



## Guia docent

# 240EQ212 - 240EQ212 - Fonaments de Combustió i Dinàmica del Foc

Última modificació: 27/05/2024

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria de Barcelona Est  
**Unitat que imparteix:** 713 - EQ - Departament d'Enginyeria Química.

**Titulació:** **Curs:** 2024 **Crèdits ECTS:** 4.5  
**Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

**Professorat responsable:** EULALIA PLANAS CUCHI  
**Altres:** EULALIA PLANAS CUCHI - ELSA PASTOR FERRER

### CAPACITATS PRÈVIES

Fonaments de Química, termodinàmica, transferència de matèria, energia i quantitat de moviment, equacions diferencials ordinàries, càlcul numèric.

### REQUISITS

Donat que l'assignatura està en procés d'extinció, sense tenir docència (només dret a examen), només podran matricular-se aquells estudiants que hagin matriculat i cursat l'assignatura en cursos anteriors, sense haver-la superat.

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

#### Específiques:

3. Aplicar coneixements de matemàtiques, física, química, biologia i altres ciències naturals, obtinguts mitjançant estudi, experiència, i pràctica, amb raonament crític per establir solucions viables econòmicament a problemes tècnics.
4. Conceptualitzar models d'enginyeria, aplicar mètodes innovadors en la resolució de problemes i aplicacions informàtiques adequades, per al disseny, simulació, optimització i control de processos i sistemes..
5. Dissenyar, construir i implementar mètodes, processos i instal·lacions per a la gestió integral de subministraments i residus, sòlids, líquids i gasosos, en les indústries, amb capacitat d'avaluació dels seus impactes i dels seus riscos.

#### Genèriques:

1. Capacitat per aplicar el mètode científic i els principis de l'enginyeria i economia, per formular i resoldre problemes complexos en processos, equips, instal·lacions i serveis, en els quals la matèria experimenti canvis en la seva composició, estat o contingut energètic, característics de la indústria química i d'altres sectors relacionats entre els quals es troben el farmacèutic, biotecnològic, materials, energètic, alimentari o mediambiental
2. Integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat d'emetre judicis i presa de decisions, a partir d'informació incompleta o limitada, que incloguin reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques de l'exercici professional.

### METODOLOGIES DOCENTS

Assignatura en procés d'extinció. No hi ha docència, els estudiants que la matriculin ho fan només amb dret a examen.

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'assignatura pretén proporcionar als estudiants els coneixements necessaris per interpretar i analitzar la problemàtica associada als incendis. Al finalitzar el curs l'estudiant ha de ser capaç de:

- OE1. Aplicar les lleis bàsiques que regeixen el fenomen de la combustió i els incendis
- OE2. Identificar i caracteritzar mitjançant models matemàtics les diverses tipologies d'incendis
- OE3. Utilitzar a nivell bàsic eines y programaris de simulació d'incendis
- OE4. Enumerar els diversos sistemes de protecció contra incendis
- OE5. Descriure les bases de la investigació d'incendis

## HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	72,0	64.00
Hores grup gran	40,5	36.00

**Dedicació total:** 112.5 h

## CONTINGUTS

### -INTRODUCCIÓ. ASPECTES FONAMENTALS DE LA COMBUSTIÓ

#### Descripció:

La ciència del foc i la combustió. Tipologies de combustibles i la seva classificació. Físicoquímica de la combustió en un incendi. Reaccions químiques. Calor de combustió. Temperatura de la flama. Productes de la combustió. Volum de control. Teorema de Reynolds. Conservació de la matèria. Conservació de l'energia. Conservació de la quantitat de moviment.

#### Objectius específics:

OE1

#### Activitats vinculades:

Classes de teoria. Classes de problemes. Aprenentatge autònom. Activitats avaluatives A1

#### Competències relacionades:

CGMQ1. Capacitat per aplicar el mètode científic i els principis de l'enginyeria i economia, per formular i resoldre problemes complexos en processos, equips, instal·lacions i serveis, en els quals la matèria experimenti canvis en la seva composició, estat o contingut energètic, característics de la indústria química i d'altres sectors relacionats entre els quals es troben el farmacèutic, biotecnològic, materials, energètic, alimentari o mediambiental

CGMQ7. Integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat d'emetre judicis i presa de decisions, a partir d'informació incompleta o limitada, que incloguin reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques de l'exercici professional.

CEMQ1. Aplicar coneixements de matemàtiques, física, química, biologia i altres ciències naturals, obtinguts mitjançant estudi, experiència, i pràctica, amb raonament crític per establir solucions viables econòmicament a problemes tècnics.

CEMQ3. Conceptualitzar models d'enginyeria, aplicar mètodes innovadors en la resolució de problemes i aplicacions informàtiques adequades, per al disseny, simulació, optimització i control de processos i sistemes..

CEMQ6. Dissenyar, construir i implementar mètodes, processos i instal·lacions per a la gestió integral de subministraments i residus, sòlids, líquids i gasosos, en les indústries, amb capacitat d'avaluació dels seus impactes i dels seus riscos.

#### Dedicació: 24h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 16h



## -DINÀMICA DEL FOC

### Descripció:

Flames de pre-mescla: velocitat de reacció, ignició, velocitat de la flama, l'apagada, límits d'inflamabilitat. Flames de difusió: dolls de foc laminars i turbulents, flames de focs naturals. Tipus d'incendis. Ignició espontània. Ignició de líquids. Ignició de sòlids. El fenomen de la propagació de la flama. Models de propagació. Propagació en diferents medis. Velocitat de combustió en líquids. Velocitat de combustió en sòlids. Velocitat de combustió en materials complexos.

### Objectius específics:

OE2

### Activitats vinculades:

Classes de teoria. Classes de problemes. Aprenentatge autònom. Activitats avaluatives A1

### Competències relacionades:

CGMQ1. Capacitat per aplicar el mètode científic i els principis de l'enginyeria i economia, per formular i resoldre problemes complexos en processos, equips, instal·lacions i serveis, en els quals la matèria experimenti canvis en la seva composició, estat o contingut energètic, característics de la indústria química i d'altres sectors relacionats entre els quals es troben el farmacèutic, biotecnològic, materials, energètic, alimentari o mediambiental

CGMQ7. Integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat d'emetre judicis i presa de decisions, a partir d'informació incompleta o limitada, que incloguin reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques de l'exercici professional.

CEMQ1. Aplicar coneixements de matemàtiques, física, química, biologia i altres ciències naturals, obtinguts mitjançant estudi, experiència, i pràctica, amb raonament crític per establir solucions viables econòmicament a problemes tècnics.

CEMQ3. Conceptualitzar models d'enginyeria, aplicar mètodes innovadors en la resolució de problemes i aplicacions informàtiques adequades, per al disseny, simulació, optimització i control de processos i sistemes..

CEMQ6. Dissenyar, construir i implementar mètodes, processos i instal·lacions per a la gestió integral de subministraments i residus, sòlids, líquids i gasosos, en les indústries, amb capacitat d'avaluació dels seus impactes i dels seus riscos.

### Dedicació: 32h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 21h



## -MODELITZACIÓ D'INCENDIS

### Descripció:

Fases dels incendis en compartiments. Dinàmica dels fluids en moviment. Transferència de calor. Comportament dels combustibles. Modelització zonal i equacions de conservació. Correlacions. Flashover. La modelització CFD: equacions matemàtiques, la turbulència, la combustió, la radiació, la producció de sotge, la piròlisi. Simuladors disponibles actualment

### Objectius específics:

OE3

### Activitats vinculades:

Classes de teoria. Classes de problemes. Aprenentatge autònom. Activitats avaluatives A1, A2, A3

### Competències relacionades:

CGMQ1. Capacitat per aplicar el mètode científic i els principis de l'enginyeria i economia, per formular i resoldre problemes complexos en processos, equips, instal·lacions i serveis, en els quals la matèria experimenti canvis en la seva composició, estat o contingut energètic, característics de la indústria química i d'altres sectors relacionats entre els quals es troben el farmacèutic, biotecnològic, materials, energètic, alimentari o mediambiental

CGMQ7. Integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat d'emetre judicis i presa de decisions, a partir d'informació incompleta o limitada, que incloguin reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques de l'exercici professional.

CEMQ1. Aplicar coneixements de matemàtiques, física, química, biologia i altres ciències naturals, obtinguts mitjançant estudi, experiència, i pràctica, amb raonament crític per establir solucions viables econòmicament a problemes tècnics.

CEMQ3. Conceptualitzar models d'enginyeria, aplicar mètodes innovadors en la resolució de problemes i aplicacions informàtiques adequades, per al disseny, simulació, optimització i control de processos i sistemes..

CEMQ6. Dissenyar, construir i implementar mètodes, processos i instal·lacions per a la gestió integral de subministraments i residus, sòlids, líquids i gasosos, en les indústries, amb capacitat d'avaluació dels seus impactes i dels seus riscos.

### Dedicació: 40h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 8h

Aprenentatge autònom: 23h



## -LA PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

### Descripció:

Introducció a la protecció contra incendis. Descripció bàsica dels diferents mètodes de protecció passiva i activa. Referència a normatives vigents.

### Objectius específics:

OE4

### Activitats vinculades:

Classes de teoria. Classes de problemes. Aprenentatge autònom. Activitats avaluatives A1

### Competències relacionades:

CGMQ1. Capacitat per aplicar el mètode científic i els principis de l'enginyeria i economia, per formular i resoldre problemes complexos en processos, equips, instal·lacions i serveis, en els quals la matèria experimenti canvis en la seva composició, estat o contingut energètic, característics de la indústria química i d'altres sectors relacionats entre els quals es troben el farmacèutic, biotecnològic, materials, energètic, alimentari o mediambiental

CGMQ7. Integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat d'emetre judicis i presa de decisions, a partir d'informació incompleta o limitada, que incloguin reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques de l'exercici professional.

CEMQ1. Aplicar coneixements de matemàtiques, física, química, biologia i altres ciències naturals, obtinguts mitjançant estudi, experiència, i pràctica, amb raonament crític per establir solucions viables econòmicament a problemes tècnics.

CEMQ3. Conceptualitzar models d'enginyeria, aplicar mètodes innovadors en la resolució de problemes i aplicacions informàtiques adequades, per al disseny, simulació, optimització i control de processos i sistemes..

CEMQ6. Dissenyar, construir i implementar mètodes, processos i instal·lacions per a la gestió integral de subministraments i residus, sòlids, líquids i gasosos, en les indústries, amb capacitat d'avaluació dels seus impactes i dels seus riscos.

**Dedicació:** 8h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Aprenentatge autònom: 6h

## -LA INVESTIGACIÓ D'INCENDIS

### Descripció:

Mètodes per a dur a terme la investigació d'un incendi. Fonts d'ignició. Senyals d'un incendi. Àmbits professionals que intervenen

### Objectius específics:

OE5

### Activitats vinculades:

Classes de teoria. Classes de problemes. Aprenentatge autònom. Activitats avaluatives A1

### Competències relacionades:

CGMQ1. Capacitat per aplicar el mètode científic i els principis de l'enginyeria i economia, per formular i resoldre problemes complexos en processos, equips, instal·lacions i serveis, en els quals la matèria experimenti canvis en la seva composició, estat o contingut energètic, característics de la indústria química i d'altres sectors relacionats entre els quals es troben el farmacèutic, biotecnològic, materials, energètic, alimentari o mediambiental

CGMQ7. Integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat d'emetre judicis i presa de decisions, a partir d'informació incompleta o limitada, que incloguin reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques de l'exercici professional.

CEMQ1. Aplicar coneixements de matemàtiques, física, química, biologia i altres ciències naturals, obtinguts mitjançant estudi, experiència, i pràctica, amb raonament crític per establir solucions viables econòmicament a problemes tècnics.

CEMQ3. Conceptualitzar models d'enginyeria, aplicar mètodes innovadors en la resolució de problemes i aplicacions informàtiques adequades, per al disseny, simulació, optimització i control de processos i sistemes..

CEMQ6. Dissenyar, construir i implementar mètodes, processos i instal·lacions per a la gestió integral de subministraments i residus, sòlids, líquids i gasosos, en les indústries, amb capacitat d'avaluació dels seus impactes i dels seus riscos.

**Dedicació:** 8h

Grup gran/Teoria: 1h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Aprenentatge autònom: 6h



## ACTIVITATS

### A1-RESOLUCIÓ DE PROBLEMES

**Descripció:**

Entrega d'un o diversos exercicis per resoldre individualment a casa de forma periòdica

**Objectius específics:**

OE1, OE2, OE3, OE4, OE5

**Material:**

Enunciat del problema, apunts de classe, transparències i bibliografia de referència

**Lliurament:**

Resolució detallada de l'exercici

**Competències relacionades:**

CGMQ1. Capacitat per aplicar el mètode científic i els principis de l'enginyeria i economia, per formular i resoldre problemes complexos en processos, equips, instal·lacions i serveis, en els quals la matèria experimenti canvis en la seva composició, estat o contingut energètic, característics de la indústria química i d'altres sectors relacionats entre els quals es troben el farmacèutic, biotecnològic, materials, energètic, alimentari o mediambiental

CGMQ7. Integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat d'emetre judicis i presa de decisions, a partir d'informació incompleta o limitada, que incloguin reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques de l'exercici professional.

CEMQ6. Dissenyar, construir i implementar mètodes, processos i instal·lacions per a la gestió integral de subministraments i residus, sòlids, líquids i gasosos, en les indústries, amb capacitat d'avaluació dels seus impactes i dels seus riscos.

CEMQ3. Conceptualitzar models d'enginyeria, aplicar mètodes innovadors en la resolució de problemes i aplicacions informàtiques adequades, per al disseny, simulació, optimització i control de processos i sistemes..

CEMQ1. Aplicar coneixements de matemàtiques, física, química, biologia i altres ciències naturals, obtinguts mitjançant estudi, experiència, i pràctica, amb raonament crític per establir solucions viables econòmicament a problemes tècnics.

**Dedicació:** 36h

Aprenentatge autònom: 36h



## A2-PRÀCTIQUES

**Descripció:**

Realització de pràctiques al laboratori o a l'aula informàtica

**Objectius específics:**

OE1, OE3

**Material:**

Guió de la pràctica. Apunts de classe. Transparències. Exemple resolt. Programari necessari.

**Lliurament:**

Informe previ abans de realitzar la pràctica.

Informe amb la resolució del problema proposat a la pràctica

**Competències relacionades:**

CGMQ1. Capacitat per aplicar el mètode científic i els principis de l'enginyeria i economia, per formular i resoldre problemes complexos en processos, equips, instal·lacions i serveis, en els quals la matèria experimenti canvis en la seva composició, estat o contingut energètic, característics de la indústria química i d'altres sectors relacionats entre els quals es troben el farmacèutic, biotecnològic, materials, energètic, alimentari o mediambiental

CGMQ7. Integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat d'emetre judicis i presa de decisions, a partir d'informació incompleta o limitada, que incloguin reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques de l'exercici professional.

CEMQ6. Dissenyar, construir i implementar mètodes, processos i instal·lacions per a la gestió integral de subministraments i residus, sòlids, líquids i gasosos, en les indústries, amb capacitat d'avaluació dels seus impactes i dels seus riscos.

CEMQ3. Conceptualitzar models d'enginyeria, aplicar mètodes innovadors en la resolució de problemes i aplicacions informàtiques adequades, per al disseny, simulació, optimització i control de processos i sistemes..

CEMQ1. Aplicar coneixements de matemàtiques, física, química, biologia i altres ciències naturals, obtinguts mitjançant estudi, experiència, i pràctica, amb raonament crític per establir solucions viables econòmicament a problemes tècnics.

**Dedicació:** 2h 30m

Grup petit/Laboratori: 2h 30m



### A3-SIMULACIÓ D'UN CAS AMB FDS

**Descripció:**

Resolució en grup i mitjançant el programari FDS d'un cas plantejat

**Objectius específics:**

OE3

**Material:**

Enunciat del cas a resoldre. Apunts de classe. Transparències. Programari FDS

**Lliurament:**

Informe amb una estructura formal predefinida en el que es mostri la resolució del cas i s'analitzin els resultats obtinguts

**Competències relacionades:**

CGMQ1. Capacitat per aplicar el mètode científic i els principis de l'enginyeria i economia, per formular i resoldre problemes complexos en processos, equips, instal·lacions i serveis, en els quals la matèria experimenti canvis en la seva composició, estat o contingut energètic, característics de la indústria química i d'altres sectors relacionats entre els quals es troben el farmacèutic, biotecnològic, materials, energètic, alimentari o mediambiental

CGMQ7. Integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat d'emetre judicis i presa de decisions, a partir d'informació incompleta o limitada, que incloguin reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques de l'exercici professional.

CEMQ6. Dissenyar, construir i implementar mètodes, processos i instal·lacions per a la gestió integral de subministraments i residus, sòlids, líquids i gasosos, en les indústries, amb capacitat d'avaluació dels seus impactes i dels seus riscos.

CEMQ3. Conceptualitzar models d'enginyeria, aplicar mètodes innovadors en la resolució de problemes i aplicacions informàtiques adequades, per al disseny, simulació, optimització i control de processos i sistemes..

CEMQ1. Aplicar coneixements de matemàtiques, física, química, biologia i altres ciències naturals, obtinguts mitjançant estudi, experiència, i pràctica, amb raonament crític per establir solucions viables econòmicament a problemes tècnics.

**Dedicació:** 10h

Aprenentatge autònom: 10h





#### A4-RESOLUCIÓ D'UN CAS PRÀCTIC

**Descripció:**

Resolució en grup d'un cas plantejat relacionat amb la investigació d'un incendi real

**Objectius específics:**

OE5

**Material:**

Enunciat del cas a resoldre. Apunts de classe. Transparències

**Lliurament:**

Informe amb una estructura formal predefinida en el que es mostri la resolució del cas i s'analitzin els resultats obtinguts

**Competències relacionades:**

CGMQ1. Capacitat per aplicar el mètode científic i els principis de l'enginyeria i economia, per formular i resoldre problemes complexos en processos, equips, instal·lacions i serveis, en els quals la matèria experimenti canvis en la seva composició, estat o contingut energètic, característics de la indústria química i d'altres sectors relacionats entre els quals es troben el farmacèutic, biotecnològic, materials, energètic, alimentari o mediambiental

CGMQ7. Integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat d'emetre judicis i presa de decisions, a partir d'informació incompleta o limitada, que incloguin reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques de l'exercici professional.

CEMQ6. Dissenyar, construir i implementar mètodes, processos i instal·lacions per a la gestió integral de subministraments i residus, sòlids, líquids i gasosos, en les indústries, amb capacitat d'avaluació dels seus impactes i dels seus riscos.

CEMQ3. Conceptualitzar models d'enginyeria, aplicar mètodes innovadors en la resolució de problemes i aplicacions informàtiques adequades, per al disseny, simulació, optimització i control de processos i sistemes..

CEMQ1. Aplicar coneixements de matemàtiques, física, química, biologia i altres ciències naturals, obtinguts mitjançant estudi, experiència, i pràctica, amb raonament crític per establir solucions viables econòmicament a problemes tècnics.

**Dedicació:** 10h

Aprenentatge autònom: 10h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Assignatura en procés d'extinció. Només hi ha una prova final que correspon al 100% de la nota final de l'assignatura.