



Any acadèmic	2015-16
Assignatura	20355 - Aplicacions Estadístiques
Grup	Grup 6, 2S, GEED
Guia docent	B
Idioma	Català

Identificació de l'assignatura

Assignatura	20355 - Aplicacions Estadístiques
Crèdits	2,4 de presencials (60 hores) 3,6 de no presencials (90 hores) 6 de totals (150 hores).
Grup	Grup 6, 2S, GEED (Campus Extens)
Període d'impartició	Segon semestre
Idioma d'impartició	Català

Professors

Professor/a	Horari d'atenció als alumnes					
	Hora d'inici	Hora de fi	Dia	Data d'inici	Data de fi	Despatx
José Luis Lisani Roca joseluis.lisani@uib.es						Cal concertar cita prèvia amb el/la professor/a per a fer una tutoria

Contextualització

L'assignatura d'Aplicacions Estadístiques és una de les cinc assignatures del Mòdul de Fonaments Científics (Àlgebra, Càlcul, Mecànica, Aplicacions Estadístiques i Fonaments d'Instal·lacions), que conté les assignatures relacionades amb els camps de la matemàtica i la física. En aquest mòdul hi ha tres assignatures en el camp de les matemàtiques (Àlgebra, Càlcul i Aplicacions Estadístiques) de les quals Àlgebra i Càlcul s'imparteixen el primer semestre i Aplicacions Estadístiques en el segon.

L'enfoc racional dels problemes en qualsevol àrea de les Ciències i l'Enginyeria implica un pas previ de recopilació i anàlisi de dades, que permet conèixer en profunditat el problema i eventualment solucionar-ho. No obstant, les dades en sí mateixes poc aporten a la solució dels problemes. És la seva organització i anàlisi el que permet trobar tendències, singularitats, etc. que conduiran a una solució. L'Estadística és la branca de les Matemàtiques que proporciona les tècniques necessàries per recopilar, organitzar i interpretar les dades, generalitzar els resultats obtinguts i mesurar la fiabilitat d'aquestes generalitzacions.

Els Enginyers d'Edificació necessiten uns coneixements bàsics d'Estadística que els permetran afrontar sense carències les tasques relatives a la seva professió.

Requisits

Per tractar-se d'una assignatura de formació bàsica no precisa cap requisit.

Competències



Guia docent

L'assignatura d'Aplicacions Estadístiques té el propòsit de contribuir a l'adquisició de les competències que s'indiquen a continuació, les quals formen part del conjunt de competències establertes en els plà d'estudis del grau d'Enginyeria d'Edificació.

Específiques

- * Capacitat per a utilitzar les tècniques i mètodes probabilístics i d'anàlisi estadística (CB1-3).

Genèriques

- * Capacitat d'anàlisi i síntesi (CI-4).
- * Coneixement d'informàtica relatiu a l'àmbit d'estudis (CI-2).
- * Aptitud per a la gestió de l'informació (CI-5).
- * Compromís ètic (CP-1).
- * Aprenentatge autònom (CP-9).

Bàsiques

- * Podeu consultar les competències bàsiques que l'estudiant ha d'haver assolit en acabar el grau a l'adreça següent: http://estudis.uib.cat/ca/grau/comp_basiques/

Continguts

El programa de l'assignatura és el següent:

- * **Tema 1.** Anàlisi exploratori de dades.
 - * Població i variables. Distribucions de caràcter unidimensional. Representacions gràfiques clàssiques de les distribucions. Descriptors d'un conjunt d'observacions. Diagrames.
- * **Tema 2.** Distribucions estadístiques bidimensionals.
 - * Distribucions estadístiques bidimensionals. Diagrames bivariants. Distribucions marginals. Covariància. Recta de regressió entre dues variables. Correlació.
- * **Tema 3.** Teoria de la probabilitat.
 - * Axiomàtica de la probabilitat. Probabilitat condicionada. Teorema de Bayes.
- * **Tema 4.** Variables aleatòries discretes.
 - * Variable aleatòria discreta. Funció de probabilitat. Funció de distribució i paràmetres de la distribució. Propietats.
 - * Distribucions discretes de probabilitat: experiment de Bernoulli; distribució binomial; distribució de Poisson, altres.
- * **Tema 5.** Variables aleatòries contínues.
 - * Variable aleatòria contínua. Funció de densitat. Funció de distribució i paràmetres de la distribució. Propietats.
 - * Distribucions contínues de probabilitat: distribució uniforme; distribució normal; distribució Chi-quadrat; distribució de Student. Teorema del límit central.
- * **Tema 6.** Estimació de paràmetres.
 - * Teoria de mostres.
 - * Estimació puntual de paràmetres. Estimadors. Estimadors puntuals.
 - * Estimació per intervals. Intervals de confiança. Intervals per a mitges, proporcions i variàncies.
- * **Tema 7.** Contrast d'hipòtesis.
 - * Tipus d'hipòtesis. Errors i nivell de significació. Contrast d'hipòtesis sobre mitges, proporcions i variàncies. P-valor.
 - * Bondat d'ajustament.
 - * Independència entre variables.

Continguts temàtics

Tema 1. Anàlisi exploratòria de dades

Sentit del tema: L'estudi científic de qualsevol problema comença per una recollida de dades relatives a allò que es vol estudiar. La validesa i rigor de l'estudi depenen en gran mesura del tipus de dades triades i la manera en què han estat recollides. Amb l'objectiu de sintetitzar la informació recollida, les dades s'agrupen formant taules o es representen mitjançant mètodes gràfics. A més, depenent del tipus de dades, es poden calcular una sèrie de valors numèrics (estadístics) que informen del comportament global i la dispersió de les dades recollides. Les eines matemàtiques necessàries per fer l'estudi de les dades (estudi estadístic) formen part de l'Estadística Descriptiva. És important destacar que els estudis estadístics es solen fer damunt un conjunt reduït de dades, a partir de les quals es pretenen extreure conclusions aplicables a un conjunt major. L'estudi de la validesa d'aquesta generalització dels resultats és l'objectiu de l'Estadística Inferencial.

Comentaris generals del contingut: L'Estadística Descriptiva és la part de l'Estadística que proporciona les eines necessàries per fer una representació i descripció de les dades recollides a partir de l'estudi d'un problema. En aquest tema es descriuen els mètodes habituals de representació de les dades (en forma de taules o gràficament) i es defineixen els paràmetres estadístics més habituals, que permeten descriure amb uns pocs valors numèrics un gran volum d'informació. Es descriuen els tipus de dades més habituals, les diferents maneres de fer representacions gràfiques i els paràmetres estadístics de tendència central i de dispersió més importants.

Mètode de treball recomanat: Els principals conceptes de l'Estadística Descriptiva s'explicaran mitjançant classes magistrals, juntament amb exercicis resolts. Es proposaran a l'alumne la resolució de diferents problemes, bé de manera individual o en grup. També es proporcionarà informació per a l'utilització d'eines informàtiques en la resolució dels problemes.

Objectiu del tema: Després d'estudiar aquest tema l'alumne haurà de ser capaç de:

- agrupar en forma de taula un conjunt de dades brutes;
- representar gràficament un conjunt de dades, mitjançant diferent tipus de diagrames;
- calcular estadístics de tendència central (mitjana, mediana, etc.) i de dispersió (rang, variància, etc.) i saber interpretar els seus valors;
- representar gràficament les dades en forma de diagrama de caps;
- accedir a bases de dades públiques disponibles a internet
- utilitzar una fulla de càlcul per a la representació de les dades i el càlcul dels estadístics més habituals

Material disponible i bibliografia: A la xarxa disposarem d'un resum del tema, d'una llista de problemes proposats i d'una llista d'exercicis resolts.

Tema 2. Distribucions estadístiques bidimensionals

Sentit del tema: En el tema anterior s'han descrit les tècniques bàsiques per a la representació de dades estadístiques. En aquest tema s'estudien les relacions entre dues o més variables estadístiques. Això permet conèixer si les variables són o no estadísticament independents o si existeix algun tipus de relació lineal entre elles. L'existència d'aquest tipus de relació permet fer prediccions a partir de les dades recollides.

Comentaris generals del contingut: S'explicarà com representar amb un taula, de manera conjunta, les dades relatives a dues variables estadístiques i com representar gràficament aquestes dades. A més, s'explicaran les tècniques per mesurar el grau de dependència estadística entre les variables i el nivell de correlació lineal. Finalment s'explicarà com fer prediccions a partir de la representació conjunta de les dades.

Any acadèmic	2015-16
Assignatura	20355 - Aplicacions Estadístiques
Grup	Grup 6, 2S, GEED
Guia docent	B
Idioma	Català

Mètode de treball recomanat: Els principals conceptes de l'Estadística Descriptiva relatius a l'estudi conjunt de dues variables s'explicaran mitjançant classes magistrals, juntament amb exercicis resolts. Es proposaran a l'alumne la resolució de diferents problemes, bé de manera individual o en grup. També es proporcionarà informació per a l'utilització d'eines informàtiques en la resolució dels problemes.

Objectiu del tema: Després d'estudiar aquest tema l'alumne haurà de ser capaç de:

- agrupar en forma de taula doble dos conjunts de dades estadístiques;
- representar gràficament, de manera conjunta, dos conjunt de dades;
- mesurar el grau de dependència estadística entre dues variables estadístiques;
- mesurar el grau de correlació lineal entre les variables;
- calcular la recta de regressió lineal per a dues variables i predir valors a partir d'aquesta recta;
- utilitzar una fulla de càlcul per a la representació conjunta de les dades i el càlcul del grau de dependència, el de correlació, la recta de regressió lineal i la predicció de nous valors

Material disponible i bibliografia: A la xarxa disposarem d'un resum del tema, d'una llista de problemes proposats i d'una llista d'exercicis resolts.

Tema 3. Teoria de la probabilitat

Sentit del tema: El càlcul de la probabilitat d'un succés és, en si mateix, una eina molt útil quan ens enfrontem a situacions impredecibles, però també és la base de l'Estadística Inferencial: el coneixement estadístic d'una població a partir del coneixement d'una petita porció d'aquesta, (una mostra) es porta a terme via el càlcul de probabilitats.

En aquest tema presentem una definició generalitzada del concepte de probabilitat i proporcionem un conjunt de propietats que permetran el càlcul d'aquesta en molts casos pràctics. Aquesta formalització té a més l'interès d'ajudar a l'estudiant a traduir els complicats enunciats dels problemes en termes d'espai mostral i de successos, freturosos de les ambigüitats del llenguatge no matemàtic.

Comentaris generals del contingut:

El tema comença amb un apartat dedicat a la axiomàtica i a la formalització del concepte matemàtic d'experiment aleatori, succés, espai mostral i probabilitat. En un segon apartat definim el concepte de probabilitat condicionada i es prova que satisfà les propietats de probabilitat. Com a conseqüència obtenim el concepte d'independència de successos. També provem els teoremes de la probabilitat total i la regla de Bayes.

Mètode de treball recomanat: És possible que l'estudiant posseeixi uns coneixements previs sobre el càlcul de probabilitats. No obstant això aquests solen referir-se a la probabilitat definida sobre espais muestrals amb successos equiprobables. Un important objectiu del tema és que l'estudiant es familiaritzi amb el nou punt de vista i amb les propietats del àlgebra de successos. Per a això, l'estudiant haurà de repassar els continguts teòrics exposats en classe. A més deurrà repassar els continguts del tema de conteo i combinatoria propis de batxillerat. Per altra banda, i de forma idèntica al que succeïx en tots els temes d'aquesta assignatura, l'estudiant haurà de resoldre de forma autònoma i en grups, els exercicis proposats pel professor, que seran comentats i resolts en classes posteriors.

Objectiu del tema: Després d'estudiar aquest tema, l'alumne ha de saber plantejar un problema de probabilitat en termes d'espai muestral i àlgebra de successos, i resoldre'l mitjançant la reiterada aplicació de les propietats del àlgebra de successos i de la definició de probabilitat.

Material disponible i bibliografia: Disposarem d'un resum del tema, una llista de problemes proposats i d'exercicis resolts que es podran trobar a la xarxa. L'estudiant conta també amb un apèndix sobre conteo i combinatòria que pot consultar per a recordar aquests conceptes.

Any acadèmic	2015-16
Assignatura	20355 - Aplicacions Estadístiques
Grup	Grup 6, 2S, GEED
Guia docent	B
Idioma	Català

Tema 4. Variables aleatòries discretes

Sentit del tema: Diferents experiments aleatoris proporcionen diferents espais mostrals, que obliga a un tractament diferent per a cada problema. Les variables aleatòries són funcions que associen a cada succés un nombre real tal que, després de l'aplicació de la variable, els espais mostrals es transformen en un conjunt de nombres reals. Segons sigui aquest conjunt la variable es denomina discreta o continua. Una conseqüència de l'ús de variables aleatòries és que podem fer càlculs amb els diferents valors que pot prendre la variable. Aquests càlculs ens permetran trobar una funció sobre el nou espai mostral, tal que la seva gràfica representa la distribució de la probabilitat. A més ens permeten trobar valors que localitzen el 'centre' de la gràfica (esperança) i el seu grau de dispersió (variància), denominats paràmetres de la distribució. En definitiva la resolució d'un problema des del punt de vista de la probabilitat consistirà en definir una variable aleatòria que s'ajusti a les nostres necessitats, calcular la seva funció de distribució, la seva esperança i la seva variància.

D'aquesta manera, diferents problemes poden formular-se de manera que tinguin la mateixa funció de distribució. Bastarà doncs resoldre un d'ells per a tenir resolts tots. A partir d'aquí la resolució de problemes de probabilitat consistirà en identificar el tipus de distribució que segueix la variable en estudi i aplicar els resultats coneguts si la funció de distribució ja ha estat estudiada.

Com que el tractament de les variables depenen de si son discretes o continues, dividim el seu estudi en dos temes diferents. En aquest primer tema considerarem les variables discretes.

Comentaris generals del contingut: Aquest tema està dividit en dos blocs. En el primer introduïm les definicions elementals i dividim les variables aleatòries en dos tipus, discretes i contínues. Definim els conceptes de funció de probabilitat en el cas de les variables discretes. Definim l'esperança matemàtica, la variància i la desviació típica de una variable aleatòria discreta. Introduïm també canvis lineals de variable en el cas discret i calculem els paràmetres de la nova variable en funció de l'antiga. Es presenten sense demostració els paràmetres de la suma i la resta de variables discretes.

En el segon bloc calculem les distribucions de probabilitat discretes més conegudes: l'experiment de Bernoulli; la distribució binomial; i la distribució de Poisson. A més a més calculem l'esperança i la variància per aquestes distribucions.

Mètode de treball recomanat: D'una banda l'estudiant haurà de repassar els continguts teòrics exposats en classe. Amb la finalitat d'utilitzar tots els recursos disponibles, és important que l'alumne de forma autònoma aprengui a utilitzar les funcions estadístiques de la seva calculadora. Finalment haurà de resoldre els exercicis proposats pel professor i que seran comentats i resolts en classes posteriors.

Objectiu del tema: Després d'estudiar aquest tema l'estudiant ha de ser capaç de: traduir l'enunciat d'un problema de probabilitat en termes d'una variable aleatòria discreta; identificar el tipus de funció de distribució i els seus paràmetres. En el cas que la distribució no es correspongui amb cap coneguda, l'estudiant ha de ser capaç de calcular-la explícitament, així com calcular la seva esperança i la seva variància. Si la distribució és coneguda l'estudiant ha de saber manejar les taules de valors de les funcions de distribució.

Material disponible i bibliografia.

A la xarxa disposarem d'un resum del tema, d'una llista de problemes proposats i d'una llista d'exercicis resolts. L'estudiant conta també amb unes taules de valors per a les distribucions estudiades a classe.

Tema 5. Variables aleatòries contínues

Any acadèmic	2015-16
Assignatura	20355 - Aplicacions Estadístiques
Grup	Grup 6, 2S, GEED
Guia docent	B
Idioma	Català

Sentit del tema: Una vegada coneguts els conceptes de funció de distribució, d'esperança i de variància en el cas de variables aleatòries discretes, en aquest tema introduïm les distribucions, l'esperança i la variància de les variables aleatòries contínues.

Destaquem que aquests conceptes en el cas continu estan basats en el càlcul d'integrals. Amb la finalitat de no acoquinar innecessàriament a l'estudiant i ja que aquestes propietats ja han estat provades en el tema anterior, en el cas de les variables contínues es presentaran sense demostració.

Comentaris generals del contingut: El tema es divideix en dos blocs. En el primer d'ells definim la funció de densitat, la funció de distribució, l'esperança i la variància d'una variable aleatòria contínua. Es comprova que l'esperança i la variància en el cas continu satisfan les mateixes propietats que en el cas discret.

En el segon bloc calculem les funcions de densitat, de distribució, l'esperança i la variància de les variables contínues més conegudes, com són la distribució uniforme, distribució normal, la distribució Chi-quadrat i la distribució Student. L'estudi de la distribució uniforme es justifica per ser una de les poques distribucions contínues que permeten el càlcul explícit de la funció de densitat, de distribució, l'esperança i la variància.

Tanquem el tema amb l'enunciat del teorema del límit central que ens permet aproximar la distribució normal mitjançant distribucions discretes (binomial i Poisson).

Mètode de treball recomanat: L'estudiant haurà de repassar els continguts teòrics exposats en classe. Com és possible que alguns estudiants no coneguin el concepte d'integral o no tinguin fluïdesa en el seu ús, recomanem que aquests estudiants repassin aquests conceptes en els seus llibres de batxillerat o en els apèndixs de suport on line. Per altra part l'estudiant haurà de resoldre els exercicis proposats pel professor i que seran comentats i resolts en classes posteriors.

Objectiu del tema: Després d'estudiar aquest tema l'estudiant ha de ser capaç de: traduir l'enunciat d'un problema de probabilitat en termes d'una variable aleatòria contínua; identificar el tipus de funció de distribució i els seus paràmetres. En el cas que la distribució no es correspongui amb cap coneguda, l'estudiant ha de ser capaç de calcular-la explícitament, així com calcular els valors de l'esperança i la variància. Si la distribució és coneguda l'estudiant ha de saber manejar les taules de valors de la funció de distribució, això inclou l'ús de canvis de variables (tipificar).

Material disponible i bibliografia: A la xarxa disposarem d'un resum del tema, d'una llista de problemes proposats i d'una llista d'exercicis resolts. Per aquest tema disposem d'uns apèndixs on l'estudiant podrà trobar explicacions adients sobre integració y sobre l'estudi de gràfiques de funcions. A més contem amb taules de valors de les distribucions estudiades a classe.

Tema 6. Estimació de paràmetres

Sentit del tema: Amb aquest tema abandonem la teoria i el càlcul de probabilitats i comencem amb l'estadística inferencial, això és, l'estudi dels paràmetres d'una població a partir dels paràmetres d'una mostra reduïda.

El coneixement dels paràmetres mostrals sempre ens proporcionarà un coneixement aproximat dels paràmetres poblacionals. Aquesta aproximació pot deure's al fet que donem un valor aproximat del paràmetres (estimació puntual) o que donem un interval que conté al paràmetre amb una probabilitat determinada (interval de confiança). En àmbos casos l'aproximació serà millor quan sobre la mostra utilitzem variables aleatòries l'esperança matemàtica de les quals coincideixi amb el paràmetre a aproximar. Això és el que es denomina estimadors insesgats.

Any acadèmic	2015-16
Assignatura	20355 - Aplicacions Estadístiques
Grup	Grup 6, 2S, GEED
Guia docent	B
Idioma	Català

Es important que l'estudiant se n'adoni de que els estimadors insesgats tenen una variància que és inversament proporcional a la grandària mostral, el que implica una major precisió com més gran és la grandària de la mostra.

Comentaris generals del contingut: El tema està dividit en tres blocs. En el primer bloc estudiem el concepte de mostra aleatòria simple. Definim les variables aleatòries mostrals: mitjana muestral, proporció mostral i variància mostral. Estàs variables mostrals estan intimament relacionades amb les poblacionals de les quals formen part. En un apartat final fem explícites aquestes relacions.

En el segon bloc identifiquem quins de les variables muestrals anteriors són estimadors i per a quins paràmetres són insesgados. A més aprenem a estudiar intervals de confiança per a la mitjana la proporció i la variància.

Mètode de treball recomanat: L'estudiant haurà de repassar els continguts teòrics exposats en classe. Per altra part, es convenient que l'estudiant resolgui els problemes proposats pel professor i que seran comentats i resolts en classes posteriors.

Objectiu del tema: Al finalitzar el tema el estudiante ha de ser capaz de resoldre problemes de càlcul de probabilitats sobre variables mostrals. A més ha de saber traduir un problema sobre aproximació de paràmetres en termes de variables aleatòries. Ha de saber quina variable mostral ha de fer servir como estimador y perquè. Ha de saber deduir de las propietats poblacionals la distribució i els paràmetres del estimador. Finalmente ha de saber calcular estimacions dels paràmetres poblacionals tant puntualment como per intervals.

Material disponible i bibliografia:A la xarxa disposarem d'un resum del tema, d'una llista de problemes proposats i d'una llista d'exercicis resolts.

Tema 7. Contrast d'hipòtesis

Sentit del tema: En aquest tema trobem múltiples aplicacions de la estadística a la presa de decisions sobre la distribució (bondat d'ajustament) i els paràmetres d'una població (contrast d'hipòtesi).

Una hipòtesi és una afirmació sobre un dels paràmetres de la població. El contrast d'hipòtesi consisteix en establir una comparança entre dues hipòtesi que són mútuament excloents, i basant-nos en el resultat d'una mostra triar amb quin d'elles és consistent.

En el contrast d'hipòtesis busquem un interval de confiança del paràmetre sobre el qual hem establert la hipòtesi. Si al realitzar un experiment amb la mostra el valor obtingut, que és una aproximació puntual del paràmetre, pertany a l'interval deduïm que la hipòtesi original és consistent amb el resultat. En altre cas deduïm que la hipòtesi alternativa és consistent amb la hipòtesi.

Comentaris generals del contingut: El tema està dividit en dos blocs. El primer comença amb un apartat sobre les hipòtesis estadístiques, les seves diferents modalitats (unilaterals i bilaterals) i els procediments generals per al contrast d'hipòtesi (errors tipus I i tipus II). En el següent apartat estudiem els contrastos d'hipòtesis sobre la mitjana, la proporció i la variància d'una població. Finalment presentem el càlcul del p-valor.

En el segon bloc estudiem els contrastos d'hipòtesis sobre la distribució que segueix la població. Per a això presentem el procediment de prova de bondat d'ajustament basada en la distribució Chi-quadrat.

Mètode de treball recomanat: L'estudiant haurà de repassar els continguts teòrics exposats en classe i ha de resoldre els problemes proposats pel professor, que seran comentats i resolts en classes posteriors.

Objectiu del tema: Al finalitzar aquest tema l'estudiant ha de ser capaç de triar quin tipus de contrast és el més adequat per a un problema donat. Així mateix ha de saber realitzar el contrast d'hipòtesi i extreure conseqüències pràctiques del resultat.

Material disponible i bibliografia: A la xarxa disposarem d'un resum del tema, d'una llista de problemes proposats i d'una llista d'exercicis resolts.

Metodologia docent

Activitats de treball presencial

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
Classes teòriques	Classes magistrals	Grup gran (G)	Explicació de la teoria de l'assignatura, juntament amb exemples aclaratoris	42
Classes pràctiques	Classes participatives	Grup mitjà (M)	Problemes resolts pel professor, amb participació activa dels estudiants	12
Avaluació	Control parcial	Grup mitjà (M)	Realització i entrega de problemes similars als explicats a classe, relatius a un o dos temes	3
Avaluació	Examen global	Grup gran (G)	Examen de tota l'assignatura	3

A començament del semestre hi haurà a disposició dels estudiants el cronograma de l'assignatura a través de la plataforma UIBdigital. Aquest cronograma inclourà almenys les dates en què es faran les proves d'avaluació contínua i les dates de lliurament dels treballs. A més, el professor o la professora informará els estudiants si el pla de treball de l'assignatura es durà a terme a través del cronograma o per una altra via, inclosa la plataforma Campus Extens.

Activitats de treball no presencial

Modalitat	Nom	Descripció	Hores
Estudi i treball autònom individual	Estudi continguts teòrics i exemples	Estudi del material explicat a les classes de teoria	30
Estudi i treball autònom individual o en grup	Exercicis amb l'ordinador	Resolució de problemes de l'assignatura amb l'ajut d'eines informàtiques	10
Estudi i treball autònom individual o en grup	Resolució de problemes proposats	Resolució dels problemes de les llistes que el professor no ha fet a classe o proposats pels professors	50

Guia docent

Riscs específics i mesures de protecció

Les activitats d'aprenentatge d'aquesta assignatura no comporten riscos específics per a la seguretat i salut dels alumnes i, per tant, no cal adoptar mesures de protecció especials.

Avaluació de l'aprenentatge dels estudiants

Per a atendre a les diferents diposicions de presencialitat i d'esforç de l'estudiant, hem dissenyat tres itineraris d'avaluacions diferents. L'avaluació final de l'estudiant serà el màxim de tots tres.

En tots els itineraris s'exigirà una nota mínima de 3,5 en l'examen final per poder aprovar l'assignatura.

Avaluació de competències:

- * Específica (CB1-3): a totes les activitats d'avaluació
- * CI-4, CP-1: a totes les activitats d'avaluació
- * CI-2, CI-5, CP-9: als exercicis pràctics amb ordinador

Control parcial

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves objectives (no recuperable)
Descripció	Realització i entrega de problemes similars als explicats a classe, relatius a un o dos temes
Criteris d'avaluació	Preguntes similars a les de les llistes de problemes dels temes avaluats. La nota màxima del control serà de 10 punts.

Percentatge de la qualificació final: 0% per a l'itinerari A
Percentatge de la qualificació final: 30% per a l'itinerari B
Percentatge de la qualificació final: 30% per a l'itinerari C

Examen global

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves objectives (recuperable)
Descripció	Examen de tota l'assignatura
Criteris d'avaluació	Preguntes similars a les de les llistes de problemes. La nota màxima de l'examen serà de 10 punts.

Percentatge de la qualificació final: 70% per a l'itinerari A
Percentatge de la qualificació final: 55% per a l'itinerari B
Percentatge de la qualificació final: 40% per a l'itinerari C



Guia docent

Exercicis amb l'ordinador

Modalitat	Estudi i treball autònom individual o en grup
Tècnica	Informes o memòries de pràctiques (recuperable)
Descripció	Resolució de problemes de l'assignatura amb l'ajut d'eines informàtiques
Criteris d'avaluació	Preguntes similars a les explicades a classe i als apunts de l'assignatura.

Percentatge de la qualificació final: 15% per a l'itinerari A

Percentatge de la qualificació final: 15% per a l'itinerari B

Percentatge de la qualificació final: 15% per a l'itinerari C

Resolució de problemes proposats

Modalitat	Estudi i treball autònom individual o en grup
Tècnica	Sistemes d'autoavaluació (no recuperable)
Descripció	Resolució dels problemes de les llistes que el professor no ha fet a classe o proposats pels professors
Criteris d'avaluació	Preguntes similars a les de les llistes de problemes fets a classe i que l'estudiant resoldrà de manera autònoma.

Percentatge de la qualificació final: 15% per a l'itinerari A

Percentatge de la qualificació final: 0% per a l'itinerari B

Percentatge de la qualificació final: 15% per a l'itinerari C

Recursos, bibliografia i documentació complementària

Bibliografia bàsica

Apunts i llistes de problemes dels professors disponibles a Campus Extens

Bibliografia complementària

Montgomery, Douglas C.

Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería /Douglas C. Montgomery, George C. Runger ; traducción, Edmundo G. Urbina Medal ; revisión técnica M. en C. Fernando Piña Soto.

México [etc.] :McGraw-Hill,cop1996.

Probabilidad y estadística en ingeniería :ejercicios resueltos /Jesús Asín,Francisco Germán Badía,MªDolores Berrade,Clemente A.Campos,Carmen Galé[et al]

Zaragoza:Prensas Universitarias de Zaragoza,2002

