupament dels microcomputadors: compilador, simulador, depurador, IDE i emulador.</p> <p>Activitats vinculades: Totes.</p>	

## 330117 - PBNAIM - Programació de Baix Nivell: Aplicacions Industrials dels Microcontroladors

### 4. IMPLÈMENTACIÓ D'APLICACIONS INDUSTRIALS

Dedicació: 80h

Grup gran/Teoria: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 20h

Aprenentatge autònom: 50h

Descripció:

En aquest tema es pretén que l'estudiant pugui dissenyar aplicacions industrials i de comunicació.

Activitats vinculades:

Totes.

## 330117 - PBN AIM - Programació de Baix Nivell: Aplicacions Industrials dels Microcontroladors

### Planificació d'activitats

<b>1. CLASSE EXPOSITIVA I DE PROBLEMES</b>	Dedicació: 26h Grup gran/Teoria: 26h
<p><b>Descripció:</b>                  A les classes es desenvoluparan els aspectes teòrics de l'assignatura. Aquestes permetran la interacció entre e i el professor.</p> <p><b>Material de suport:</b>                  Material docent publicat. Bibliografia recomanada.</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b>                  Ocasionalment es realitzarà alguna activitat avaluable, que contribuirà en una part proporcional a la variable EXE.</p> <p><b>Objectius específics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre el funcionament dels microcontroladors.</li> <li>- Saber elegir el millor dispositiu per a cada cas particular.</li> <li>- Dissenyar aplicacions i programar-los.</li> </ul>	
<b>2. CLASSE DE LABORATORI</b>	Dedicació: 60h Grup petit/Laboratori: 30h Aprenentatge autònom: 30h
<p><b>Descripció:</b>                  Les pràctiques que es realitzaran al laboratori seran de dues hores quinzenals, en grups de dues persones. L'alumne disposarà de l'enunciat de la pràctica que prèviament s'haurà penjat a l'Atenea. Al laboratori es disposarà d'un ordinador equipat amb el programari necessari per a programar microcontroladors. Alhora es disposarà del maquinari necessari per poder experimentar sobre dispositius comercials. El professor farà un seguiment particular de l'evolució de l'alumnat. A la finalització de cada pràctica cada grup enviarà un email al professor de pràctiques adossant un fitxer on s'explicarà el treball fet i els coneixements assolits.</p> <p><b>Material de suport:</b>                  Equips electrònics, placa de desenvolupament, dispositius digitals, ordinador amb programari adequat. Enunciat de la pràctica i informació de suport per a la realització del treball.</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b>                  Abans de la realització de la pràctica els estudiants lliuraran l'estudi previ individual corresponent a la pràctica a realitzar.                  Durant la sessió es valorarà la consecució dels objectius de cada sessió de laboratori tenint en compte el grau de comprensió del treball demostrat per cada estudiant.                  Al final de la sessió cada grup de treball elaborarà un informe final que reflecteixi els principals trets del treball realitat.                  La qualificació obtinguda en aquestes activitats configura la variable LAB.</p> <p><b>Objectius específics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar al laboratori programes per sistemes microcontroladors.</li> <li>- Validar el funcionament dels programes.</li> <li>- Redactar i presentar documents reflectint el procés de disseny i de validació de les solucions aportades.</li> </ul>	

## 330117 - PBNAIM - Programació de Baix Nivell: Aplicacions Industrials dels Microcontroladors

<b>3. TREBALL PERSONAL INDIVIDUAL/EN GRUP</b>	Dedicació: 30h Aprenentatge autònom: 30h
<p><b>Descripció:</b>                  L'estudiant ha de desenvolupar determinades activitats de forma personal per tal d'assolir els objectius de l'assignatura.</p> <p><b>Material de suport:</b>                  Material docent publicat. Bibliografia recomanada.</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b>                  El treball personal individual/en grup es traduirà, en part, en la realització d'exercicis durant el curs. La qualificació d'aquests exercicis contribuirà a la variable EXE.</p> <p><b>Objectius específics:</b>                  Tots els de l'assignatura.</p>	
<b>4. PROVES</b>	Dedicació: 34h Grup gran/Teoria: 4h Aprenentatge autònom: 30h
<p><b>Descripció:</b>                  Durant el curs es realitzarà una prova de control individual (variable CON). Acabat el curs es realitzarà una prova final globalitzadora dels coneixements adquirits (variable FIN).</p> <p><b>Material de suport:</b>                  Enunciats de les proves.</p>	

### Sistema de qualificació

La qualificació final de l'assignatura s'obtindrà de la següent forma:

$$\text{Nota final} = 0.2 * \text{EXE} + 0.2 * \text{CON} + 0.2 * \text{LAB} + 0.4 * \text{FIN}$$

on EXE és la nota dels exercicis i activitats que s'entreguen al llarg del curs, LAB és la nota de les pràctiques de laboratori, CON és la nota d'una prova de control individual i finalment FIN és la nota de una prova final globalitzadora dels coneixements adquirits.

**Revaluació:**

La nota de l'exàmen de revaluació (ERA) substitueix a la nota FIN, quedant en aquest cas:

$$\text{Nota final} = 0.2 * \text{EXE} + 0.2 * \text{CON} + 0.2 * \text{LAB} + 0.4 * \text{ERA}$$

## 330117 - PBN AIM - Programació de Baix Nivell: Aplicacions Industrials dels Microcontroladors

### Normes de realització de les activitats

En el cas d'activitats de laboratori per a les que s'hagi establert un estudi previ, serà obligatori el seu lliurament abans d'accedir al laboratori.

Aquelles activitats que siguin declarades explícitament com a individuals, siguin de natura presencial o no, es realitzaran sense cap col·laboració per part d'altres persones.

Les dates, formats i altres condicions de lliurament que s'estableixin seran d'obligat compliment.

### Bibliografia

#### Bàsica:

Manuale de referència i Notes d'aplicació del fabricant (en anglès).

Angulo Usategui, Jose M<sup>a</sup>, i altres. DsPic: diseño práctico de aplicaciones. Madrid: McGraw-Hill, 2006. ISBN 8484151569.

Angulo Usategui, Jose M<sup>a</sup>, i altres. Microcontroladores avanzados dsPIC: controladores digitales de señales. Arquitectura, programación y aplicaciones. Madrid: Paraninfo, 2006. ISBN 8497323858.

Huddleston, Creed. Intelligent sensor design: using the microchip dsPIC [en línia]. Amsterdam ; Boston: Elsevier/Newnes, 2007 [Consulta: 14/04/2016]. Disponible a: <[https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C\\_\\_Rb1322350?lang=cat](https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C__Rb1322350?lang=cat)>. ISBN 9780750677554.

Ibrahim, Dogan. Advanced PIC microcontroller projects in C [en línia]. Boston: Newnes, 2008 [Consulta: 14/04/2016]. Disponible a: <[https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C\\_\\_Rb1425764?lang=cat](https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C__Rb1425764?lang=cat)>. ISBN 9780750686112.