

Pot una IA substituir un arquitecte?

Competències específiques i criteris d'avaluació vinculats

Competència específica 1 a desenvolupar

3. Utilitzar les eines digitals adequades, analitzant les seves possibilitats, configurant-les d'acord amb les seves necessitats i aplicant coneixements interdisciplinaris, per resoldre tasques, així com per realitzar la presentació dels resultats d'una manera òptima.

Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del perfil de sortida: STEM1, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD5, CPSAA5, CE3.

Criteris d'avaluació

3.1. Resoldre problemes associats a les diferents fases del desenvolupament i gestió d'un projecte (disseny, simulació i muntatge i presentació), utilitzant les eines adequades que proveeixen les aplicacions digitals.

Competència específica 2 a desenvolupar

4. Generar coneixements i millorar destreses tècniques, transferint i aplicant sabers d'altres disciplines científiques amb actitud creativa, per calcular, i resoldre problemes o donar resposta a necessitats dels diferents àmbits de l'enginyeria.

Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del perfil de sortida: STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CD2, CD5, CPSAA5, CE3.

Criteris d'avaluació

4.1. Calcular i muntar estructures senzilles, estudiant els tipus de càrregues als quals es puguin veure sotmeses i la seva estabilitat.

Competència específica 3 a desenvolupar

5. Dissenyar, crear i avaluar sistemes tecnològics, aplicant coneixements de programació informàtica, regulació automàtica i control, així com les possibilitats que ofereixen les tecnologies emergents, per a estudiar, controlar i automatitzar tasques.

Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del perfil de sortida: STEM1, STEM2, STEM3, CD2, CD3, CD5, CPSAA1.1, CE3.

Criteris d'avaluació

5.2 Conèixer i avaluar sistemes informàtics emergents i les seves implicacions en la seguretat de les dades, analitzant models existents.

Competència específica 4 a desenvolupar

6. Analitzar i comprendre sistemes tecnològics dels diferents àmbits de l'enginyeria, estudiant les seves característiques, consum i eficiència energètica, per avaluar l'ús responsable i sostenible que es fa de la tecnologia.

Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del perfil de sortida: STEM2, STEM5, CD1, CD2, CD4, CPSAA2, CC4, CE1.

Criteris d'avaluació

6.1. Analitzar els diferents sistemes d'enginyeria des del punt de vista de la responsabilitat social i la sostenibilitat, estudiant les

característiques d'eficiència energètica associades als materials i als processos de fabricació.

Sabers bàsics

- Difusió i comunicació de documentació tècnica. Elaboració, referenciació i presentació.
- Estructures senzilles. Tipus de càrregues, estabilitat i càlculs bàsics. Muntatge o simulació d'exemples senzills.
- Intel·ligència artificial (IA), Dades massives (big data), bases de dades distribuïdes i ciberseguretat.
- Impacte social i ambiental. Informes d'avaluació. Valoració crítica de les tecnologies des del punt de vista de la sostenibilitat ecosocial.

Context o contextos

Personal i professional.

Dinàmiques de presa de consciència

Cada vegada és més freqüent l'ús de programes que incorporen qualche tipus d'intel·ligència artificial (IA). Les tasques que poden

realitzar són de complexitat molt diversa i fan preguntar-se fins on arribaran.

Encara que el concepte no és nou, el seu coneixement és molt baix. Per tant, la dinàmica d'iniciació pren com a punt de partida una notícia relacionada i d'actualitat per comentar-la i esbrinar què en sap el grup.

A la segona part de la sessió, es presenten IA famoses per deixar clar quina és la seva potència real i quins els seus àmbits d'aplicació. Són destacables exemples com [Watson d'IBM](#), que s'utilitza per a diagnòstic sanitari i per l'optimització empresarial, [ChatGPT-4](#), programada com a eina conversacional, o [DALL-E 2](#), de l'àmbit del disseny.

En aquest punt, és el moment de llançar la pregunta d'inici. Poden aquestes tecnologies substituir professionals qualificats com els arquitectes? Per fer-ho, han de ser competents dissenyant i aplicant coneixements tècnics i normatius. Per tant, per respondre la qüestió, els alumnes han de conèixer els càlculs, tècniques i eines de disseny dels arquitectes i la normativa que han d'acomplir, així com ser

capaços d'usar les IA a l'abast. La sessió finalitza informant els alumnes que per a l'avaluació final es tindran en compte els exercicis realitzats al llarg de la unitat i la memòria del projecte de disseny d'una estructura articulada. Aquesta haurà d'incloure el càlcul analític de l'estructura, l'anàlisi d'estabilitat amb relació a un paràmetre a escollir (material, tipus de cintra, perfil o secció de les bigues) feta amb una IA creada i entrenada per ells i la simulació amb programari tècnic. Es presenten també les rúbriques que serviran per valorar aquesta memòria i que descriuen els nivells d'assoliment de cadascun dels criteris d'avaluació.

Instruccions i material

Per fer aquest treball, els alumnes han de disposar d'un ordinador amb connexió a internet, el programari [Bridge Designer 2016](#) i usuari als serveis [ChatGPT-4](#) i [DALL-E 2](#) d'OpenAI, i a ["Machine Learning For Kids"](#) de [Dale Lane](#) (APIs d'[IBM Watson Developer Cloud](#)).

Descripció i planificació de la

tasca o tasques. Tipus i característiques del producte o productes obtinguts

Coneixements previs: es presenten els conceptes bàsics d'estructures, els tipus, les propietats dels seus components i els esforços que suporten i es proposen exercicis tancats de càlcul d'esforços aplicant les lleis de Newton.

Disseny del projecte: es treu a licitació un projecte fictici de construcció d'un pont i es fixen les característiques del repte en forma de plec de condicions tècniques. Els alumnes usen les IA a l'abast per dissenyar una solució original basada en les cintres Pratt, Howe o Warren.

Càlcul: la memòria del projecte ha d'incloure el càlcul d'esforços.

Construcció del model ML: s'expliquen els sistemes de ML amb un exemple entrenat per identificar el tipus d'estructures articulades. Els alumnes han de construir un model ML que classifiqui els dissenys en estables o inestables en funció del material, el perfil o el gruix dels elements resistents. Simulació: es comproven els resultats dels càlculs i la previsió del

model ML comparant-los amb els de la simulació realitzada amb el Bidge Designer.

Conclusions: cal analitzar el marge d'aplicació, el percentatge d'encert (confiança) i la idoneïtat de l'entrenament al model de ML, així com la utilitat de ChatGPT i DALL-E per a la resta de tasques.

Procediments de retroacció, revisió i supervisió per part del professorat durant la realització de la tasca o tasques

Fase d'instrucció: les valoracions d'aquesta part van encaminades a l'assoliment dels sabers bàsics relacionats amb estructures i "machine learning" (ML).

Fase de disseny: la retroacció, revisió i supervisió ha de garantir que els i les alumnes trobin un punt de partida vàlid que s'adapti al plec de condicions tècniques.

Fase d'anàlisi: és important mostrar qualche disseny d'exemple per assenyalar les errades (a l'entrenament del model ML, als càlculs estructurals i a les comparacions amb els resultats de la simulació).

BATXILLERAT. 2n curs. Tecnologia i Enginyeria



Procediment d'avaluació final, qualificació i transferència del coneixement

Criteri 3.1: es tenen en compte els aspectes relacionats amb el disseny del pont, la simulació realitzada amb Bridge Designer i les conclusions extretes sobre el seu comportament i l'ús del processador de textos per a la redacció de la memòria.

Criteri 4.1: es ponderen els exercicis de càlcul fets a la fase d'instrucció i els presentats a la memòria referents a l'estructura dissenyada.

Criteri 5.2: s'avalua l'ús de les diferents IA per a l'obtenció d'informació, la redacció d'informes i el disseny, així com les conclusions extretes sobre la capacitat de les IA per executar tasques diverses (recerca, classificació d'imatges, càlcul, disseny...).

Criteri 6.1: es valora l'optimització del projecte en relació al preu de l'estructura i la connexió que es fa amb les característiques d'eficiència energètica associades als materials i als processos de fabricació.

A més de la valoració per part del professor, els alumnes poden coavaluar-se emplenant rúbriques

relacionades amb el disseny i la utilitat de les IA.

Per fer visible el treball dut a terme, els projectes individuals es poden publicar a una pàgina web i fer un formulari de votació per poder comprovar quin és el disseny guanyador de la licitació.