

Altres disposicions

Decret 42/2025, del 19-2-2025, pel qual s'aprova el pla d'estudis del bàtxelor en ciència de dades (data science) de la Unipro Universitat Digital Europea.

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 de març del 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 Unipro Universitat Digital Europea al Ministeri de Relacions Institucionals, Educació i Universitats;

D'acord amb aquestes consideracions, el Govern, en la sessió del 19 de febrer 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).
2. 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.
3. Els 180 crèdits europeus del pla d'estudis es reparteixen en 28 unitats d'ensenyament de 6 ECTS cadascuna i una unitat d'ensenyament de 12 ECTS, que correspon al treball final de bàtxelor.
4. La titulació s'imparteix en modalitat no presencial.
5. S'imparteixen 168 ECTS en llengua castellana i 12 ECTS en llengua anglesa.

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 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 informació que ajudi a la presa de decisions.
- 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	Àlgebra i matemàtica discreta	Obligatòria	6
1	Estadística	Obligatòria	6
1	Fonaments de programació	Obligatòria	6
1	Introducció a la ciència de dades	Obligatòria	6
1	Tractament de dades	Obligatòria	6
2	Càlcul i mètodes numèrics	Obligatòria	6
2	Models de probabilitat	Obligatòria	6
2	Infraestructura per al processament de dades	Obligatòria	6
2	Programació avançada	Obligatòria	6
2	Estructura de dades	Obligatòria	6
Total			60

Segon curs

Semestre	Unitats d'ensenyament	Tipus	Crèdits ECTS
3	Bases de dades	Obligatòria	6
3	Aprenentatge estadístic	Obligatòria	6
3	Optimització	Obligatòria	6
3	Computació massiva	Obligatòria	6
3	Gestió de projectes en ciència de dades	Obligatòria	6
4	Anàlisi multivariant	Obligatòria	6
4	Anàlisi bayesiana de dades	Obligatòria	6
4	Aprenentatge automàtic I	Obligatòria	6
4	Mineria de dades massives	Obligatòria	6
4	Visualització de dades	Obligatòria	6
Total			60

Tercer curs

Semestre	Unitats d'ensenyament	Tipus	Crèdits ECTS
5	Intel·ligència artificial i enginyeria del coneixement	Obligatòria	6
5	Ètica i protecció de dades	Obligatòria	6
5	Modelització predictiva	Obligatòria	6
5	Xarxes neuronals	Obligatòria	6
5	Senyals i sistemes	Obligatòria	6
6	Aprenentatge automàtic II	Obligatòria	6
6	Optativa 1 - Aprenentatge profund - Bases de dades avançades i distribuïdes - Sistemes distribuïts de gran escala	Optativa	6
6	Optativa 2 - Aprenentatge profund - Bases de dades avançades i distribuïdes - Sistemes distribuïts de gran escala	Optativa	6
6	Treball final de bàtxelor	Obligatòria	12
Total			60

2. 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 48 crèdits o menys. En tot cas, la matrícula es fa per un mínim de 22 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

- L'avaluació recau sobre els resultats d'aprenentatge i es trasllada a les unitats d'ensenyament i a les competències. Per qualificar els resultats d'aprenentatge s'utilitza una escala numèrica de 0 a 10, incloent-hi com a màxim un decimal.

b) Les unitats d'ensenyament s'avaluen mitjançant una prova de validació i una avaluació contínua. La prova de validació representa el 30% de la nota i l'avaluació contínua representa el 70% de la nota.

i. La prova de validació té un caràcter bàsic i cal superar-la amb un 5 sobre 10, com a mínim, perquè es pugui completar la qualificació amb els procediments específics d'avaluació contínua. La prova es fa de manera virtual en directe al final de la unitat d'ensenyament.

ii. L'avaluació contínua s'aplica per mitjà de diversos mecanismes durant la impartició de la unitat d'ensenyament i inclou la realització de treballs i activitats d'autoavaluació.

c) El treball final de bàtxelor s'avalua mitjançant la defensa oral del projecte davant d'una comissió d'avaluació escollida pel centre, de la manera següent:

i. Avaluació de l'estructura: atendre l'estructura i l'organització del TFB: 20%.

ii. Avaluació de l'exposició: valorar la claredat a l'exposició, així com la redacció i la capacitat de síntesi, anàlisi i resposta: 30%.

iii. Avaluació del contingut: es pren com a referència la memòria del treball i tota la resta de documentació tècnica de suport per comprovar la validesa de l'exposició. Es valora la capacitat de síntesi i la fàcil lectura. També es valora la correcció i la claredat de l'expressió, tant escrita com gràfica: 50%.

2. Règim de permanència

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

c) Els estudiants disposen de dos convocatòries anuals per poder superar una unitat d'ensenyament: una d'ordinària, en les setmanes immediatament després d'haver fet l'assignatura, i una d'extraordinària abans de la fi del curs acadèmic. Els estudiants que exhaurixin les sis convocatòries per poder superar una unitat d'ensenyament poden demanar al rector una autorització de permanència dins del termini establert al calendari acadèmic del centre. Acceptada l'autorització de permanència, els estudiants disposen de fins a dos convocatòries addicionals per poder superar la unitat d'ensenyament.

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 Unipro Universitat Digital Europea.

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, 19 de febrer del 2025

Xavier Espot Zamora

Cap de Govern

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

Àlgebra i matemàtica discreta	- Utilitzar sistemes d'equacions lineals. - Implementar els conceptes de <i>matrius</i> i <i>determinants</i>. - Aplicar el mètode de Gauss i la regla de Cramer per resoldre sistemes d'equacions. - Calcular el nucli i la imatge d'una aplicació lineal. - Aplicar els conceptes de diagonalització.
Estadística	- Diferenciar entre probabilitat i estadística, i entre probabilitat discreta i contínua. - Examinar la importància de l'estimació i els conceptes de <i>correlació</i> i <i>regressió</i>. - Calcular probabilitats i esperances de variables aleatòries. - Diferenciar entre esdeveniments dependents i independents. - Reconèixer situacions en què és apropiat considerar la rellevància de les distribucions normal o exponencial. - Utilitzar els tests d'hipòtesis com a eines per a l'anàlisi de dades i la presa de decisions.
Fonaments de programació	- Aplicar els conceptes bàsics de la programació. - Categoritzar els tipus de dades, variables i constants. - Classificar els diferents tipus de memòria i la jerarquia de la memòria. - Identificar els principis d'emmagatzematge en memòria. - Manejar les estructures bàsiques que configuren un programa. - Fer dissenys modulars de programes. - Aplicar el concepte de <i>programació orientada a objectes</i>. - Verificar el bon funcionament del programa.
Introducció a la ciència de dades	- Aplicar el concepte de <i>ciència de dades</i>. - Interpretar els conceptes habitualment usats i relacionats en el context de la ciència de dades. - Diferenciar les fases del cicle de vida de la dada. - Reconèixer la necessitat de posar en pràctica altres competències en treballar com a científic de dades. - Identificar la problemàtica ètica en un projecte de ciència de dades. - Categoritzar els elements bàsics de la governança de dades.
Tractament de dades	- Realitzar la càrrega de dades i la selecció i extracció de característiques. - Realitzar el preprocessament de les dades: normalització i estandardització. - Detectar dades atípiques (<i>outliers</i>) a través del tracte amb classes desequilibrades i dades absents i anòmales.
Càlcul i mètodes numèrics	- Categoritzar els criteris de convergència de límits més usats. - Dominar els conceptes de <i>continuitat</i> i <i>derivabilitat de funcions</i>. - Utilitzar els teoremes de Bolzano i Weierstrass. - Interpretar extrems absoluts i relatius de funcions. - Utilitzar les tècniques d'integració de funcions. - Interpretar àrees mitjançant la integració. - Estimar integrals impròpies. - Classificar els criteris de convergència de les sèries infinites. - Diferenciar les famílies principals de mètodes numèrics per a la resolució d'equacions diferencials. - Aplicar els mètodes principals de resolució numèrica d'equacions diferencials. - Generar un grau d'aproximació mitjançant un mètode numèric determinat.
Models de probabilitat	- Comparar les propietats i les característiques més rellevants de les distribucions de probabilitat i la seva aplicació a casos pràctics. - Classificar els conceptes d'<i>incertesa</i> i <i>probabilitat</i>. - Dominar la probabilitat condicionada. - Aplicar les funcions de distribució i densitat. - Utilitzar els diferents models de probabilitat.
Infraestructura per al processament de dades	- Diferenciar els principals sistemes operatius principals i la seva administració. - Administrar els diferents tipus d'emmagatzematge: discos durs, particions, volums lògics, RAID. - Classificar els diferents sistemes de fitxers locals. - Virtualitzar la gestió de recursos i sistemes operatius virtualitzats. - Identificar el maquinari principal orientat a big data.

Programació avançada	- Resoldre problemes utilitzant tècniques avançades de programació, com la programació orientada a esdeveniments i objectes. - Resoldre problemes fent servir programació orientada a esdeveniments. - Desenvolupar programes amb mòduls concurrents, comprenent les implicacions de l'ús compartit de recursos. - Documentar programes amb mòduls concurrents, comprenent les implicacions de l'ús compartit de recursos. - Revisar programes fent servir diferents tècniques.
Estructura de dades	- Implementar les diverses estructures de dades i les seves operacions. - Triar l'estructura de dades més adequada per resoldre un problema, d'acord amb criteris d'eficiència temporal i espacial.
Bases de dades	- Identificar els diferents models de bases de dades. - Construir bases de dades relacionals. - Manejar bases de dades a través de llenguatges de consulta.
Aprenentatge estadístic	- Identificar correctament problemes de classificació corresponents a uns objectius i unes dades determinades. - Emprar els resultats bàsics de l'anàlisi multivariant com a fonament bàsic dels mètodes de classificació, clusterització i reducció de la dimensió. - Aplicar els conceptes de <i>matrius</i> i <i>determinants</i>. - Utilitzar la validació creuada.
Optimització	- Representar problemes reals mitjançant un model d'optimització. - Aplicar els fonaments de les principals tècniques d'optimització lineal, sencera, no lineal i multiobjectiu. - Resoldre un problema d'optimització utilitzant les tècniques d'optimització més adequades.
Computació massiva	- Aplicar les principals tecnologies utilitzades per al processament de grans quantitats de dades. - Identificar l'arquitectura de les plataformes de computació i els sistemes d'emmagatzematge massiu. - Diferenciar les plataformes de computació massiva de dades, així com els seus paradigmes.
Gestió de projectes en ciència de dades	- Realitzar la gestió d'un projecte d'enginyeria de dades, així com els seus recursos i riscos. - Emprar tècniques i eines de suport a la planificació i gestió de projectes i de riscos. - Identificar la importància de la gestió del canvi i de la gestió de la configuració.
Anàlisi multivariant	- Aplicar la lògica de les relacions múltiples d'interdependència i de dependència davant una situació concreta. - Identificar els elements bàsics amb què es duu a terme l'anàlisi multivariant. - Desenvolupar anàlisis univariants i bivariants, descriptives i inferencials, al servei de l'exploració de relacions múltiples. - Implementar la lògica de la comprovació de supòsits per a l'anàlisi multivariant. - Seleccionar les tècniques per a la construcció de models multivariants davant de situacions obertes. - Estimar models multivariants, avaluar-ne l'ajust i proposar millores. - Interpretar els sistemes de relacions incorporats als models multivariants.
Anàlisi bayesiana de dades	- Identificar correctament problemes de tipus predictiu corresponents a uns objectius i unes dades determinades. - Emprar els resultats bàsics de l'anàlisi de regressió com a fonament bàsic dels mètodes de predicció. - Identificar les xarxes bayesianes, aplicant l'estimació bayesiana aproximada i exacta.
Aprenentatge automàtic I	- Aplicar els principals algorismes per a la mineria de dades i l'aprenentatge automàtic. - Manejar eines per aplicar algorismes de mineria de dades i aprenentatge automàtic. - Identificar els mètodes de classificació no lineal i les seves propietats.
Mineria de dades massives	- Aplicar el paradigma <i>MapReduce</i>. - Identificar les diverses eines per a l'anàlisi de dades massives. - Diferenciar els algorismes de preprocessament de dades massives.
Visualització de dades	- Identificar el procés de visualització de la informació i els seus elements. - Seleccionar les eines necessàries per al disseny de sistemes de visualització. - Produir visualitzacions de múltiples variables i dimensions.

Intel·ligència artificial i enginyeria del coneixement	- Identificar la representació d'un problema mitjançant un espai d'estats a través de la selecció dels algorismes de cerca no informada o força bruta adequats per a un problema de l'anàlisi de la complexitat espacial i temporal. - Seleccionar els algorismes de cerca heurística adequats per a un problema per dissenyar la funció heurística necessària. - Diferenciar la tipologia de les tècniques d'intel·ligència artificial segons les situacions a què s'apliquen. - Identificar els fonaments de la programació lògica per fer servir els rudiments d'un llenguatge de programació lògica.
Ètica i protecció de dades	- Analitzar el Reglament general de protecció de dades (RGPD) de la Unió Europea: descripció i qüestions principals. - Identificar els aspectes legals que concerneixen la ciberseguretat, la propietat intel·lectual i els productes basats en dades. - Aplicar les noves qüestions ètiques/legals de la intel·ligència artificial, així com la privadesa en l'era del processament massiu de dades.
Modelització predictiva	- Identificar els diferents tipus de regressió lineal i saber aplicar-los a problemes de naturalesa predictiva. - Identificar els extrems relatius i els absoluts de funcions. - Classificar els arbres de regressió.
Xarxes neuronals	- Dissenyar solucions basades en xarxes neuronals artificials. - Implementar el mètode de propagació inversa a través de la identificació del concepte de perceptró multicapa. - Aplicar xarxes neurones profundes en aprenentatge supervisat i no supervisat.
Senyals i sistemes	- Implementar les eines bàsiques de l'anàlisi de Fourier de senyals (tant en temps discret com en continu). - Aplicar l'anàlisi de sistemes lineals i la representació de senyals mitjançant les mostres. - Manipular senyals analògics i digitals en els dominis temporals i freqüencial.
Aprenentatge automàtic II	- Aplicar els mètodes avançats d'aprenentatge no supervisat. - Aplicar mètodes de classificació i regressió no lineal. - Aplicar aprenentatge multitasca.
Aprenentatge profund	- Dissenyar xarxes neuronals profundes per al tractament de dades i informació. - Resoldre problemes amb sistemes multicapa profunds. - Utilitzar <i>autoencoders</i> profunds, xarxes convolucionals profundes i xarxes recurrents.
Bases de dades avançades i distribuïdes	- Identificar les bases de dades paral·leles i distribuïdes. - Optimitzar consultes a entorns distribuïts. - Classificar els diferents magatzems de dades i models multidimensionals de dades. - Construir bases de dades NoSQL i efectuar la integració de dades i processos de migració d'aquestes.
Sistemes distribuïts de gran escala	- Implementar pautes de disseny de sistemes de gran escala. - Aplicar diferents models i mètodes per desenvolupar sistemes amb bona escalabilitat. - Identificar el funcionament de sistemes distribuïts de gran escala popular.
Treball final de bàtxelor	- Elaborar, desenvolupar, documentar i defensar un treball aplicat a l'àmbit de la ciència de dades que integri els continguts, competències i resultats d'aprenentatge del títol.