



Guia docent

280647 - 280647 - Electrònica Naval

Última modificació: 18/01/2024

Unitat responsable: Facultat de Nàutica de Barcelona
Unitat que imparteix: 710 - EEL - Departament d'Enginyeria Electrònica.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA EN SISTEMES I TECNOLOGIA NAVAL (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN TECNOLOGIES MARINES (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2023 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: JOSEP MARIA TORRENTS DOLZ

Altres: Segon quadrimestre:
JUAN DE DIOS CASTILLO MACHICADO - GTSD5, GTSD6
ROMÀ MACARIO CHIB - GTSD0, GTSD1, GTSD2, GTSD7, GTSD8, GTSD9
MAHTAB MOHAMMADPOOR FASKHODI - GTSD3, GTSD4
JOSEP MARIA TORRENTS DOLZ - GTSD0, GTSD1, GTSD2, GTSD3, GTSD4, GTSD5, GTSD6,
GTSD7, GTSD8, GTSD9

CAPACITATS PRÈVIES

Conceptes de corrent elèctric, tensió elèctrica, potència i energia, la seva relació dins els circuits elèctrics i l'ús de les seves unitats en el SI. Anàlisi de circuits bàsics (lleis de Kirchoff i Ohm). Concepte de bases de numeració (binària, octal i hexadecimal).

REQUISITS

Aprovar Electricitat i Electrotècnia 280641

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

GTM.CE8. Coneixement de l'electrònica aplicada al vaixell i instal·lacions marines i de la seva aplicació a bord.
GESTN.CE11. Coneixement de les característiques dels components i sistemes electrònics i de la seva aplicació a bord.

STCW:

ME.1. A-III/1-2. Funció: Instal·lacions elèctriques, electròniques i de control, a nivell operacional
ME.2. A-III/1-2.1 Fer funcionar els sistemes elèctrics, electrònics i de control
ME.3. A-III/1-CCS 2.1.1.2 Configuració bàsica i principis de funcionament de el següent equip elèctric, electrònic i de control: .2 equip electrònic: .a) característiques dels elements bàsics dels circuits electrònics, .b) diagrames de flux dels sistemes automàtics i de control, .c) funcions i característiques de l'equip de control de les màquines, amb inclusió del control del funcionament de la màquina principal i el control automàtic de la combustió de la caldera
ME.4. A-III/1-2.2 Manteniment i reparació de l'equip elèctric i electrònic
ME.5. A-III/1-CCS 2.2.6 La interpretació de diagrames elèctrics i de diagrames electrònics simples
ETO.1. A-III/6-1. Funció: Instal·lacions elèctriques, electròniques i de control, a nivell operacional
ETO.2. A-III/6-1.1 Supervisar el funcionament dels sistemes elèctrics, electrònics i de control
ETO.3. A-III/6-CCS 1.1.4 Coneixements de: Principis fonamentals de electrònica i electrònica de potència

METODOLOGIES DOCENTS

Es combinen varies metodologies: Classe expositiva de pissarra, classe participativa de problemes, classe invertida (flipped classroom), realització de les pràctiques al laboratori d'electrònica.



OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Al finalitzar el curs l'estudiant serà capaç de:

- Analitzar circuits electrònics.
- Fer servir els instruments més habituals en un laboratori d'electrònica (DMM, GF, FA i Oscil·loscopi).
- Muntar circuits amb dispositius (com díodes i transistors) i mesurar les variables elèctriques.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	15,0	10.00
Hores grup gran	45,0	30.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Tema 1. Introducció a l'electrònica. Instrumentació bàsica i mesures

Descripció:

Repàs lleis i teoremes bàsics: Ohm, Kichhoff (KCL per analitzar nodes d'un circuit elèctric i KVL per analitzar malles d'un circuit elèctric), màxima transferència de potència, Thévenin/Norton. Circuits amb components passius (RCL). Elements paràsits, exemple amb bateries marines. Eines de mesura bàsiques: DMM o multímetre, GF (generador de funcions), FA (font d'alimentació), Oscil·loscopi. Repàs Sistema Internacional de Pesos i Mesures (SI). Toleràncies i incerteses.

Dedicació: 28h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 4h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 14h

Tema 2. Semiconductors, la unió PN

Descripció:

Física de l'electrònica. Semiconductors intrínsecs i extrínsecs. Funcionament de la unió PN. El díode. Tipus de díodes. Interpretació dels fulls de característiques dels díodes. Circuits amb díodes. Exemple de bloqueig corrent continu en el retorn d'alimentació elèctrica en el pantallà.

Dedicació: 24h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 12h

Tema 3. Transistors d'unió (BJT) i tiristors (SCR)

Descripció:

Principis de funcionament d'un transistor. Transistors BJT (NPN i PNP). Interpretació dels fulls de característiques dels BJT. Polarització d'un BJT. Circuit autopolaritzat. Model d'alterna d'un BJT (en petit senyal). Circuits amplificadors amb BJT (en emissor comú), funcionament en zona lineal. Efectes de la freqüència del senyal. Interpretació dels fulls de característiques d'un BC547 (què és un BJT-NPN). Circuits amb tiristors. Exemple de "dimmers".

Dedicació: 24h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Activitats dirigides: 2h

Aprentatge autònom: 12h

Tema 4. Transistors d'efecte de camp (JFET i MOSFET)

Descripció:

Principis de funcionament d'un FET, d'enriquiment i depleció, canal N i canal P (low and high side transistors). Interpretació dels fulls de característiques dels FET. Circuits amb transistors en commutació (tall i saturació); transistors, introducció a les fonts commutades. Introducció als circuits digitals a partir de transistors (famílies lògiques LS i CMOS), exemples.

Dedicació: 22h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Activitats dirigides: 4h

Aprentatge autònom: 10h

Tema 5. Amplificadors operacionals (OpAmp)

Descripció:

OpAmp ideal, principi de funcionament. Circuits amplificador inversor, sumador, amplificador no inversor, diferencial i d'instrumentació amb OpAmp ideal. OpAmp real, realimentació negativa i positiva. Interpretació dels fulls de característiques dels OpAmp.

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Activitats dirigides: 4h

Aprentatge autònom: 8h

Tema 6. Aplicacions especials

Descripció:

Oscil·ladors (de desplaçament de fase, senoidals, Hartley i Colpitts). Temporitzadors/multivibrador (555). Interpretacions de característiques. Circuits amb aquestes funcions especials. Exemple de circuits en emissora VHF.

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Activitats dirigides: 4h

Aprentatge autònom: 4h



Tema 7. Introducció a l'electrònica de potència

Descripció:

Dispositius per a l'electrònica de potència (MOS, IGBT, IGC, SiC). Característiques, efectes tèrmics. Convertidors Buck i Boost. Drivers de motors, ponts en H de motors marins. Problemes de repàs.

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 8h

ACTIVITATS

Accés al laboratori el primer dia

Descripció:

Normativa d'ús Laboratori d'Electrònica

Signeu fitxa prevenció de riscos abans d'entrar el primer dia al laboratori. Llegiu i prepareu pràctica i estudi previ i/o material abans d'accedir al laboratori. El professor, sempre present durant les pràctiques, assigna lloc de treball a cada estudiant matriculat al grup que realitza la pràctica. Abrics i bosses no fan nosa ni representen perill (e.g. ensopegada). No es fuma ni menja ni es beu dins el laboratori. Tampoc al balcó. A l'acabar, netegem i endrecem el lloc. Eines i instruments serveixen només per a la finalitat de les pràctiques. Prohibit desarmar-los, si es detecta alguna avaria, s'informa el professor.

Treballar al laboratori presenta riscos per a la salut. Abans de començar, cal entendre les Normes Generals de Seguretat e Higiene als Laboratoris preparades pel Servei de Prevenció de Riscos Laborals de la UPC:

<https://www.upc.edu/prevencio/ca/seguretat-higiene/arxius/normes-de-seguretat-i-higiene/NSH-001.pdf>

(English version:)

<https://www.upc.edu/prevencio/ca/seguretat-higiene/arxius/safety-higiene-regulations/shr-001-general-safety-higiene-regulatio ns-laboratories.pdf>

A més, cal entendre riscos addicionals al treballar amb electricitat o soldar. Treballar amb electricitat:

<https://www.upc.edu/prevencio/ca/seguretat-higiene/arxius/normes-de-seguretat-i-higiene/NSH-504.pdf>

<https://www.upc.edu/prevencio/ca/seguretat-higiene/arxius/normes-de-seguretat-i-higiene/NSH-505.pdf>

(English version:)

<https://www.upc.edu/prevencio/ca/seguretat-higiene/arxius/safety-higiene-regulations/shr-504-electrical-work-the-5-basic-rules .pdf>

<https://www.upc.edu/prevencio/ca/seguretat-higiene/arxius/safety-higiene-regulations/shr-505-electrical-work-the-5-additional-rules.pdf>

Soldar amb fil d'estany:

<https://www.upc.edu/prevencio/ca/seguretat-higiene/arxius/normes-de-seguretat-i-higiene/NSH-218.pdf>

(English version:) <https://www.upc.edu/prevencio/ca/seguretat-higiene/arxius/safety-higiene-regulations/shr-218-soldering.pdf>

Comentari final (sobre l'ús d'EPI's): Els condensadors (electrolítics, o els que es polaritzen) polaritzats en inversa, tendeixen a explotar en pocs minuts. Abans de connectar-los, comproveu la seva polaritat sempre dos cops abans de connectar-los.

Lliurament:

La fitxa amb les dades i signada.

Dedicació: 0h 20m

Grup petit/Laboratori: 0h 20m



Laboratori

Descripció:

Es realitzen pràctiques de dues hores cada dos setmanes al laboratori d'electrònica i electricitat de la FNB. En les primeres sessions, s'aprèn l'ús dels instruments habituals en un laboratori d'electrònica (DMM, GF, FA i Oscil·loscopi). En sessions posteriors, es munten circuits amb dispositius (com díodes i transistors) i s'hi mesuren les variables elèctriques amb els instruments. Els estudiants, poden simular amb EasyEDA els circuits i comparar els valors simulats amb els mesurats.

Objectius específics:

Aprendre a treballar en un laboratori bàsic d'electrònica.

Material:

Instruments de generació i mesura, cables de connexions, placa de prototipatge ràpid, components passius i actius.

Lliurament:

Estudi previ i informe de cada pràctica.

Competències relacionades:

A36-1.1.4. A-III/6-CCS 1.1.4 Coneixements de: Principis fonamentals de electrònica i electrònica de potència

A31-2.1.1b. A-III/1-CCS 2.1.1.2 Configuració bàsica i principis de funcionament de el següent equip elèctric, electrònic i de control: .2 equip electrònic: .a) característiques dels elements bàsics dels circuits electrònics, .b) diagrames de flux dels sistemes automàtics i de control, .c) funcions i característiques de l'equip de control de les màquines, amb inclusió del control del funcionament de la màquina principal i el control automàtic de la combustió de la caldera

A31-2.2.6. A-III/1-CCS 2.2.6 La interpretació de diagrames elèctrics i de diagrames electrònics simples

Dedicació: 14h 40m

Grup petit/Laboratori: 14h 40m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'avaluació continua d'exercicis de classe/Atenea o una prova parcial. L'avaluació continua del laboratori. Un examen final. La nota final és la mitjana ponderada amb 40% laboratori + 30% classe o parcial + 30% examen final. Per superar l'assignatura cal assistir a totes les sessions de laboratori.

El criteri per demostrar la competència STCW és la formació aprovada amb l'equip de laboratori

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Les proves són individuals. Només es permet bolígraf (blau o negre, no roig, no llapis) i calculadora científica (no programable). Cal apagar del tot el mòbil.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Pallàs Areny, Ramon. Instruments electrònics bàsics. Barcelona: Marcombo, DL 2008. ISBN 9788426714848.
- Wolf, Stanley. Guide to electronic measurements and laboratory practice. 2nd ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1983. ISBN 0133696529.
- Malvino, Albert Paul. Principios de electrònica [en línia]. Madrid: McGraw-Hill, 2007 [Consulta: 01/09/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4146. ISBN 9788448174644 .
- Closas Torrente, Lluís; Closas Gómez, Pau. Electrònica naval. 2a ed. Tarragona: Nautical Union Editorial, 2013. ISBN 9788494107023.
- Monk, Simon. Ejercicios prácticos con electrònica [en línia]. Primera edición en español. [Barcelona]: Marcombo, 2018 [Consulta: 03/07/2023]. Disponible a: <https://search-ebshost-com.recursos.biblioteca.upc.edu/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,uid&db=nlebk&AN=2749570&site=ehost-live&ebv=EK&ppid=Page-1>. ISBN 9788426727671.
- Brégains, Julio C; Castro, Paula M. Electrònica bàsica problemas resueltos. Paracuellos de Jarama, Madrid: Starbook, [2013]. ISBN 9788415457602.

Complementària:

- Pallàs Areny, Ramon. Adquisición y distribución de señales. Barcelona: Marcombo, 1993. ISBN 8426709184.
- Manley, Pat. Essential boat electrics. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2006. ISBN 9781904475170.
- Hayes, John P. Introducción al diseño lógico digital. Argentina: Addison-Wesley Iberoamericana, 1996. ISBN 0201625903.
- González de la Rosa, Juan José; Moreno Muñoz, Antonio. Circuitos electrònics aplicados con amplificadores operacionales : teoría y problemas [en línia]. Cádiz: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, 2009 [Consulta: 30/05/2022]. Disponible a: <https://lectura-unebook-es.recursos.biblioteca.upc.edu/viewer/9788498284249>. ISBN 9788498284249.
- López Rodríguez, Victoriano. Teoría de circuitos y electrònica [en línia]. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, [2013] [Consulta: 01/09/2022]. Disponible a: <https://lectura-unebook-es.recursos.biblioteca.upc.edu/viewer/9788436265316>. ISBN 9788436265316.
- Malvino, Albert Paul. Principios y aplicaciones digitales. Barcelona: Marcombo, 1988. ISBN 9788426707215.
- Sierra Pérez, Manuel, [et al.]. Electrònica de comunicaciones [en línia]. Madrid: Prentice Hall, 2003 [Consulta: 01/09/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=2858. ISBN 8420536741.
- Floyd, Thomas L.. Fundamentos de sistemas digitales [en línia]. 11a ed. Madrid: Pearson Education, 2016 [Consulta: 01/09/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6120. ISBN 9788490353004.
- Mohan, Ned; Undeland, Tore M.; Robbins, William P. Power electronics : converters, applications, and design. 3rd ed. New York: John Wiley & Sons, 2003. ISBN 0471226939.
- Erickson, Robert W.; Maksimovic, Dragan. Fundamentals of power electronics [en línia]. Norwell: Kluwer Academic, 2011 [Consulta: 01/09/2022]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-030-43881-4>. ISBN 0306480484.
- Electro-technical officer. IMO model course 7.08. London: International Maritime Organization, 2014. ISBN 9789280115802.
- Tipler, Paul A.; Mosca, Gene. Física para la ciencia y la tecnología, Vol. 1 [en línia]. 6a ed. Barcelona: Reverté, 2010 [Consulta: 02/09/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=10372. ISBN 9788429144291.
- Tipler, Paul A.; Mosca, Gene. Física para la ciencia y la tecnología, Vol. 2 [en línia]. 6a ed. Barcelona: Reverté, 2010 [Consulta: 02/09/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=10373. ISBN 788429144307.
- Ballester Portillo, Eduard; Piqué, Robert. Electrònica de potencia : principios fundamentales y estructuras básicas [en línia]. Primera edición. Barcelona: Marcombo, 2011 [Consulta: 13/07/2023]. Disponible a: <https://search-ebshost-com.recursos.biblioteca.upc.edu/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,uid&db=nlebk&AN=2749464&site=ehost-live&ebv=EK&ppid=Page-1>. ISBN 9788426716699.

RECURSOS



Enllaç web:

- <http://www.falstad.com/fourier/index.html>. Fourier Series
- http://www.batterystuff.com/tutorial_chargers.html. How to Pick the Right Battery Charger

Altres recursos:

És convenient disposar d'un multímetre (senzill).