



Pla Docent de l'Assignatura

**Guia Docent
Programació d'Activitats**

Circuits Electrònics i Medis de Transmissió

Guia Docent

1. Dades descriptives de l'assignatura

- **Curs acadèmic:** 2011 – 2012
- **Nom de l'assignatura:** Circuits Electrònics i Mitjans de Transmissió
- **Codi:** 21607
- **Tipus d'assignatura:** obligatòria
- **Titulació / Estudis:** Grau en Enginyeria de Sistemes Audiovisuals
- **Nombre de crèdits:** 5
- **Nombre d'ECTS:** 4
- **Nombre total d'hores de dedicació a l'assignatura:** 100
- **Temporalització:**
 - o Curs: 2n curs
 - o Tipus: trimestral
 - o Període: 3r. trimestre
- **Coordinació:** Rafael Pous
- **Professorat:** Rafael Pous, Ausias Vives, Quim Castellví, Toni Ivorra
- **Departament:** Dept. de les Tecnologies de la Informació i les Comunicacions
- **Grups:** veure web de l'ESUP
- **Llengua de docència:** català
- **Edifici on s'imparteix l'assignatura:** veure web de l'ESUP
- **Horari:** veure web de l'ESUP

2. Presentació de l'assignatura

Mitjans de Transmissió i Circuits Electrònics és una assignatura introductòria i de caràcter teòric i pràctic en que s'estudien els fonaments bàsics de circuits electrònics. Els blocs que s'estudien són els següents:

- Anàlisi bàsica de circuits
- Anàlisi i disseny de portes lògiques
- Circuits no lineals i amplificadors
- Règim permanent sinusoidal i filtres
- Amplificadors operacionals

3. Prerequisits per al seguiment de l'itinerari formatiu

Per al seguiment correcte de l'assignatura es requereix disposar d'una base sòlida en matemàtiques i física (de nivell de segon de Batxillerat). Per altra banda es considera que l'estudiant ha cursat amb aprofitament al menys el primer trimestre de l'assignatura Ones i Electromagnetisme (21296).

Les competències i coneixements previs necessaris són els següents:

- Operacions amb nombres complexos
- Àlgebra de vectors i matrius

- Càlcul bàsic de derivades i integrals.
- Resolució d'equacions i sistemes d'equacions lineals
- Conceptes bàsics d'electromagnetisme: camp elèctric i camp magnètic
- Conèixer el sistema internacional d'unitats i la notació científica.

4. Competències a assolir en l'assignatura

Competències generals	Competències específiques
Instrumentals 1. Anàlisi 2. Resolució de problemes 3. Creativitat Interpersonals 4. Treball en equip 5. Comunicació escrita Sistèmiques 6. Capacitat d'estimació i programació del treball 7. Transferència de coneixements teòrics a pràctics 8. Responsabilitat per a la qualitat en la realització de les tasques Altres 9. Motivació per l'èxit i satisfacció personal	1. Utilitzar models bàsics dels circuits de constants localitzades per resistències, fonts, inductàncies, capacitats i transistors. 2. Analitzar circuits que incloguin elements lineals de constant localitzada (linear lumped elements). Específicament, analitzar circuits que continguin resistències i fonts independents utilitzant tècniques com el mètode dels nusos, superposició i Thévenin. 3. Utilitzar l'àlgebra de Boole per descriure la funció de circuits lògics. 4. Dissenyar circuits que representin expressions de lògica digital. Específicament, dissenyar circuits digital al nivell d'abstracció de porta (gate-level) per implementar una funció booleana. 5. Comprovar les especificacions estàtiques dels circuits. Per exemple, determinar si el circuit que representa una porta lògica proporciona els marges de soroll adequats. 6. Determinar la sortida produïda per un circuit donada per un conjunt d'entrades tot utilitzant el model resistiu d'un MOSFET. 7. Dur a terme anàlisi de petit senyal d'un amplificador utilitzant models de petit senyal per a tots els elements del circuit. 8. Descriure analíticament el comportament temporal de circuits de primer i segon ordre que contenen resistències, capacitats i inductors. 9. Construir circuits resistius, portes simples i amplificadors al laboratori. 10. Determinar el comportament freqüencial de circuits amb resistències, bobines i capacitats al laboratori. 11. Utilitzar models d'amplificador operacional en circuits amb realimentació negativa. 12. Dissenyar, construir i comprovar un sistema electrònic el qual inclogui components analògics i digitals.

5. Objectius d'aprenentatge

A part de les competències específiques derivades dels continguts, l'assignatura de Mitjans de Transmissió i Circuits Electrònics està pensada per donar a l'estudiant una

sèrie de competències que seran de molta utilitat al llarg de tota la carrera. Per tant, en aquesta assignatura es vol aconseguir:

- Entendre els principis bàsics d'enginyeria elèctrica així com les abstraccions emprades en el disseny de sistemes electrònics. Aquestes inclouen models de circuits amb elements concentrats ("lumped circuit models"), règim permanent sinusoïdal, circuits digitals i amplificadors operacionals.
- Utilitzar les abstraccions d'enginyeria per analitzar i dissenyar circuits electrònics bàsics.
- Formular i resoldre equacions diferencials tot descrivint el comportament temporal dels circuits que contenen elements d'emmagatzemament d'energia.
- Utilitzar la intuïció per descriure el comportament temporal dels circuits que contenen elements d'emmagatzemament d'energia.
- Entendre el concepte d'utilitzar un model simple per representar elements no lineals i actius que es troben en els circuits, com per exemple els transistors MOSFET.
- Construir circuits i extreure'n mesures de les variables del circuit utilitzant eines com per exemple oscil·loscopis, multímetres i generadors de senyal. Comparar i analitzar les mesures experimentals amb el comportament predit pels models matemàtics.
- Entendre la relació entre la representació matemàtica del comportament d'un circuit i els efectes reals corresponents.
- Apreciar el significat pràctic dels sistemes electrònics desenvolupats al llarg de l'assignatura.

6. Avaluació

Per a l'avaluació de l'assignatura hi ha un únic itinerari, en el que la nota es calcula en base a:

- Laboratori (20%): Es faran 8 lliuraments (4 estudis previs i 4 memòries). La nota mínima per aprovar Laboratori és de 4. L'assistència a les pràctiques és requisit imprescindible per a aprovar l'assignatura. Només en casos excepcionals i justificats es podrà optar a recuperar la pràctica, sempre abans de l'examen final. Una nota de pràctiques inferior a 4 o la no assistència a alguna pràctica implica la impossibilitat d'aprovar l'assignatura al Setembre, doncs les pràctiques no es poden aprovar durant l'estiu.
- Problemes (20%): Es faran 3 lliuraments de forma individual. A cada lliurament hi haurà al menys 4 problemes i se'n corregiran i puntuaran al menys 2. La nota mínima per aprovar Problemes és de 4. Una nota de problemes inferior a 4 implica la impossibilitat d'aprovar l'assignatura al Setembre, doncs els problemes no es poden aprovar durant l'estiu.
- Examen Parcial (30%): No eliminatori, cobrint la matèria vista fins a la setmana anterior a l'examen.
- Examen Final (30%): Inclourà tota la matèria de l'assignatura, inclosa la anterior a l'Examen Parcial. La nota mínima a l'Examen Final per a aprovar l'assignatura és de 4.

En d'haver aprovat pràctiques i problemes, però haver suspès l'assignatura o d'haver tret una nota inferior a 4 a l'Examen Final, es podrà optar a l'examen de Setembre. La nota de l'examen de Setembre comptarà un 60%, i junt amb

la nota de pràctiques (20%) i problemes (20%), s'utilitzarà per a calcular la nota de l'assignatura en la convocatòria de Setembre.

7. Continguts

L'assignatura de Mitjans de Transmissió i Circuits Electrònics considera una sèrie de continguts que es treballaran per tal d'assolir les competències exposades en l'apartat anterior. L'assignatura consta de 5 grans blocs:

- **Bloc de contingut 1. - Anàlisi bàsica de circuits**
 - Introducció i elements concentrats
 - Mètode bàsics d'anàlisi de circuits (KVL i KCL)
 - Superposició, Thévenin i Norton
- **Bloc de contingut 2. - Anàlisi i disseny de portes lògiques**
 - L'abstracció digital i l'interior de les portes lògiques
 - Transitoris capacitius de primer ordre i velocitat de circuits digitals
- **Bloc de contingut 3. - Circuits no lineals i amplificadors**
 - Anàlisi no lineal
 - Anàlisi incremental
 - Fonts dependents i amplificadors
 - Anàlisi en gran senyal de l'amplificador MOSFET
 - Model en petit senyal dels amplificadors
- **Bloc de contingut 4. - Règim permanent sinusoïdal i filtres**
 - Règim permanent sinusoïdal i el model d'impedàncies
 - Funció de transferència i filtres
- **Bloc de contingut 5. - Amplificadors operacionals**

8. Metodologia

Mitjans de Transmissió i Circuits Electrònics té 5 crèdits (o bé 4 crèdits ECTS) que corresponen a 100 hores de feina, de les quals només 36 són presencials. Aquestes 36 hores estan dividides en: teoria (18 hores), seminaris (10 hores) i pràctiques de laboratori (8 hores).

8.1. Teoria

- A les classes de teoria es presentaran els conceptes fonamentals de l'assignatura.
- Les classes de teoria seran en grup gran (tots els grups junts).
- L'assistència és en principi obligatòria.
- Per a cada hora de teoria, hi ha unes lectures prèvies del llibre de text, que cal fer abans de cada classe.

8.2. Seminaris

- Els seminaris estan destinats a la discussió de problemes prèviament treballats pels alumnes. El professor resoldrà els dubtes que hagin sorgit.
- Les classes de seminari es faran en grups mitjans.
- L'assistència és en principi obligatòria.

- El material docent es publicarà setmanalment a l'espai de l'assignatura de l'Aula Global.
- Cada dues setmanes l'alumne haurà al professor al professor tots els problemes anunciats a l'Aula Global. El professor corregirà aleatòriament un mínim de dos que comptaran com a nota de problemes.
- El lliurament dels problemes comptarà com a nota parcial de tota l'assignatura (nota de problemes).
- A l'Aula Global s'informarà de les dates màximes de lliurament. Els lliuraments posteriors a aquesta data es consideraran nuls. Tots els lliuraments s'hauran de fer durant les classes de teoria, en ma al professor.

8.3. Pràctiques de laboratori

- Les pràctiques de laboratori estan destinades a la realització d'exercicis pràctics utilitzant els equips de mesura electrònics.
- Les classes de laboratori seran en grups petits.
- L'assistència és totalment obligatòria, i requisit imprescindible per a aprovar l'assignatura.
- El material docent es publicarà setmanalment a l'espai de l'assignatura de l'Aula Global.
- Abans de cada sessió de laboratori l'alumne lliurará al professor els estudis previs. Després de cada sessió de laboratori, es lliuraran al professor els informes de pràctiques.
- Els informes de pràctiques s'hauran de lliurar com a màxim 10 dies després de la sessió de laboratori.
- A l'Aula Global s'informarà de les dates màximes de lliurament. Els lliuraments posteriors a aquesta data es consideraran nuls. Tots els lliuraments s'hauran de fer a través de l'Aula Global.

8.4. Tutoríes

Horaris disponibles per a la resolució de dubtes en el lloc i les hores anunciats a l'Aula Global.

9. Fonts d'informació i recursos didàctics

9.1. Bibliografia bàsica

- Anant Agarwal and Jeffrey Lang, course materials for 6.002 Circuits and Electronics, Spring 2007. MIT OpenCourseWare (<http://ocw.mit.edu/>), Massachusetts Institute of Technology.
- Agarwal, Anant, and Jeffrey H. Lang. [*Foundations of Analog and Digital Electronic Circuits*](#). San Mateo, CA: Morgan Kaufmann Publishers, Elsevier, July 2005. ISBN: 9781558607354.

9.2. Bibliografia de reforç

- Tipler, P. A., Física, vol. I i II, Editorial Reverté.
- Giró, A., Canales, M., Rey, R., Sesé, G., Tullàs, J., Física per a estudiants d'informàtica, Edicions de la UOC – Edicions UPC.

9.3. Planificació d'activitats

Week	CEMT Day	Group				Topic	Reading	HW	
		1	2	3	4			Publ.	Due
1	Tuesday, April 10	12:30-13:30	T	T	T	T			
		13:30-14:30							
	Tuesday, April 10	18:30-19:30							
		19:30-20:30							
	Wednesday, April 11	14:30-15:30	T	T	T	T	Introduction and lumped abstraction	Chap. 1	
Friday, April 13	15:30-16:30	S	S						
	16:30-17:30	T	T	T	T	Basic circuit analysis method (KVL and KCL Method)	Chap. 2.1-2.5, 3.1-3.3		
	17:30-18:30			S	S				
2	Tuesday, April 17	12:30-13:30	P				Lab 1: Introduction to the Electrical Engineering laboratory		HW1
		13:30-14:30	P						
	Tuesday, April 17	18:30-19:30		P					
		19:30-20:30		P					
	Wednesday, April 18	14:30-15:30	T	T	T	T	Superposition, Thévenin and Norton	Chap. 3.5-3.6	
Friday, April 20	15:30-16:30			S	S				
	16:30-17:30	T	T	T	T	The digital abstraction & Inside the digital gates	Chap. 5.1, 6.1-6.8		
	17:30-18:30	S	S						
3	Tuesday, April 24	12:30-13:30			P		Lab 1: Introduction to the Electrical Engineering laboratory		
		13:30-14:30			P				
	Tuesday, April 24	18:30-19:30				P			
		19:30-20:30				P			
	Wednesday, April 25	14:30-15:30	T	T	T	T	First order capacitor transients & digital circuit speed	Chap. 9.1, 10.1-10.4	
Friday, April 27	15:30-16:30	S	S						
	16:30-17:30	T	T	T	T	Review			
	17:30-18:30			S	S				
4	Tuesday, May 01	12:30-13:30							HW1
		13:30-14:30							
	Tuesday, May 01	18:30-19:30							
		19:30-20:30							
	Wednesday, May 02	14:30-15:30	T	T	T	T	Nonlinear analysis	Chap. 4.1-4.3	
Friday, May 04	15:30-16:30			S	S				
	16:30-17:30	T	T	T	T	Incremental analysis	Chap. 4.5		
	17:30-18:30	S	S						
5	Tuesday, May 08	12:30-13:30	P				Lab 2: Design and construction of a peak detector		HW2
		13:30-14:30	P						
	Tuesday, May 08	18:30-19:30		P					
		19:30-20:30		P					
	Wednesday, May 09	14:30-15:30	T	T	T	T	Dependent sources and amplifiers	Chap. 2.6, 7.1-7.2	
Friday, May 11	15:30-16:30	S	S						
	16:30-17:30	T	T	T	T	MOSFET amplifier large signal analysis	Chap. 7.3-7.7		
	17:30-18:30	S	S						
6	Tuesday, May 15	12:30-13:30			P		Lab 2: Design and construction of a peak detector		
		13:30-14:30			P				
	Tuesday, May 15	18:30-19:30				P			
		19:30-20:30				P			
	Wednesday, May 16	14:30-15:30	S	S			Review		
Friday, May 18	15:30-16:30			S	S	Review			
	16:30-17:30	E	E	E	E				
	17:30-18:30	E	E	E	E				
7	Tuesday, May 22	12:30-13:30	P				Lab 3: Simulation and construction of a sound amplifier and peak detector		HW2
		13:30-14:30	P						
	Tuesday, May 22	18:30-19:30		P					
		19:30-20:30		P					
	Wednesday, May 23	14:30-15:30	T	T	T	T	Amplifiers small signal model	Chap. 8	
Friday, May 25	15:30-16:30			S	S				
	16:30-17:30	T	T	T	T	Sinusoidal steady state and the impedance model I	Chap. 13.1-13.2		
	17:30-18:30	S	S						
8	Tuesday, May 29	12:30-13:30			P		Lab 3: Simulation and construction of a sound amplifier and peak detector		HW3
		13:30-14:30			P				
	Tuesday, May 29	18:30-19:30				P			
		19:30-20:30				P			
	Wednesday, May 30	14:30-15:30	T	T	T	T	Sinusoidal steady state and the impedance model II	Chap. 13.3	
Friday, June 01	15:30-16:30	S	S						
	16:30-17:30	T	T	T	T	Transfer functions and filters	Chap. 13.4-13.5		
	17:30-18:30			S	S				
9	Tuesday, June 05	12:30-13:30	P				Lab 4: Design and construction of the system		
		13:30-14:30	P						
	Tuesday, June 05	18:30-19:30		P					
		19:30-20:30		P					
	Wednesday, June 06	14:30-15:30	T	T	T	T	Operational amplifier abstraction and circuits I	Chap. 15.1-15.3	
Friday, June 08	15:30-16:30			S	S				
	16:30-17:30	T	T	T	T	Operational amplifier abstraction and circuits II	Chap. 15.4-15.6		
	17:30-18:30	S	S						
10	Tuesday, June 12	12:30-13:30			P		Lab 4: Design and construction of the system		HW3
		13:30-14:30			P				
	Tuesday, June 12	18:30-19:30				P			
		19:30-20:30				P			
	Wednesday, June 13	14:30-15:30	S	S			Review		
Friday, June 15	15:30-16:30			S	S	Review			
	16:30-17:30	T	T	T	T	Review			
	17:30-18:30	T	T	T	T	Review			
11	Tuesday, June 19	12:30-13:30							
		13:30-14:30							
	Tuesday, June 19	18:30-19:30							
		19:30-20:30							
	Wednesday, June 20	14:30-15:30							
Friday, June 22	15:30-16:30								
	16:30-17:30								
		17:30-18:30							
		T	18	18	18	18	(Teoria) Class lectures. All groups together.		
		S	10	10	10	10	(Seminari) HW resolution classes. Separate groups.		
		P	8	8	8	8	(Pràctiques) Labs. Separate groups.		
		Subtotal	36	36	36	36	Total in-class hours		
		E	2	2	2	2	(Examen) Quizzes. All groups together.		
		H	24	24	24	24	Homework hours at home (3 per HW assignment)		
		L	16	16	16	16	Lab preparation hours at home (4 per lab assignment)		
		Q	22	22	22	22	Quizz and exam study hours at home (8 quizz, 14 exam)		
		Total	100	100	100	100	Total effort in hours		