

Altres disposicions

Decret 73/2025, del 5-3-2025, pel qual s'aprova el pla d'estudis del bàtxelor en ciència de dades (data science) de la Universitat Europaea IMF.

Exposició de motius

La Llei 14/2018, del 21 de juny, de l'ensenyament superior preveu que els plans d'estudis de les titulacions estatals siguin elaborats per les institucions d'ensenyament superior i aprovats pel Govern, amb l'acreditació prèvia de l'Agència de Qualitat de l'Ensenyament Superior d'Andorra (AQUA).

Vist que la Llei 7/2023, del 19 de gener, de text consolidat de creació del Marc andorrà de qualificacions estableix un marc de vuit nivells;

Vist el Decret 81/2021 del 10-3-2021 de creació del títol estatal de bàtxelor en ciència de dades (data science);

Vista l'acreditació favorable del pla d'estudis del bàtxelor en ciència de dades (data science) emesa per l'Agència de Qualitat de l'Ensenyament Superior d'Andorra;

Vista la proposta de creació del pla d'estudis del títol estatal de bàtxelor en ciència de dades (data science), presentada per la Universitat Europaea IMF al Ministeri de Relacions Institucionals, Educació i Universitats;

D'acord amb aquestes consideracions, el Govern, en la sessió del 5 de març del 2025, a proposta del ministre de Relacions Institucionals, Educació i Universitats i amb l'objectiu de donar validesa acadèmica al pla d'estudis presentat, aprova aquest Decret amb el contingut següent:

Article 1. Pla d'estudis

1. El pla d'estudis té una càrrega de treball de 180 crèdits europeus o crèdits ECTS (sistema europeu de transferència de crèdits).

1. La durada dels estudis és de tres cursos acadèmics a temps complet, dividits en sis semestres. Cada semestre té 30 ECTS. Aquests estudis també es poden cursar a temps parcial, adequant-ne la durada.

2. Els 180 crèdits europeus del pla d'estudis es reparteixen en 18 unitats d'ensenyament de caràcter obligatori de 10 ECTS cadascuna, en què s'inclou el treball de fi de bàtxelor. Els alumnes han de triar una unitat d'ensenyament com a unitat d'ensenyament de lliure configuració d'entre els bàtxelors que ofereix l'Institut Universitari de Tecnologia Aplicada que segueixen el mateix model metodològic.

3. La titulació s'imparteix en modalitat no presencial.

4. Els 180 ECTS de la titulació s'ofereixen en llengua catalana, anglesa o espanyola. Es requereix a l'alumnat l'acreditació prèvia del nivell B2 del Marc comú europeu de referència de la llengua que esculli com a vehicular. Els estudiants que triïn la llengua catalana o espanyola com a llengua vehicular fan les activitats formatives de quatre unitats d'ensenyament en llengua anglesa. Els estudiants que triïn la llengua anglesa com a llengua vehicular fan les activitats formatives de quatre unitats d'ensenyament en llengua espanyola.

Article 2. Requisits d'accés

Per accedir a aquest bàtxelor cal complir les condicions que estableix el Decret del 17-6-2020 pel qual s'aprova el Reglament de l'accés als nivells de l'ensenyament superior estatal.

Article 3. Competències transversals i específiques

Els estudiants han de desenvolupar les competències transversals i específiques següents:

a) Competències transversals:

CT1. Dominar la comunicació en diferents llengües per expressar i entendre missatges en diferents contextos i situacions personals, socials i professionals.

CT2. Treballar com a membre d'un equip, de forma col·laborativa i amb responsabilitat compartida.

CT3. Gestionar la informació i comunicar el coneixement, resolent situacions en una societat en evolució constant.

CT4. Actuar segons l'ètica i la responsabilitat social com a ciutadà i com a professional.

CT5. Dissenyar i desenvolupar projectes i processos emprenedors des d'una perspectiva d'equilibri sostenible per a la transformació de l'entorn.

b) Competències específiques:

CE1. Aplicar els principis clau de la matemàtica, de l'estadística i de la computació per a l'anàlisi i el tractament de dades.

CE2. Estructurar la informació sobre la base de coneixements i principis de la ciència de dades per a un ús posterior.

CE3. Dissenyar i gestionar sistemes d'informació per a l'emmagatzematge i el tractament de dades.

CE4. Escollir i utilitzar tècniques d'aprenentatge automàtic i construir sistemes que n'emprin per a la presa de decisions.

CE5. Escollir i utilitzar tècniques de modelització estadística i anàlisi de dades per a la presa de decisions.

CE6. Processar grans volums de dades per extreure informació que ajudi a la presa de decisions.

CE7. Dissenyar solucions algorítmiques eficients per resoldre problemes computacionals i implementar-les en forma de programes.

CE8. Gestionar de forma integral projectes relacionats amb la informatització utilitzant tècniques vinculades a la ciència de dades.

CE9. Proposar models i plans de negoci innovadors, en l'àmbit de l'empresa, basats en l'explotació de dades.

CE10. Desenvolupar les tasques professionals de gestió i explotació de dades respectant la legislació, la normativa i les especificacions vigents.

CE11. Visualitzar la informació a fi de facilitar l'exploració i l'anàlisi de dades perquè l'usuari final pugui prendre decisions.

Article 4. Perfil professional

Les persones titulades tenen les competències professionals per treballar com a analistes de dades en qualsevol sector que tingui relació amb l'anàlisi de la informació i la producció de resultats per a la presa de decisions. Més concretament, els ha de permetre efectuar, en empreses i organitzacions, tasques com l'anàlisi de dades i la facilitació d'informes per avaluar processos de negoci; l'anàlisi i el seguiment d'indicadors clau; l'assessorament en l'ús de dades massives, i la construcció de models i propostes d'aplicació de l'aprenentatge automàtic, entre d'altres.

Article 5. Estructura del pla d'estudis

1. El pla d'estudis està format per les unitats d'ensenyament següents:

Primer curs

Semestre	Unitats d'ensenyament	Tipus	Crèdits ECTS
1	Fonaments de programació	Obligatòria	10
1	Fonaments algebraics de les bases de dades	Obligatòria	10
1	Probabilitat i estadística	Obligatòria	10
2	Mètodes numèrics	Obligatòria	10
2	Fonaments de bases de dades	Obligatòria	10
2	Fonaments de xarxes i arquitectures	Obligatòria	10
Total			60

Segon curs

Semestre	Unitats d'ensenyament	Tipus	Crèdits ECTS
3	Modelatge i optimització	Obligatòria	10
3	Estructures de dades i algorísmia	Obligatòria	10
3	Tipologia i fonts de dades	Obligatòria	10
4	Visualització i anàlisi de dades	Obligatòria	10
4	Aprenentatge automàtic	Obligatòria	10
4	Anàlisi i infraestructures de dades massives (big data)	Obligatòria	10
Total			60

Tercer curs

Semestre	Unitats d'ensenyament	Tipus	Crèdits ECTS
5	Privacitat i seguretat de les dades	Obligatòria	10
5	Ètica de la tecnologia	Obligatòria	10
5	Gestió de projectes	Obligatòria	10
6	Innovació digital	Obligatòria	10
6	Lliure configuració	Obligatòria	10
6	Treball de fi de bàtxelor	Obligatòria	10
Total			60

1. Condicions per matricular-se a les unitats d'ensenyament:

- Els estudiants poden seguir els estudis a temps parcial o bé a temps complet, en funció del nombre de crèdits de què es matriculin per curs acadèmic.
- Els estudiants a temps complet s'han de matricular de 60 crèdits.
- Els estudiants a temps parcial són els que es matriculen de 40 crèdits o menys. En tot cas, la matrícula es fa per un mínim de 10 crèdits, llevat dels casos de finalització d'estudis.
- En casos excepcionals es pot presentar una sol·licitud de matrícula de més crèdits, que valora l'òrgan competent de la institució d'ensenyament superior.

Article 6. Resultats d'aprenentatge

- Els resultats d'aprenentatge són les fites que l'estudiant ha d'assolir al final de cada unitat d'ensenyament i sobre les quals recau la qualificació.
- Els resultats d'aprenentatge d'aquest pla d'estudis figuren a l'annex.

Article 7. Avaluació i règim de permanència

1. Avaluació

- El sistema d'avaluació és continu i únic i finalitza amb cada unitat d'ensenyament. La superació d'una unitat d'ensenyament requereix un mínim del 66% del total de la ponderació establerta per al conjunt de les activitats formatives.
- Per a la consecució dels resultats d'aprenentatge i de les competències assignades, totes les unitats d'ensenyament han de desenvolupar les activitats acadèmiques formatives previstes (teòriques, pràctiques i participatives) com es detalla a continuació:
 - Activitats formatives teòriques: examen test de, com a mínim, 40 preguntes amb quatre opcions de resposta, de les quals només una és vàlida. Per superar l'examen test d'una unitat d'ensenyament es requereix respondre correctament un mínim de 30 preguntes. És obligatori fer aquesta prova teòrica per a la qualificació final.
 - Activitats formatives pràctiques: l'avaluació consisteix a superar una de tres qüestions pràctiques, corresponents a vuit casos o exercicis diferents de cada unitat d'ensenyament. Es requereixen sis

respostes correctes i completes per aprovar l'examen pràctic. És obligatori fer aquesta prova teòrica per a la qualificació final.

iii. Activitats formatives participatives: l'avaluació consisteix en una valoració objectiva del nivell de participació activa en els fòrums de discussió i resolució argumentada de problemes de cada unitat d'ensenyament. L'avaluació es fa a partir de rúbriques normalitzades, adaptades a l'especificitat de la unitat d'ensenyament i estudi. Els paràmetres d'avaluació són públics i coneguts pels estudiants abans de participar en el fòrum. És obligatori fer aquesta prova teòrica per a la qualificació final

c) Totes les activitats es qualifiquen amb un valor numèric en una escala del 0 a 10, incloent-hi com a màxim un decimal.

d) La ponderació del pes de cadascuna de les activitats d'avaluació es publica al pla docent de la unitat d'ensenyament.

e) L'avaluació del treball de fi d'estudis consta de dos parts:

i. La primera pondera un 60% de la qualificació final. S'avalua el procés d'elaboració del treball mitjançant una rúbrica de deu ítems.

ii. La segona pondera un 40% de la qualificació final. El treball es defensa davant un tribunal d'avaluació que valora, mitjançant una altra rúbrica de deu ítems, les capacitats de síntesi, argumentació i sistematització del discurs oral.

2. Règim de permanència

a) L'alumnat amb dedicació a temps complet disposa d'un dret de permanència i finalització ordinària dels ensenyaments de bàtxelor de cinc cursos acadèmics.

b) L'alumnat amb dedicació a temps parcial disposa d'un dret de permanència i finalització ordinària dels ensenyaments de bàtxelor de sis cursos acadèmics.

Article 8. *Requisits per obtenir el títol*

L'obtenció d'aquest títol requereix:

1. Haver superat tots els crèdits del pla d'estudis que estableix aquest Decret.

2. Haver pagat els drets d'expedició del títol corresponent.

Disposició addicional

El pla d'estudis complet, l'acreditació de l'Agència de Qualitat de l'Ensenyament Superior d'Andorra i els informes que regulen l'ordenament jurídic es publiquen als llocs web del ministeri responsable de l'ensenyament superior i de la Universitas Europaea IMF.

Disposició final

Aquest Decret entrarà en vigor l'endemà de ser publicat al *Butlletí Oficial del Principat d'Andorra*.

Cosa que es fa pública per a coneixement general.

Andorra la Vella, 5 de març del 2025

Xavier Espot Zamora

Cap de Govern

Annex 1. Resultats d'aprenentatge de les competències específiques de les unitats d'ensenyament.

Fonaments de la programació	- Aplicar tècniques bàsiques de programació en Python per resoldre problemes en ciència de dades. - Comunicar de manera efectiva conceptes tècnics i resultats en ciència de dades, tant de manera oral com escrita, en contextos acadèmics i professionals. - Proposar solucions innovadores basades en dades. - Sintetitzar informació de manera crítica i estructurada. - Dissenyar aplicacions analítiques mitjançant tècniques de desenvolupament, integració i reutilització de components de programari.
Fonaments algebraics de les bases de dades	- Reconèixer la importància de l'àlgebra lineal en l'àmbit de la ciència de dades. - Manipular elements bàsics d'àlgebra lineal (espais vectorials, independència lineal, dimensió, matrius, determinants) i de la geometria mètrica (productes escalars, ortonormalitat, angles i distàncies). - Aplicar sistemes d'equacions lineals per resoldre problemes típics de la ciència de dades. - Expressar de forma matricial un sistema d'equacions lineals. - Utilitzar conceptes d'aplicació lineal, vectors i valors propis en l'àmbit de la ciència de dades. - Representar aplicacions lineals en forma de matriu. - Interpretar geomètricament el càlcul de vectors i valors propis. - Implementar llenguatges de programació per al tractament de grans volums de dades. - Resoldre problemes utilitzant models matricials amb dades reals o realistes.
Probabilitat i estadística	- Definir la probabilitat i les seves propietats per a la resolució de càlculs probabilístics. - Utilitzar variables aleatòries per a la formalització i resolució de problemes de probabilitat. - Simular fenòmens aleatoris amb eines computacionals difícilment calculables de forma analítica. - Identificar les distribucions probabilístiques en contextos reals. - Calcular distribucions i esperances condicionades per a la predicció de resultats. - Determinar la independència de variables aleatòries i el coeficient de correlació lineal. - Aplicar la llei dels grans nombres i el teorema del límit central en l'anàlisi de dades. - Modelar problemes amb processos estocàstics, incloent-hi cadenes de Markov. - Distingir entre població, mostra, paràmetre i estimador en contextos estadístics. - Realitzar estimacions puntuals en situacions pràctiques.
Mètodes numèrics	- Combinar fonaments matemàtics, estadístics i de programació per a solucions en l'àmbit de la ciència de dades. - Aplicar tècniques específiques de captura, tractament i anàlisi de dades estructurades, semiestructurades i no estructurades. - Interpretar críticament resultats obtinguts utilitzant eines d'anàlisi i de visualització adequades. - Gestionar informació rellevant per a la resolució de problemes de manera autònoma i creativa.

Fonaments de les bases de dades	- Treballar amb diversos tipus de dades i estructures de bases de dades. - Diferenciar arquitectures de bases de dades per a la seva adequada aplicació en dissenys pràctics. - Determinar l'ús més eficient de les bases de dades relacionals o no relacionals segons el context. - Decidir els tipus i estructures de dades més adequades en situacions concretes. - Dissenyar algorismes per explotar els avantatges de l'ús de les bases de dades. - Desenvolupar aplicacions informàtiques per a les bases de dades. - Programar els algorismes en llenguatges de programació reals i d'àmplia utilització en el mercat actual. - Administrar bases de dades relacionals i no relacionals (SQL, MongoDB, Cassandra, actualitzable). - Minimitzar les limitacions de seguretat de la base de dades. - Aplicar la legislació vigent en protecció de dades a casos pràctics.
Fonaments de xarxes i architectures	- Utilitzar eines d'anàlisi per a protocols de xarxes. - Identificar problemàtiques relacionades amb l'emmagatzematge de les dades. - Reconeixer els reptes d'implementació de la informàtica al núvol (cloud computing). - Classificar els serveis i aplicacions que ofereix el núvol (cloud). - Identificar avantatges i desavantatges de la informàtica al núvol en diferents entorns. - Relacionar la informàtica al núvol amb el desenvolupament futur de les xarxes de comunicacions. - Interpretar textos tècnics i científics per a la comprensió de l'evolució de les xarxes de nova generació. - Aplicar els coneixements sobre xarxes per a l'obtenció i gestió de dades. - Reconeixer els paràmetres de configuració dels dispositius intermedis i finals d'una xarxa de computadors.
Modelatge i optimització	- Treballar simbòlicament amb diverses variables i funcions convexes. - Reconeixer les nocions de primera i segona derivada al gradient i la matriu hessiana. - Aplicar el càlcul multivariable, incloent-hi la regla de la cadena, en la resolució de problemes. - Graficar aproximacions de funcions. - Implementar tècniques d'optimització per trobar mínims en problemes complexos. - Diferenciar les condicions d'optimalitat en problemes amb restriccions d'igualtat i desigualtat. - Aplicar mètodes numèrics per a la resolució de problemes d'optimització. - Resoldre problemes de programació lineal i de programació lineal entera i mixta amb un nivell de complexitat mitjana. - Interpretar les solucions obtingudes amb l'aplicació dels algorismes Simplex i ramificació-acotació, tant manualment com amb programari. - Classificar problemes d'optimització entre les diferents tipologies analitzades per a la seva resolució més adequada.

Estructures de dades i algorísmia	- Aplicar conceptes d'orientació a l'objecte a partir de coneixements previs de programació. - Desenvolupar aplicacions informàtiques mitjançant l'anàlisi, les especificacions, el desenvolupament, la integració i la implementació. - Identificar les entrades i les sortides d'un problema per donar les accions involucrades en el càlcul. - Aplicar alguns dels esquemes algorísmics i tècniques per al disseny de problemes. - Decidir les parts o funcions que componen un cas concret per obtenir un programa ben estructurat. - Raonar enunciats amb el llenguatge de la lògica per a la resolució de problemes. - Resoldre problemes d'aplicació pràctica dels grafs. - Plantejar la descripció de determinades situacions mitjançant grafs o el llenguatge de la lògica.
Tipologia i fonts de dades	- Dissenyar un marc experimental tenint en compte els mètodes més adequats per a la captura, el processament, l'emmagatzematge, l'anàlisi i la visualització de dades. - Combinar fonaments matemàtics i estadístics per arribar a solucions en ciència de dades. - Classificar diferents tipus de dades segons les seves peculiaritats. - Utilitzar repositoris de dades rellevants. - Extreure dades de diverses fonts de manera eficient. - Processar dades per a la seva integració i anàlisi posterior. - Definir processos d'extracció, transformació i càrrega per automatitzar el preprocesament de les dades.
Visualització i anàlisi de dades	- Aplicar la infografia i la visualització per a la representació gràfica de la informació. - Reconeixer els principals trets, característiques, tipologies i possibilitats que ofereix la representació visual de la informació. - Identificar els elements de la visualització de dades. - Aplicar principis de percepció visual en el disseny d'informació. - Plantejar visualitzacions informatives independentment del camp o sector d'aplicació. - Formular problemes estadístics i d'optimització matemàtica. - Utilitzar sistemes de computació d'alt rendiment per al processament de grans volums de dades des del coneixement de la seva estructura, funcionament i particularitats. - Emprar tècniques de modelització estadística i anàlisi de dades. - Treballar en equips multidisciplinaris per al processament i l'explotació de dades complexes.
Aprenentatge automàtic	- Diferenciar entre tipus de problemes d'aprenentatge supervisat i no supervisat. - Aplicar mètodes d'aprenentatge automàtic segons els seus punts forts i febles. - Desenvolupar les metodologies i les etapes bàsiques d'un projecte de mineria de dades o, en general, d'un projecte de ciència de dades. - Identificar els diferents rols i tasques que apareixen associades en un projecte de ciència de dades. - Interpretar resultats d'algorismes considerant aspectes socials i ètics. - Realitzar una anàlisi dels resultats obtinguts amb els principals mètodes d'aprenentatge automàtic utilitzant les mètriques d'avaluació comunes per a aquests problemes. - Reconeixer els mètodes existents per combinar diversos models en problemes d'aprenentatge supervisat, tant per a classificació com per a regressió. - Distingir les parts que formen una xarxa neuronal, així com les seves tècniques d'entrenament. - Identificar els elements que apareixen en un projecte d'aprenentatge per reforç. - Explicar com funcionen els sistemes recomanadors a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

Anàlisi i infraestructures de dades massives (big data)	- Aplicar els conceptes i les definicions formals associades al tractament de dades massives, al paradigma de dades massives i afins. - Distingir els casos d'ús que requereixen l'aplicació de tecnologia de dades massives (big data) i els que no. - Identificar els elements tecnològics necessaris per desenvolupar un projecte basat en l'ús de dades massives (big data). - Implementar sistemes de dades massives (big data) utilitzant metodologies adequades. - Operar amb les principals eines i marcs de dades massives (big data) per al tractament de dades en mode lot (batch) i estríming. - Desplegar les principals eines disponibles en l'ecosistema de dades massives (big data), especialment dins l'ecosistema d'Apache Hadoop i Apache Spark. - Construir models que generin coneixement com a resultat d'una anàlisi de dades basada en tecnologia de dades massives (big data). - Reconèixer els conceptes i les definicions formals associades a les infraestructures que processen, distribueixen i emmagatzemen les dades massives (big data). - Distingir les parts de la infraestructura que dona suport a les dades massives (big data) considerant aspectes com prestacions i seguretat. - Desplegar infraestructures de dades massives (big data) de forma segura, eficient i considerant aspectes com l'escalabilitat, l'avaluació de rendiment i aspectes d'alta disponibilitat.
Privacitat i seguretat de dades	- Identificar l'objecte i el subjecte de la privadesa de dades. - Analitzar la fenomenologia dels atacs a la privadesa de les dades dels usuaris. - Aplicar el marc legal vigent en la privadesa de les dades. - Implementar models de preservació de la privadesa per a dades complexes. - Utilitzar tècniques de criptografia simètrica. - Dominar les funcions d'empremta electrònica (hash). - Identificar la criptografia de clau pública. - Dominar el biaix algorísmic. - Aplicar mètodes de seguretat en la mineria de dades.
Ètica de la tecnologia	- Reconèixer les contribucions dels pensadors en la dimensió ètica de la tecnologia. - Analitzar les contribucions dels pensadors en filosofia sobre la tecnologia. - Aplicar la dimensió ètica als dissenys tecnològics. - Integrar l'autonomia i la neutralitat tecnològiques en els projectes. - Identificar el futur impacte de la tecnologia en els éssers humans. - Analitzar l'impacte de la tecnologia en el medi ambient. - Integrar les necessitats del desenvolupament sostenible en els projectes. - Dissenyar projectes d'acord amb els marcs reguladors legals.
Gestió de projectes	- Planificar l'operació i el cicle de vida complet d'un projecte i servei, a partir del repte definit per una empresa o institució externa. - Aplicar les pràctiques de la gestió de projectes en la gestió integral del projecte d'explotació de dades. - Avaluar aplicacions i projectes de sistemes informàtics aplicats a la ciència de dades, i assegurar-ne la fiabilitat i la qualitat. - Identificar la importància de la negociació, els hàbits de treball efectius, el lideratge i les habilitats de comunicació en els entorns d'ús de dades massives. - Gestionar un projecte.



Innovació digital	- Reconèixer el procés d'innovació dins el context corporatiu. - Proposar models i plans de negoci basats en explotació de les dades. - Treballar en equips i projectes multidisciplinaris relacionats amb el processat i l'explotació de dades complexes. - Dissenyar models de negoci en el context de l'economia digital. - Aplicar coneixements fonamentals i metodologies de treball sòlides adquirits durant els estudis per adaptar-se als nous escenaris tecnològics del futur. - Discriminar les normes laborals aplicables i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici. - Identificar la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar. - Contrastar models de negoci digitals i innovadors d'una manera àgil i flexible. - Aplicar mètodes i tècniques de pensament dissenyador (design thinking) al procés d'innovació en un context digital. - Comunicar informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
Treball de fi de bàtxelor	- Sintetitzar les capacitats apreses en les unitats d'ensenyament per aconseguir un objectiu concret. - Gestionar la planificació d'un projecte. - Escriure la memòria d'un projecte d'acord amb la metodologia de gestió utilitzada. - Comunicar eficientment un projecte als decisors i també al públic general.