

Guía docente:
MATEMÁTICAS EMPRESARIAIS I
1º Curso da Diplomatura en
Ciencias Empresariais

Modesta Campo Andión
D.N.I. 33846167

1.- DATOS DESCRIPTIVOS DA MATERIA

MATEMÁTICAS EMPRESARIAIS I (Código 971107)

Troncal

1º curso da Diplomatura en Ciencias Empresariais

4.5 créditos teóricos e 3 prácticos

1º cuatrimestre

PRERREQUISITOS:

Os que se esixen para poder matricularse na diplomatura, aínda que sería convinte ter coñecemento dos contidos matemáticos que se imparten na materia de Matemáticas en 2º de BAC.

PROFESORES:

Modesta Campo Andión

IDIOMA

Castelán

HORARIOS

Modesta Campo Andión: luns de 10 a 11 e de 16 a 17; martes de 16 a 18; venres de 12 a 14. Despacho 0.6.

LUGAR

Departamento de Economía Cuantitativa.

Facultade de Administración e Dirección de Empresas. Lugo.

2.- SENTIDO DA MATERIA NO PREFIL DO TITULADO

1.- Bloque formativo: a materia forma parte do conxunto das matemáticas empresariais do plano de estudos e do conxunto máis amplo dos métodos cuantitativos para a formación dos diplomados en Ciencias Empresariais: estatísticas e introducción a econometría.

O bloque de matemáticas empresariais no plano de estudos da Diplomatura en Ciencias Empresariais da USC é:

(Troncales/Obligatorias)

- Matemáticas Empresariais I (1º curso). 1º Cuadrimestre.
- Matemáticas Empresariais II (2º curso). 1º Cuadrimestre.

(Optativa - 2º curso)

- Ampliación de Matemáticas Empresariais (2º curso). 2º Cuadrimestre.

2.- Dentro do bloque desempeña varios papeis:

- é introductoria, ao ser a 1ª materia do bloque.
- é fundamental no mesmo, porque establece as bases das materias que van despois no currículo.
- en xeral, debe aumentar a eficiencia do alumno nas demais materias, e polo mesmo, a do diplomado.

3.- Interese da materia para a futura profesión:

Fai varias décadas que as matemáticas penetraron na economía de maneira sólida e xeneralizada, aínda así a necesidade por parte dos economistas de utilizar as técnicas matemáticas como unha ferramenta máis á súa disposición, non debería converterse nunca nun fin por elas mesmas.

A ciencia económica non debe aportar só recomendacións cualitativas xerais senón tamén métodos cuantitativos concretos e suficientemente precisos que poidan prover a elección obxectiva entre decisións económicas. Non se pode esquecer que o soporte matemático axuda aos economistas a expresar os seus pensamentos teóricos e foi imprescindible no desenvolvemento de técnicas de obtención e análise de datos, tanto no campo da economía xeral como da xestión empresarial.

Todo isto significa que, aínda que os traballos aos que vos dedicaredes os futuros diplomados en Ciencias Empresariais son moi variados, en maior ou menor grado necesitaredes dunha bagaxe matemática de certa consideración para afrontar os retos profesionais.

Por outra banda, convén ter en conta que as matemáticas axudaranvos non só como un instrumento útil e necesario para o voso labor profesional, senón tamén capacitándovos para o pensamento abstracto e ata vos axudarán á hora de razoar e expoñer ordenadamente as vosas ideas.

4.- A materia nos planos de estudo nacionais:

Esta materia está presente en todas as diplomaturas en Ciencias Empresariais de España, por ser unha materia troncal, aínda que pode variar o número de créditos.

3.- OBXECTIVOS

OBXETIVOS PROPIOS DA MATERIA

- Traballar cos conceptos de espazo vectorial e de aplicación linear como estruturas necesarias para ésta e outras materias.
- Coñecer conceptos elementais de álgebra linear que lles permita manexar matrices, determinantes e sistemas de ecuacións lineais.
- Asociar o concepto de "tendencia"/converxencia ao concepto de límite, chegando a definicións formalmente correctas dos conceptos mais importantes: converxencia, continuidade en varias variables e tamén derivabilidade nunha variábel.
- Comprender e saber traballar de forma intuitiva, xeométrica e formal as nocións de límite e derivada de funcións, insistindo no concepto de marxinalidade.
- Manexar correctamente o concepto de diferenciabilidade e utilizar correctamente o concepto de derivada en aplicacións ao campo da Economía.

OBXETIVOS XENERALES DA MATERIA

- O alumno debe acadar unha formación básica en Matemáticas, que lle é necesaria para ás Matemáticas Empresariais II e Ampliación de Matemáticas Empresariais, e tamén noutras disciplinas da titulación, especialmente en Microeconomía, Macroeconomía e Economía da Empresa.
- Capacidade de abstracción, formalización, análise, síntese e razoamento, dándolle especial importancia á habilidade para argumentar con criterios racionais e á capacidade de construír un texto escrito comprensible e organizado.
- Capacidade para traballar en grupo á hora de enfrontarse á resolución dun problema.

OBXETIVOS VINCULADOS A ACTITUD

Autoconfianza e responsabilidade a partir do noso traballo.

4.- CONTIDOS

DESCRIPTORES (BOE N° 291, DEL 05/12/2000)

Álgebra linear. Cálculo diferencial.

GRÁFICO DA MATERIA

ÁLXEBRA LINEAR						CÁLCULO DIFERENCIAL							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

TEMARIO

ÁLXEBRA LINEAR.

1.- Espazos vectoriais.

- 1.1.Espazos vectoriais.
- 1.2.Subespazos vectoriais.
- 1.3.Operacións con subespazos.
- 1.4.Combinacións lineares. Subespazos enxendrados.
- 1.5.Dependencia e independencia lineares.
- 1.6.Base. Dimensión.
- 1.7.Rango dun conxunto de vectores.
- 1.8.Exercicios.

2.- Aplicacións lineais.

- 2.1.Concepto de aplicación linear. Exemplos.
- 2.2.Tipos especiais de aplicacións lineais.
- 2.3.Propiedades das aplicacións lineais.
- 2.4.O espazo vectorial $Hom_K(V, V')$.
- 2.5.Núcleo e imaxe dunha aplicación linear.
- 2.6.Determinación das aplicacións lineais.
- 2.7.Exercicios.

3.- Matrices. Determinantes.

- 3.1.Concepto de matriz. Tipos de matrices.
- 3.2.Operacións con matrices. Estructura.
- 3.3.Matriz asociada a unha aplicación linear.
- 3.4.Determinante dunha matriz cadrada.
- 3.5.Propiedades dos determinantes.
- 3.6.Matriz inversa.
- 3.7.Rango dunha matriz.

3.8.Exercicios.

4.- Sistemas de ecuacións lineais.

- 4.1.Sistemas de ecuacións lineais. Definicións. Expresións.
- 4.2.Discusión dun sistema. Teorema de Rouché-Fröbenius.
- 4.3.Resolución de sistemas.
- 4.4.Sistemas homoxéneos.
- 4.5.Exercicios.

5.- Diagonalización de matrices.

- 5.1.Diagonalización de matrices.
- 5.2.Exercicios.

6.- Formas lineais, bilineais e cuadráticas.

- 6.1.Formas lineais e bilineais.
- 6.2.Formas cuadráticas. Representación diagonal.
- 6.3.Clasificación e caracterización dunha forma cuadrática.
- 6.4.Métodos de redución dunha forma cuadrática a expresión diagonal.
- 6.5.Exercicios.

CÁLCULO DIFERENCIAL

TOPOLOXÍA, ESPACIO MÉTRICO R^n E SUCESIÓN.

7.- Espacio euclídeo n-dimensional.

- 7.1.Distancia.
- 7.2.Producto interior.
- 7.3.Norma.
- 7.4.Espacio euclídeo n-dimensional.

8.- O corpo dos números reais. Topoloxía de R e de R^n .

- 8.1.O corpo dos números reais.
- 8.2.Espazos topolóxicos.
- 8.3.Puntos e subconxuntos dun espazo topolóxico.
- 8.4.Topoloxía da recta real.
- 8.5.Topoloxía en R^n .
- 8.6.Conxuntos compactos.
- 8.7.Exercicios.

9.- Sucesións en R e en R^n .

- 9.1.Sucesión de números reais.
- 9.2.Subsucesión.
- 9.3.Sucesións monótonas.
- 9.4.Cotas dunha sucesión.

- 9.5.Sucesións converxentes. Sucesións de Cauchy. Sucesións diverxentes.
- 9.6.Sucesións oscilantes.
- 9.7.Operacións con sucesións. Propiedades.
- 9.8.Cálculo de límites.
- 9.9.Sucesións en R^n .
- 9.10.Exercicios.

FUNCIÓN REAIS DUNHA E VARIAS VARIABLES.

10.- Funcións reais de variable real: límites e continuidade.

- 10.1.Funcións reais de variable real. Gráficas das funcións máis usuais.
- 10.2.Límite dunha función real de variable real
- 10.3.Extensión do concepto de límite: Límites infinitos e límites laterais.
Límites no infinito.
- 10.4.Infinitésimos.
- 10.5.Funcións continuas.
- 10.6.Puntos de discontinuidade dunha función.
- 10.7.Propiedades xerais das funcións continuas. Operacións con funcións continuas.
- 10.8.Continuidade nun intervalo. Propiedades das funcións continuas nun intervalo cerrado.
- 10.9.Continuidade uniforme.
- 10.10.Exercicios.

11.- Funcións de varias variables: límites e continuidade.

- 11.1Funcións escalares.
- 11.2.Límites de funcións de varias variables.
- 11.3.Continuidade dunha función escalar. Continuidade uniforme.
- 11.4.Funcións vectoriais.
- 11.5.Exercicios.

12.- Funcións derivables. Teoremas sobre funcións derivables.

- 12.1.Derivada dunha función nun punto.
- 12.2.Derivadas laterais.
- 12.3.Continuidade das funcións derivables.
- 12.4.Derivadas sucesivas.
- 12.5.Diferencial dunha función nun punto.
- 12.6.Derivabilidade nun intervalo.
- 12.7.Exercicios.

13.- Aproximacións polinómicas dunha función.

- 13.1.Medida de aproximación de dúas funcións.
- 13.2.Polinomios de Taylor.
- 13.3.Fórmula de Taylor.
- 13.4.Aplicacións da Fórmula de Taylor.

13.5.Exercicios.

14.- Aplicacións da derivada: representación gráfica e optimización de funcións reais de variable real.

14.1.Crecemento e decrecemento dunha función.

14.2.Máximos e mínimos.

14.3.Concavidade e convexidade.

14.4.Representación gráfica de funcións.

14.5.Exercicios.

BIBLIOGRAFÍA

1.- ALCAIDE, A.

Matemática moderna para Economistas. Álgebra lineal.

Editorial Aguilar. Madrid, 1986.

2.- ALEGRE, P. Y OTROS

Ejercicios resueltos de Matemáticas Empresariales 1 y 2.

Editorial AC. Madrid, 1991.

3.- ANZOLA, M. – CARUNCHO, J.

Problemas de Álgebra. Tomos I, II, III, VI, VII.

Los Autores. Madrid, 1982.

4.- ANZOLA, M. – CARUNCHO, J. – PEREZ-CANALES, G.

Problemas de Análisis. 2 Tomos.

Los Autores. Madrid, 1984.

5.- APOSTOL, T.M.

Cálculus. 2 Tomos.

Editorial Reverté. Barcelona, 1985.

6.- BALBAS, A. – GIL, J.A. – GUTIERREZ, S.

Análisis matemático para la economía II. Cálculo integral y sistemas dinámicos.

Editorial AC. Madrid, 1991.

7.- BORREL, J.

Métodos Matemáticos para la Economía (campos y autosistemas).

Editorial Pirámide. Madrid, 1990.

8.- BURGOS, J. de

Cálculo infinitesimal de una variable.

- Editorial McGrawHill. Madrid, 1994.
- 9.- CABALLERO, F. – GONZÁLEZ, A. – TRIGUERO, F.
Métodos matemáticos para la economía.
Editorial McGrawHill. Madrid, 1992.
- 10.- CANCELO, J.R. Y OTROS
Problemas de Álgebra Lineal para Economistas. 2 Tomos.
Editorial Tebar Flores. Madrid, 1987.
- 11.- DIEGO, B. de
Ejercicios de Análisis. Cálculo diferencial e integral.
Editorial Deimos. Madrid, 1980.
- 12.- DIEGO, B. de – GORDILLO, E. – VALEIRAS, G.
Problemas de álgebra y geometría. Problemas de álgebra lineal.
Editorial Deimos. Madrid, 1984.
- 13.- DONEDDU, A.
Curso de Matemáticas: Álgebra y geometría.
Editorial Aguilar. Madrid, 1978.
- 14.- DOWLING, E.T.
Cálculo para Administración, Economía y Ciencias Sociales.
Editorial McGrawHill. Colección Schaum. Bogotá, 1992.
- 15.- ESPADA, E.
Problemas resueltos de Álgebra. 2 Tomos.
EUNIBAR. Barcelona, 1978, 1983.
- 16.- ESTAPE, G.
Funcions de diferents variables reals.
E.U.E.E. Empresariales de la Universidad Autónoma de Barcelona,1984.
- 17.- FERNÁNDEZ VIÑA, J.A.
Lecciones de análisis matemático I.
Editorial Tecnos. Madrid, 1991.
- 18.- FERNÁNDEZ VIÑA, J.A. – SÁNCHEZ MAÑES, E.
Ejercicios y complementos de análisis matemático I.
Editorial Tecnos. Madrid, 1979.
- 19.- GARCÍA CASTRO, F. – GUTIERREZ GÓMEZ, A.
Cálculo infinitesimal I. 2 Tomos.
Editorial Pirámide. Madrid, 1982.

- 20.- GARCÍA LÓPEZ, A. Y OTROS
Cálculo I. Teoría y Problemas de Análisis Matemático en una variable.
Ed. Glagsa. Madrid, 1993.
- 21.- GARCÍA LÓPEZ, A. Y OTROS
Cálculo II. Teoría y Problemas de varias variables.
Ed. Glagsa. Madrid, 1996.
- 22.- GRAFE, J.
Matemáticas para economistas.
Ed. McGrawHill. Madrid, 1992.
- 23.- GROSSMAN, S.
Álgebra lineal con aplicaciones.
Ed. McGrawHill. México, 1991.
- 24.- GUTIERREZ VALDEON, S.
Álgebra lineal para la economía.
Ed. AC. Madrid, 1987.
- 25.- HERAS, A. – VILAR, J.L.
Problemas de álgebra lineal para la economía.
Ed. AC. Madrid, 1988.
- 26.- JARNE, G. Y OTROS
Matemáticas para la economía. Álgebra Lineal y Cálculo Diferencial
Editorial McGrawHill. Madrid, 1997.
- 27.- LIPSCHUTZ, S.
Álgebra lineal.
Ed. McGrawHill. Madrid, 1993.
- 28.- LUZARRAGA, A.
Problemas resueltos: álgebra lineal.
El Autor. Barcelona, 1970.
- 29.- MIGUEL, J.C. de – RAMOS, A.
Elementos de álgebra lineal para la economía.
Ed. Tórculo. Santiago, 1992.
- 30.- PUIG LAMPEREZ, J.
Problemas de matemáticas para C.O.U. y primer nivel universitario.
Ed. Alhambra. Madrid, 1986.

31.- QUIÑO A, X.L.

Matemática(Económicas-Empresariais) Tomo I. Álgebra linear.

O Autor. Noia,1988.

32.- QUIÑO A, X.L.

Matemática(Económicas-Empresariais) Tomo II. Análise

Matemática I.

O Autor. Noia,1988.

33.- SAMAMED, O. – PRIETO, E. – RODRIGUEZ, J.– ALCAIDE, A.

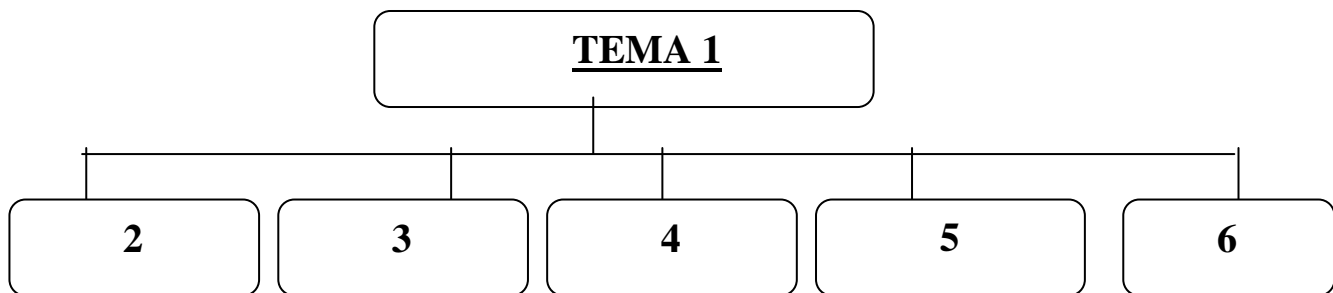
Matemáticas 1. Economía y Empresa

NOTA: Os textos básicos recomendados para a preparación da materia son os que aparecen en negra.

5.- TEMARIO DETALLADO

TEMA 1: ESPAZOS VECTORIAIS

1.- Sentido do tema dentro do programa: Este tema é básico dentro do bloque de álgebra linear. Traballaremos con espazos vectoriais de dimensión finita, que son os que se presentan na realidade económica. No seguinte organigrama podes ver os temas para que é necesario os conceptos que aprenderás neste.



2. Epígrafes do tema:

- 1.1.Espazos vectoriais.
- 1.2.Subespazos vectoriais.
- 1.3.Operacións con subespazos.
- 1.4.Combinacións lineares. Subespazos enxendrados.
- 1.5.Dependencia e independencia lineais.
- 1.6.Base. Dimensión.
- 1.7.Rango dun conxunto de vectores.
- 1.8.Exercicios.

3.- Materiais para traballar o tema:

A explicación na clase, os textos base e facer os exercicios que vos propoño o terminar cada tema, despois de facer na clase outros parecidos.

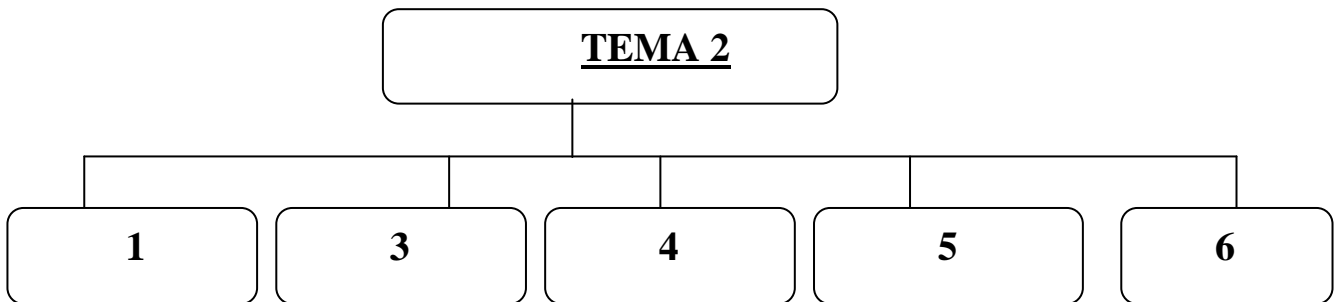
4.- Contidos esenciais:

O remate do tema tedes que ter moi claros os conceptos de espazos vectoriais, dependencia e independencia lineais, base e dimensión.

TEMA 2: APLICACIONES LINEALES

1.- Sentido do tema dentro do programa: Neste tema fixámonos nun tipo de aplicacións de gran importancia: as lineais; éstas teñen interese en si mesmas xa que, son moitas as aplicacións que son lineais, e ademais, é posible a miúdo, aproximar unha aplicación arbitraria mediante unha lineal, dado co estudo é moito máis sinxelo ca da orixinal.

Este tema está relacionado cos que se indican a continuación:



2. Epígrafes do tema:

- 2.1. Concepto de aplicación lineal. Exemplos.
- 2.2. Tipos especiais de aplicacións lineais.
- 2.3. Propiedades das aplicacións lineais.
- 2.4. O espazo vectorial $Hom_K(V, V')$.
- 2.5. Núcleo e imaxe dunha aplicación lineal.
- 2.6. Determinación das aplicacións lineais.
- 2.7. Exercicios.

3.- Materiais para traballar o tema:

A explicación na clase, os textos base e facer os exercicios que vos propoño o terminar cada tema, despois de facer na clase outros parecidos.

4.- Contidos esenciais:

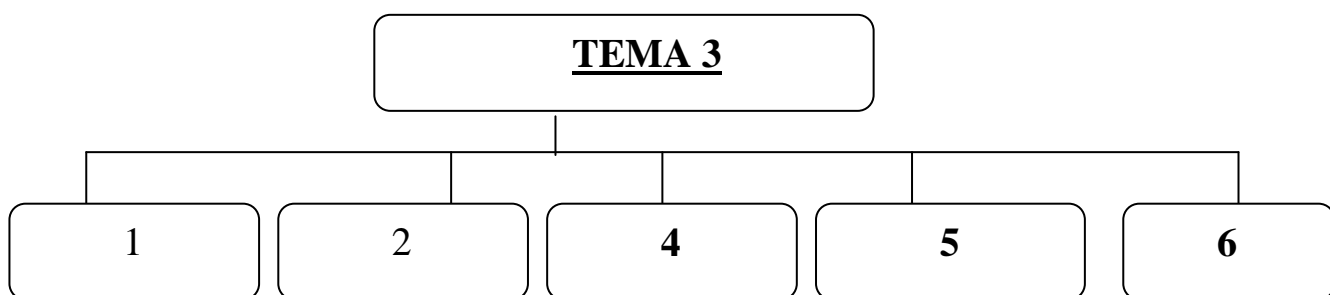
Neste tema é importante que aprendades o concepto de aplicación lineal, así como calcular o seu núcleo e imaxe. Tamén que unha aplicación lineal queda plenamente determinada se coñecemos a imaxe dunha base.

TEMA 3: MATRICES. DETERMINANTES

1.- Sentido do tema dentro do programa: Unha das ferramentas mais utilizadas en todas as ciencias e, en particular, nas distintas ramas da economía son as matrices. Proporcionanos unha serie de vantaxes tanto notacionais como analíticas. Permitennos formular problemas que, de outra forma, quedarían fora do noso alcance, debido a complicación da notación alxebraica convencional.

Este tema é básico para os temas 4, 5, 6 e para ter outra visión do tema 2.

Este tema está relacionado cos que se indican a continuación:



2. Epígrafes do tema:

- 3.1. Concepto de matriz. Tipos de matrices.
- 3.2. Operacións con matrices. Estructura.
- 3.3. Matriz asociada a unha aplicación linear.
- 3.4. Determinante dunha matriz cadrada.
- 3.5. Propiedades dos determinantes.
- 3.6. Matriz inversa.
- 3.7. Rango dunha matriz.
- 3.8. Exercicios.

3.- Materiais para traballar o tema:

A explicación na clase, os textos base e facer os exercicios que vos propoño o terminar cada tema, despois de facer na clase outros parecidos.

4.- Contidos esenciais:

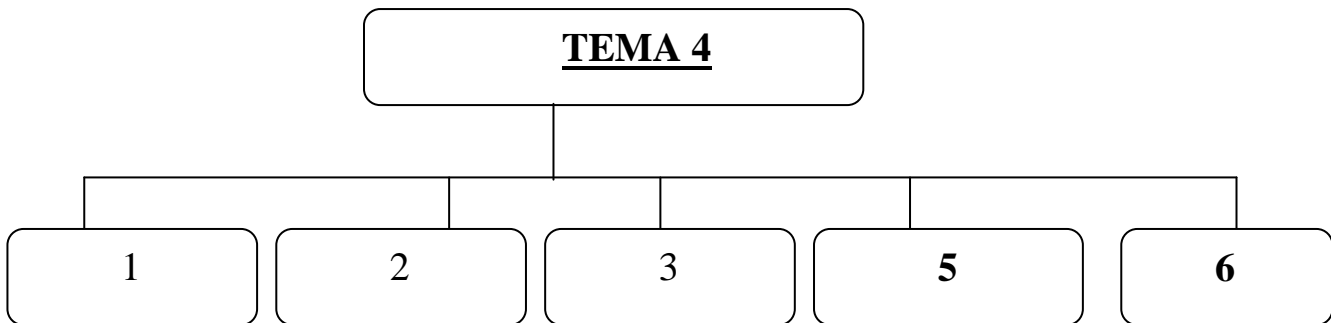
Neste tema é moi importante que teñan moi claros os conceptos de matriz e determinante e que saiban operar con eles. Tamén deben saber calcular a

matriz asociada a unha aplicación linear e por último adquirir destreza no cálculo da matriz inversa e o rango dunha matriz.

TEMA 4: SISTEMAS DE ECUACIONES LINEAIS

1.- Sentido do tema dentro do programa: Posto que xa vimos os temas anteriores, e dado que é de gran utilidade para a resolución e discusión dun sistema de ecuacións lineais, vemos a interpretación matricial e vectorial do sistema neste tema.

Este tema está relacionado cos que se indican a continuación:



2. Epígrafes do tema:

- 4.1.Sistemas de ecuacións lineais. Definicións. Expresións.
- 4.2.Discusión dun sistema. Teorema de Rouché-Fröbenius.
- 4.3.Resolución de sistemas.
- 4.4.Sistemas homoxéneos.
- 4.5.Exercicios.

3.- Materiais para traballar o tema:

A explicación na clase, os textos base e facer os exercicios que vos propoño o terminar cada tema, despois de facer na clase outros parecidos.

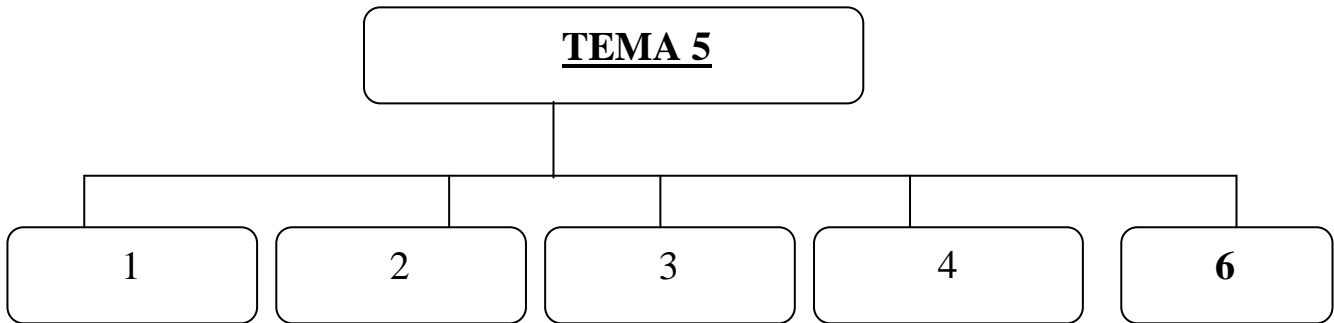
4.- Contidos esenciais:

O importante neste tema é a discusión do sistema de ecuacións lineais, e de ser o caso, resolve-lo, e saber aplica-los distintos métodos para a súa resolución.

TEMA 5: DIAGONALIZACIÓN DE MATRICES

1.- Sentido do tema dentro do programa: Neste momento xa estamos en disposición de ver cando unha matriz é ou non diagonalizable, porque isto facilita moito os distintos cálculos que teñamos que facer coas matrices.

Este tema está relacionado cos que se indican a continuación:



2. Epígrafes do tema:

- 5.1.Diagonalización de matrices.
- 5.2.Exercicios.

3.- Materiais para traballar o tema:

A explicación na clase, os textos base e facer os exercicios que vos propoño o terminar cada tema, despois de facer na clase outros parecidos.

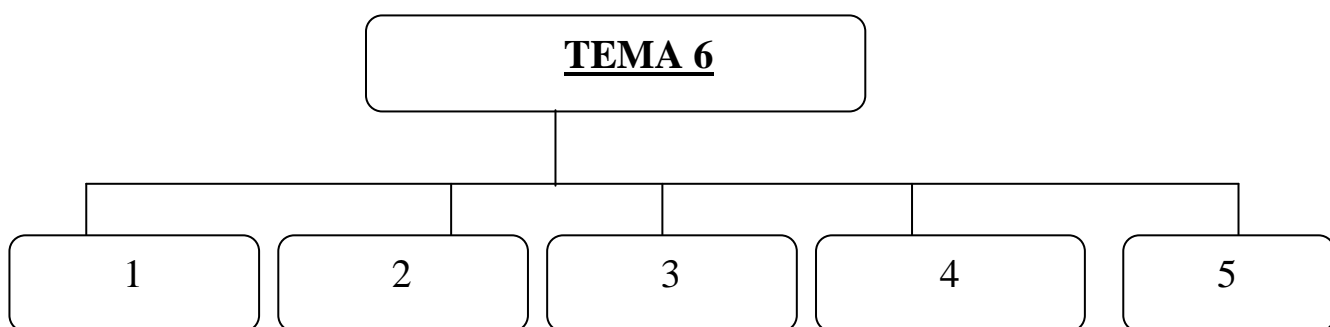
4.- Contidos esenciais:

Traballar con matrices diagonalizables é máis fácil, pero para iso, necesitamos ter moi claros os conceptos de autovalores e autovectores dunha matriz cadrada e saber si é ou non diagonalizable. Ten interés tamén as potencias dunha matriz no caso de que sexa diagonalizable.

TEMA 6: FORMAS LINEAIS, BILINEAIS E CUADRÁTICAS

1.- Sentido do tema dentro do programa: Un dos aspectos mais importantes das formas cuadráticas é o relativo a súa clasificación, polas aplicacións a economía, (tales como a determinación de máximos e mínimos de funcións económicas). Tal clasificación será moito mais sinxela se primeiro reducimos a forma cuadrática a súa forma canónica; así, o signo dos valores propios danos o carácter da mesma.

Este tema está relacionado cos que se indican a continuación:



2. Epígrafes do tema:

- 6.1. Formas lineais e bilineais.
- 6.2. Formas cuadráticas. Representación diagonal.
- 6.3. Clasificación e caracterización dunha forma cuadrática.
- 6.4. Métodos de redución dunha forma cuadrática a expresión diagonal.
- 6.5. Exercicios.

3.- Materiais para traballar o tema:

A explicación na clase, os textos base e facer os exercicios que vos propoño o terminar cada tema, despois de facer na clase outros parecidos.

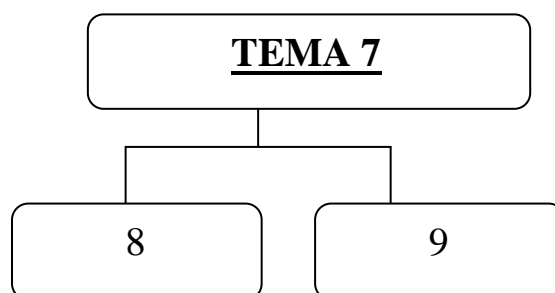
4.- Contidos esenciais:

Aínda que damos unha introducción das formas lineais e bilineais, centramo-nos fundamentalmente nas formas cuadráticas. É importante que se teña claro o carácter e o rango das mesmas, así como saber aplica-los distintos métodos para reducir unha forma cuadrática a súa forma diagonal.

TEMA 7: ESPAZO EUCLÍDEO n -DIMENSIONAL

1.- Sentido do tema dentro do programa: Este tema é básico para os temas 8,9; porque necesitamos os conceptos de produto interior, norma e distancia.

Este tema está relacionado cos que se indican a continuación:



2. Epígrafes do tema:

- 7.1.Distancia.
- 7.2.Producto interior.
- 7.3.Norma.
- 7.4.Espacio euclídeo n -dimensional.

3.- Materiais para traballar o tema:

A explicación na clase, os textos base e facer os exercicios que vos propoño o terminar cada tema, despois de facer na clase outros parecidos.

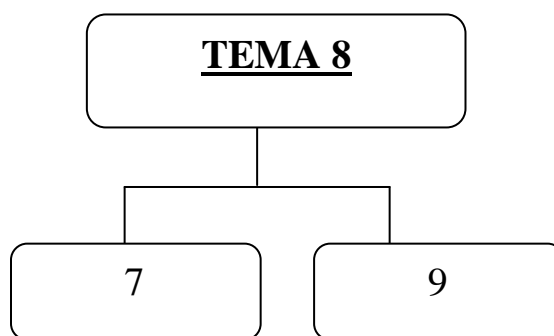
4.- Contidos esenciais:

Distinguir claramente entre produto interior, norma e distancia, e a relación que hai entre os tres conceptos. Saber calcula-la norma asociada a un produto interior e a distancia inducida por unha norma

TEMA 8: O CORPO DOS NÚMEROS REAIS. **TOPOLOXÍA DE R E DE R^n**

1.- Sentido do tema dentro do programa: Neste tema recordamos os números reais e algunhas das súas principais propiedades; tamén vemos distintas nocións de topoloxía, por dúas razóns: unha, porque certos conceptos topolóxicos son básicos para poder comprende-la noción de límite e outra, porque a topoloxía está alcanzando un gran interés na área da análise de equilibrio.

Este tema está relacionado cos que se indican a continuación:



2. Epígrafes do tema:

- 8.1.O corpo dos números reais.
- 8.2.Espazos topolóxicos.
- 8.3.Puntos e subconxuntos dun espazo topolóxico.
- 8.4.Topoloxía da recta real.
- 8.5.Topoloxía en R^n .
- 8.6.Conxuntos compactos.
- 8.7.Exercicios.

3.- Materiais para traballar o tema:

A explicación na clase, os textos base e facer os exercicios que vos propoño o terminar cada tema, despois de facer na clase outros parecidos.

4.- Contidos esenciais:

Entre as distintas propiedades que veremos de R , cabe mencionar a densidade na orde, a cal é moi importante no estudo da topoloxía de R . Tamén

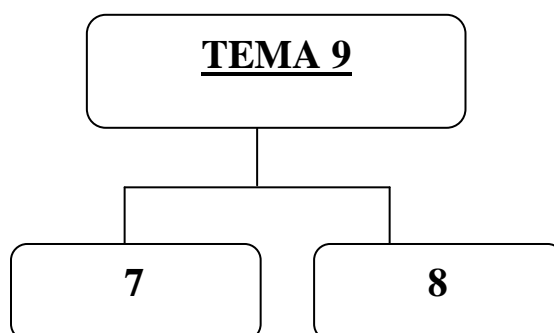
debemos saber calcula-los puntos distinguidos de subconjuntos de \mathbb{R} e de \mathbb{R}^n , así como saber cando un conxunto é aberto, cerrado, acotado ou compacto.

TEMA 9: SUCESIONES EN R EN R^n

1.- Sentido do tema dentro do programa: Unha vez, vistos os temas 7 e 8, estamos en disposición de ver este tema.

Unha das clases de aplicacións máis importantes na análise real son as sucesións de números reais: aplicacións de N en R . Se comprendemos ben o concepto de límite, cómo se calcula, teremos avanzado moito de cara ó resto do programa.

Este tema está relacionado cos que se indican a continuación:



2. Epígrafes do tema:

- 9.1. Sucesión de números reais.
- 9.2. Subsucesión.
- 9.3. Sucesións monótonas.
- 9.4. Cotas dunha sucesión.
- 9.5. Sucesións converxentes. Sucesións de Cauchy. Sucesións diverxentes.
- 9.6. Sucesións oscilantes.
- 9.7. Operacións con sucesións. Propiedades.
- 9.8. Cálculo de límites.
- 9.9. Sucesións en R^n .
- 9.10. Exercicios.

3.- Materiais para traballar o tema:

A explicación na clase, os textos base e facer os exercicios que vos propoño o terminar cada tema, despois de facer na clase outros parecidos.

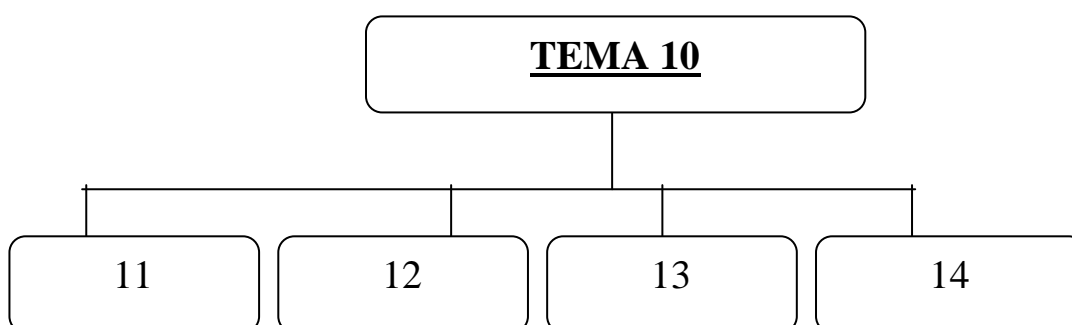
4.- Contidos esenciais:

Neste tema é moi importante a asimilación do concepto de límite dunha sucesión, o coñecemento das indeterminacións e adquirir destreza no cálculo do límite dunha sucesión pola aplicación dos distintos criterios.

TEMA 10: FUNCIONES REAIS DE VARIABLE REAL: LÍMITES E CONTINUIDADE

1.- Sentido do tema dentro do programa: Necesítamo-lo para os temas que quedan por ver. Empezamos recordando as funcións reais de variable real, para pasar o concepto de límite dunha función e conectar co de función continua; por último veremos a difencia entre continuidade e continuidade uniforme.

Este tema está relacionado cos que se indican a continuación:



2. Epígrafes do tema:

- 10.1. Funcións reais de variable real. Gráficas das funcións mais usuais.
- 10.2. Límite dunha función real de variable real
- 10.3. Extensión del concepto de límite: Límites infinitos y límites laterais. Límites no infinito.
- 10.4. Infinitésimos.
- 10.5. Funcións continuas.
- 10.6. Puntos de discontinuidade dunha función.
- 10.7. Propiedades xerais das funcións continuas. Operacións con funcións continuas.
- 10.8. Continuidade nun intervalo. Propiedades das funcións continuas nun intervalo cerrado.
- 10.9. Continuidade uniforme.
- 10.10. Exercicios.

3.- Materiais para traballar o tema:

A explicación na clase, os textos base e facer os exercicios que vos propoño o terminar cada tema, despois de facer na clase outros parecidos.

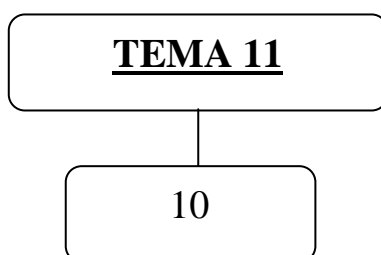
4.- Contidos esenciais:

É importante ter claro o concepto de límite dunha función e saber calcular os distintos tipos de límites; cando unha función é continua ou non; ter claro o que quere dicir o Teorema de Bolzano, e por último distinguir entre continuidade e continuidade uniforme.

TEMA 11: FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES: LÍMITES E CONTINUIDADE

1.- Sentido do tema dentro do programa: Mediante o tema anterior só podemos tratar fenómenos económicos que dependen dun único axente e non podemos abordar o comportamento de fenómenos que teñen varias causas explicativas simultáneas. Desta maneira surxen as denominadas funcións de varias variables

Este tema está relacionado cos que se indican a continuación:



2. Epígrafes do tema:

- 11.1.Funcións escalares.
- 11.2.Límites de funcións de varias variables.
- 11.3.Continuidade dunha función escalar. Continuidade uniforme.
- 11.4.Funcións vectoriais.
- 11.5.Exercicios.

3.- Materiais para traballar o tema:

A explicación na clase, os textos base e facer os exercicios que vos propoño o terminar cada tema, despois de facer na clase outros parecidos.

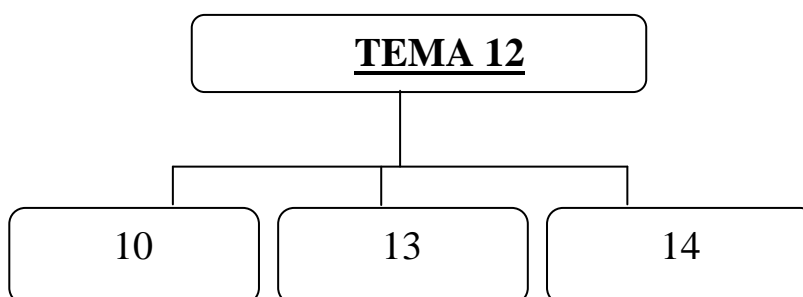
4.- Contidos esenciais:

É importante ter claro os conceptos de funcións escalares, conxuntos de nivel(de cara a súa representación gráfica), o cálculo de límites, así como distinguir cando a continuidade é ou non uniforme. O mesmo para as funcións vectoriais.

TEMA 12: FUNCIONES DERIVABLES. TEOREMAS SOBRE FUNCIONES DERIVABLES

1.- Sentido do tema dentro do programa: No tema 10, vimos as funcións continuas, e neste quedamos cunha parte delas: as funcións derivables, que necesitamos para os temas que quedan, 13 e 14.

Este tema está relacionado cos que se indican a continuación:



2. Epígrafes do tema:

- 12.1. Derivada dunha función nun punto.
- 12.2. Derivadas laterais.
- 12.3. Continuidade das funcións derivables.
- 12.4. Derivadas sucesivas.
- 12.5. Diferencial dunha función nun punto.
- 12.6. Derivabilidade nun intervalo.
- 12.7. Exercicios.

3.- Materiais para traballar o tema:

A explicación na clase, os textos base e facer os exercicios que vos propoño o terminar cada tema, despois de facer na clase outros parecidos.

4.- Contidos esenciais:

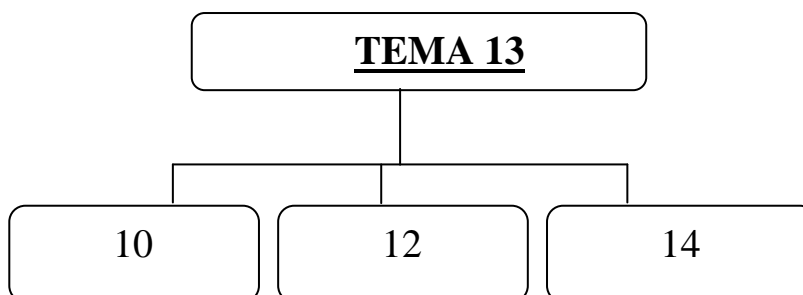
Debemos ter claro cando unha función é derivable ou non. Saber que derivabilidade implica continuidade, pero que o recíproco non é certo ; como calcula-las derivadas sucesivas, a interpretación xeométrica da derivada e da diferencial dunha función nun punto, así como dos teoremas de Rolle e de Lagrange. Para o cálculo de determinados límites, é necesario saber utiliza-la regra de L'Hôpital.

TEMA 13: APROXIMACIÓNS POLINÓMICAS DUNHA FUNCIÓN

1.- Sentido do tema dentro do programa: O cálculo do valor dunha función polinómica nun punto é sinxelo.

O problema da aproximación local dunha función nun punto, para o cal a función sexa coñecida, consiste en hallar unha función polinómica cuxos valores defiran o menos posíbel dos da función nun entorno do punto e coñecer a acotación do erro cometido en cada caso. Este problema é resolto polo Teorema de Taylor.

Este tema está relacionado cos que se indican a continuación:



2. Epígrafes do tema:

- 13.1. Medida de aproximación de dúas funcións.
- 13.2. Polinomios de Taylor.
- 13.3. Fórmula de Taylor.
- 13.4. Aplicacións da Fórmula de Taylor.
- 13.5. Exercicios.

3.- Materiais para traballar o tema:

A explicación na clase, os textos base e facer os exercicios que vos propoño o terminar cada tema, despois de facer na clase outros parecidos.

4.- Contidos esenciais:

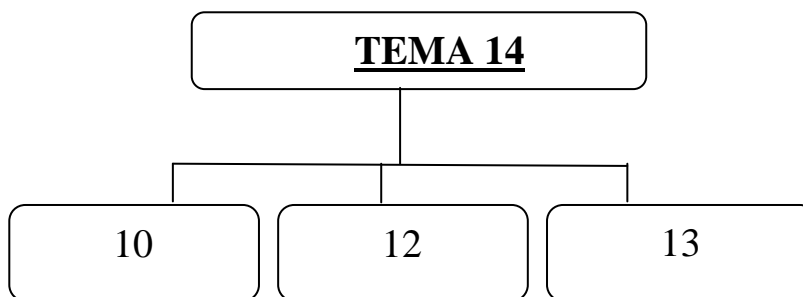
Distinguir entre polinomio e desenvolvemento de Taylor e saber calcular o erro cometido cando substituímos nun entorno dun punto unha función polo polinomio de Taylor correspondente.

TEMA 14: APLICACIONES DA DERIVADA: REPRESENTACIÓN GRÁFICA E OPTIMIZACIÓN DE FUNCIONES REAIS DE VARIABLE REAL

1.- Sentido do tema dentro do programa: Neste tema pretendemos chegar a coñece-lo comportamento dunha función real de variable real ca axuda do concepto de derivada.

Mención especial merece a optimización económica, xa que en distintos problemas económicos é frecuente ter que escoller entre varias alternativas de modo que se maximice ou minimice algo.

Este tema está relacionado cos que se indican a continuación:



2. Epígrafes do tema:

- 14.1.Crecemento e decrecemento dunha función.
- 14.2.Máximos e mínimos.
- 14.3.Concavidade e convexidade.
- 14.4.Representación gráfica de funcións.
- 14.5.Exercicios.

3.- Materiais para traballar o tema:

A explicación na clase, os textos base e facer os exercicios que vos propoño o terminar cada tema, despois de facer na clase outros parecidos.

4.- Contidos esenciais:

Sobre calcula-lo crecemento e decrecemento dunha función, os máximos e mínimos, a curvatura e os puntos de inflexión da mesma, co fin de poder resolver e interpretar problemas relativos a máximos e mínimos e de representar graficamente unha función.

5.- METODOLOXÍA

Características xerais da metodoloxía que seguiremos:

A materia desenvolverase en sesións de clase tipo maxistrais para a exposición e explicacións necesarias na procura da comprensión para o que se abre tanto as preguntas dos alumnos como as do profesor ao alumno.

A parte práctica da materia divídese en aqueles exercicios que se desenvolven mesturados coa teoría para que a esclarexen puntualmente (aínda que tamén se poñen exemplos), sesións completas de exercicios cando se acada un tema que permita ver conxuntamente conceptos relacionados e diferenciados.

Incluimos unha proposta de exercicios que se repartirán por temas para expoñer feitos na clase co obxecto de fomentar o aprendizaxe autónomo e que tamén se considerarán para a avaliación.

A USC Virtual será apoio complementario no desenvolvemento do curso.

ATRIBUCIÓN DE CRÉDITOS ECTS

A materia consta de 7,5 créditos, o que se considera equivalente a 75 horas de clases que repartense entre as de teoría e as de exercicios, como xa se indicou algunhas son exclusivamente de prácticas e outras son mesturadas de teoría e práctica.

O horario é o que sinala o centro que estes cursos ven sendo dúas sesións de dúas horas e e outra de unha, durante todo o primeiro cuadrimestre.

Reparto do tempo de traballo:

Actividade	Horas presenciais	Horas de traballo autónomo	Total (por actividade)
Clases teóricas	45	30	75
Clases prácticas	25	40	65
Traballo no curso virtual		10	10
Titorías	10		10
Exames	5	25	30
TOTAL HORAS	85	105	190

Esta materia require unhas 105 horas de traballo autónomo do alumno, ademais das horas de asistencia ás aulas tanto teóricas como prácticas e das titorías e exames. A estimación deste tempo medio de traballo autónomo é orientativa e virá modificada fundamentalmente pola atención e pola participación nas actividades da aula e nas complementarias, pola base en matemáticas de cada un e pola facilidade para o razoamento lóxico e abstracto.

6.- AVALIACIÓN

1. Tipo de avaliación:

- avaliación continua que inclue probas obxetivas;
- opción do examen final para os que non sigan a avaliación continua ou non a superen.

2. Que se avalía, cómo e con que peso.

- **Avaliación continua.- Inclue:**
 - como requisito imprescindible a asistencia continuada a todo tipo de clases, etc.
 - tense en conta a asistencia, a participación na clase, a realización das prácticas e dos exercicios das clases
 - as probas obxectivas que avaliarán os coñecementos obtidos.
 - se o resultado da avaliación continua fose insuficiente o alumno pode presentarse ao exame final con todo ou con aquelas partes que consten como a recuperar.

- Para avaliación continua controlaremos, por ser requisito imprescindible, a asistencia que non debe ser inferior ao 85%. Tamén se valorará a constancia na participación.

- A puntuación do examen final ou no caso da avaliación continua, dos controis con probas obxetivas sólo supoñerá o 75% da puntuación final. O resto da puntuación corresponde a valoración de competencias que se avalían con a participación na clase, a resolución de exercicios e cuestións.

3. Esquema do descrito.

Aspecto	Factores-Criterios	Instrumentos	Peso
Asistencia y participación	<ul style="list-style-type: none"> - Asistencia (2%) - Participación (2%) - Exercicios plantexados (16%) - Cuestións plantexadas (5%) 	<ul style="list-style-type: none"> - Controis de asistencia - Observacións e revisión do traballo 	25 %
Contido da materia	<ul style="list-style-type: none"> - Dominio teórico e práctico da materia 	<ul style="list-style-type: none"> - Probas obxetivas - Exame final 	75 %

4.-Recomendacións para a avaliación.

- En todo exercicio, o 1º é leer ben., despois plantexar adecuadamente o exercicio,, saber o que se pregunta e, resolve-lo.
 - A constancia no estudo e traballo é moi importante: axudan os a entender as explicacións das clases presenciais e a preguntar nelas as dudas.
 - Facer as prácticas de todo tipo que se propoñan tamén é importante porque as veces por sólo comprender os exercicios non se saben resolver nos exames, cando é a primeira vez que se intentan facer por un mesmo.
-