

Acuerdos de la Comisión extraordinaria del Grado en Ingeniería Informática

Reunión del 23 de junio de 2025

Jorge Alberto Suárez Garea, coordinador del Grado en Ingeniería Informática de la Universidade de Santiago de Compostela,

CERTIFICA, antes de la aprobación del acta correspondiente, que la comisión de Título en la sesión extraordinaria celebrada el 23 de junio de 2025 aprobó los puntos que se indican a continuación:

1. Aprobación, si procede, de las guías docentes del GrEI para el curso 25/26.

Aprobadas por asentimiento

Y para que así conste, firmo el presente documento en Santiago de Compostela.

Anexos:

- Guías docentes para el curso 25/26

Jorge Alberto Suárez Garea
Coordinador del GrEI

Los acuerdos que se reflejan en este acta no serán ejecutivos hasta su ratificación posterior por el órgano competente (Comisión Permanente, Xunta de Escola, etc.)



ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR
DE ENXEÑARÍA

A continuación, se encuentran los documentos anexos.

Los acuerdos que se reflejan en este acta no serán ejecutivos hasta su ratificación posterior por el órgano competente (Comisión Permanente, Xunta de Escola, etc.)



ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR
DE ENXEÑARÍA

Guías Docentes

Los acuerdos que se reflejan en este acta no serán ejecutivos hasta su ratificación posterior por el órgano competente (Comisión Permanente, Xunta de Escola, etc.)

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012322	Administración de Sistemas e Redes	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

O principal obxectivo desta materia é que o alumno adquira competencias básicas no campo da Administración de Sistemas e Redes de Computadores. Algunhas destas competencias son:

- * Familiarización coas tarefas principais dun administrador de sistemas, así como coas políticas básicas de administración.
- * Familiarización coas ferramentas básicas de administración de sistemas.
- * Familiarización cos conceptos fundamentais dun ámbito de computación en rede.
- * Capacidade de instalar servizos básicos en rede.
- * Capacidade de examinar e elaborar documentación técnica.

A materia céntrase nas principais tarefas dun administrador de sistemas, dende a instalación do sistema e a xestión de usuarios á configuración de servizos básicos, como servidores de arquivos, ou servizos de directorio.

Contidos

TEMARIO

1. Introducción as tarefas de administración.

1.1 Introducción aos sistemas Linux/UNIX.

1.2 Instalación do sistema e de software.

1.3 Automatización de tarefas.

1.4 Copias de seguridade.

2. Programación de scripts.

2.1 Uso da liña de comandos.

2.2 Expresións regulares e procesamiento de texto.

2.3 Programación de scripts de administración.

2.4 Python.

3. Actividades administrativas básicas.

3.1 Xestión de procesos

3.2 Xestión do sistema de ficheiros.

3.3 Xestión de usuarios.

3.4 Xestión de redes de área local.

4. Servizos básicos de servidor a cliente.

4.1 Acceso remoto e transferencia de ficheiros.

4.2 Servidores de ficheiros.

4.3 Compartición Linux-Windows

4.4 Servizos de directorio.

TEMPORIZACIÓN DAS CLASES TEÓRICAS

(5 horas en sesións de 1 hora + 32 horas de traballo persoal):

Día 1 - Introducción á materia, tarefas dun administrador de sistemas, instalación do sistema (tema 1)

Día 2 - Introducción a Unix e Linux (tema 1)

Día 3 - Programación en Python (tema 2)

Día 4 - Actividades administrativas básicas (tema 3)

Día 5 - Servizos básicos de servidor a cliente (tema 4)

TEMPORIZACIÓN DAS PRÁCTICAS

(45 horas en sesións de 2 horas + 60 horas de traballo persoal):

Tema 1

* P1: Instalación do sistema, 4 horas (sesións 1 e 2) + 5 horas de traballo persoal

* P2: Instalación de software, 4 horas (sesións 3 e 4) + 5 horas de traballo persoal.

Tema 2

* P3: Programación de scripts, 6 horas (sesións 5, 6 e 7) + 14 horas de traballo persoal.

Tema 3

* P4: Xestión de procesos, 4 horas (sesións 8 e 9) + 4 horas de traballo persoal.

* P5: Xestión de ficheiros e discos, 8 horas (sesións 10, 11, 12 e 13) + 10 horas de traballo persoal.

* P6: Xestión de usuarios, 8 horas (sesións 14, 15, 16 e 17) + 10 horas de traballo persoal.

* P7: Xestión de redes, 6 horas (sesións 18, 19 e 20) + 8 horas de traballo persoal.

Tema 4

* P8: Xestión de servizos, 5 horas (sesións 21, 22 y 23) + 4 horas de traballo persoal.

Bibliografía básica e complementaria

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA DESCARGABLE

- Apuntes de Administración de Sistemas y Redes. Proporcionanse apuntamentos elaborados polo profesor que cobren a totalidade dos temas teóricos e prácticos da materia.

- Raphaël Hertzog e Roland Mas, "The Debian Administrator's Handbook", 2020, ISBN: 979-10-91414-04-3, <http://debian-handbook.info/browse/stable/>

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA DESCARGABLE

- Daniele Raffo, "Linux Quick Reference Guide", 8º ed. 2020, <https://perso.crans.org/~raffo/docs/linux-guide.pdf>

- Raúl González Duque, "Python PARA TODOS", http://www.utic.edu.py/citil/images/Manuales/Python_para_todos.pdf

- Eugenia Bahit, "Curso: Python para Principiantes", <https://www.iaa.csic.es/python/curso-python-para-principiantes.pdf>

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Nesta materia preténdese que o alumno acadase as competencias básicas dun administrador de sistemas e redes a nivel intermedio. Entre estas competencias, tal como destaca o SAGE, están:

1. Capacidade de resolver problemas rápida e completamente.
2. Capacidade de identificar tarefas que requiran automatización e automatizalas.
3. Facilitade de uso da maior parte dos aspectos da administración de sistemas UNIX; por exemplo, instalación e configuración de sistemas, instalación de software, administración de usuarios, sistema de impresión, etc.
4. Coñecemento de administración de redes: por exemplo, conceptos básicos de encamiñamento, configuración dos sistemas de ficheiros en red, etc.
5. Capacidade de entender e escribir scripts de administración.

Así mesmo, a materia pretende contribuír a acadar as competencias recollidas na memoria do título de Grao en Enxeñaría Informática da USC (CB3, CB5, CG3, CG4, CG6, CG8, CG9, CG10, TR1, TR3, FB4, RI1, RI2, RI5, TI2, TI4, TI7).

Ademais das competencias anteriores, outras competencias incluídas dentro do módulo Administración e Xestión de Sistemas e Redes da memoria do título de Grado en Enxeñaría Informática son:

- Adquirir as competencias básicas dun administrador de sistemas e redes de computadores.
- Monitorizar e optimizar o uso dos sistemas e as redes dunha organización.
- Ser capaz de instalar, configurar e manter os servizos máis importantes de Internet, incluíndo servizos web, de correo electrónico, novas, mensaxería e outros.
- Ser capaz de coñecer os principais ataques que pode recibir un sistema informático, así como os posibles métodos de protección, detección e políticas de seguridade que permitan evitar o dano ao sistema ou minimizar a súa repercusión.

Metodoloxía da ensinanza

O contido eminente práctico da materia fai que a metodoloxía do ensino consista nunha superposición do ensino teórico e práctico.

CLASES EXPOSITIVAS

As clases teóricas supoñen unha porcentaxe reducida da materia e nelas realízase unha breve introdución dos contidos de cada tema, destacando aqueles aspectos máis teóricos, mentres que as explicacións máis rutineiras como a sintaxe dos comandos repártanse coas clases interactivas. Os contidos que se imparten nestas sesións van ter unha aplicación directa nas sesións de prácticas, momento no cal se poden realizar todas as matizacións e aclaracións que sexan necesarias.

Nestas clases traballaranse, principalmente, as competencias xerais CG4 e CG8 (mediante a descrición de exemplos e tecnoloxías), e a transversal TR1 (mellora da capacidade de xestión de información), así como as específicas FB4, RI2 e RI5.

CLASES INTERACTIVAS

A maioría das clases son sesións en grupos reducidos que se impartirán nas aulas de informática da USC. Nelas o profesor desenvolverá os temas introducidos nas clases de teoría e o estudante levarao á práctica no computador. Para poder realizar tarefas de administración, utilizaranse de forma intensiva máquinas virtuais Linux nas que o alumno realizará as instalacións e configuracións. O alumno poderá á súa elección realizar as prácticas na súa propio portátil, posto que a totalidade dos programas que se utilizan son software libre. Estas clases permitirán a adquisición de habilidades prácticas sobre os contidos da materia que foron presentados de maneira introductoria nas clases maxistrais.

Non existirá, así, unha separación definida entre aspectos teóricos e prácticos, senón que o alumno irá aplicando directamente nas prácticas a información transmitida nas clases de teoría. A metodoloxía didáctica centrarase especialmente no traballo individual dos alumnos, pero tamén se fará un especial esforzo para fomentar a discusión na clase e nos foros.

Nestas clases traballaranse as competencias xerais CG3, CG6, CG9 e CG10 (mediante o desenvolvemento e implantación de novos sistemas), a transversal TR3 (procura autónoma de solucións e adaptación a novas situacións), e as específicas FB4, RI1, RI5, TI2, TI4 e TI7.

TUTORÍAS

As tutorías realízanse de forma presencial ou virtual.

MATERIAIS E FERRAMENTAS

A aprendizaxe do alumno tamén estará apoiado no ensino virtual, a través do Campus Virtual da USC. Na páxina da materia o alumno poderá obter unha copia en formato dixital do material usado nas clases, así como material suplementario e ligazóns as páxinas web relacionadas cos contidos da materia. Estarán á disposición dos alumnos diversos sistemas (MS Teams, correo electrónico, foro de discusións, chat), onde poderán facer consultas e establecer discusións sobre os diferentes tópicos da materia. Todos os programas, tanto as máquinas virtuais como as aplicacións utilizadas nesta materia son software libre.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

A cualificación da materia será 50% da puntuación obtida na avaliación continua e 50% no exame.

AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua estará fundamentada na realización efectiva por parte do alumno das prácticas propostas ao longo do cuatrimestre. O requirimento da realización das prácticas durante o cuatrimestre se justifica en que estas se realizan de forma progresiva (instalación, configuración e administración do sistema operativo, dos seus servizos e aplicacións), e en que o traballo presentado permite ao profesor avaliar o progreso do alumno.

As prácticas realízanse individualmente. Ao remate de cada unha das prácticas propostas, o alumno presentaraa na aula e será avaliada polo profesor. Cada unha das prácticas propostas terá unha data límite de presentación. Despois desta data, a práctica considerárase non realizada.

A nota das prácticas terá un peso dun 50% na cualificación final da materia, e terá en conta o grao de consecución das competencias CG3, CG6, CG9, CG10, TR3, FB4, RI1, RI5, TI2, TI4 e TI7.

EXAME DA PRIMEIRA OPORTUNIDADE

Ao final do cuatrimestre realízase un exame teórico sobre todo o contido da materia. A nota obtida neste exame terá un peso do 50% na cualificación final.

Neste exame avalíase a consecución das competencias CG4, CG8, CG9, CG10, FB4, TR1, RI1, RI2, RI5, TI2, TI4 e TI7.

EXAME DA SEGUNDA OPORTUNIDADE

No caso de non superar (ou non presentarse) a primeira oportunidade, o alumno poderá facelo na segunda oportunidade. Nesta segunda oportunidade non hai posibilidade de recuperar a avaliación continua.

Os pesos da cada parte na cualificación da segunda oportunidade serán os mesmos que na primeira oportunidade, así como as competencias que serán avaliadas.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Aplicarase o mesmo criterio que na segunda oportunidade.

CONDICIÓN DE APROBADO

Para aprobar a materia é necesario obter polo menos un 5 sobre 10 na nota final da materia (sumando a avaliación continua e a nota do exame).

CONDICIÓN DE NON PRESENTADO

Terase a condición de non presentado cando non obtendo os puntos necesarios para o aprobado o alumno non asista ao exame.

Calquera outra condición, que non implique aprobado ou "non presentado", suporá unha cualificación de suspenso.

ALUMNADO REPETIDOR

Manterase o aprobado da avaliación continua ou do exame das convocatorias anteriores (no caso de que se obtivo polo menos a metade dos puntos da parte correspondente), pero non de prácticas individuais.

SISTEMA DE CUALIFICACIÓN

A continuación indícanse os puntos que supoñen cada parte na nota final:

* Avaliación continua: 5 puntos, repartidos do modo seguinte:

** P1: 0,5 puntos.

** P2: 0,5 puntos.

** P3: 0,8 puntos.

** P4: 0,5 puntos.

** P5: 0,7 puntos.

** P6: 0,7 puntos.

** P7: 0,7 puntos.

** P8: 0,6 puntos.

* Exame: 5 puntos.

Para aprobar a materia é necesario obter polo menos 5 puntos en total.

ASISTENCIA A CLASE

Nesta materia e a efectos de avaliación só requírese a asistencia a clase para a presentación das 8 prácticas que se avalían. As presentacións poderán realizarse en calquera sesión de prácticas, sempre que sexa antes da data límite. En caso de non asistencia á presentación dunha práctica, esta suporase como non realizada. No resto dos supostos aplicarase o "Regulamento de asistencia a clase nas ensinanzas oficiais de grao e máster da USC".

DATAS LÍMITE DE PRESENTACIÓN DAS PRÁCTICAS

As datas límite de presentación de cada práctica indicaranse na páxina da materia con suficiente antelación. Como norma xeral, estas datas serán unha semana despois da última sesión dedicada a dicha práctica (ver a sección de Contidos). Coa excepción da data límite da última práctica, que será a última sesión de prácticas.

AVALIACIÓN DAS COMPETENCIAS:

CG4, CG8, CG9, CG10, FB4, TR1, RI1, RI2, RI5, TI2, TI4, TI7: Exame

CG3, CG6, CG9, CG10, TR3, FB4, RI1, RI5, TI2, TI4, TI7: Tarefas P1-P8

REALIZACIÓN FRAUDULENTE DE EJERCICIOS E PRUEBAS

Estableceranse medidas específicas para evitar plaxios e a realización fraudulenta das prácticas, por exemplo, comprobarase que cada alumno traballa sobre a súa propia máquina virtual e non se permitirá en ningún caso a compartición de máquinas. Ademais, os programas e documentación entregados serán sometidos a probas de detección de plaxios.

Para os casos de realización fraudulenta de exercicios e probas serán de aplicación o recojido na "Normativa de avaliación do rendemento académico dous estudantes e de revisión de cualificacións da USC" e a normativa do Centro.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

Ademais de 58 horas de traballo presencial na aula, o alumno deberá dedicar outras 92 horas de traballo persoal para superar a materia. Estas horas distribúense da seguinte maneira:

Traballo presencial na aula:

- Clases maxistrals: 5 horas
- Sesións prácticas na aula de informática: 45 horas
- Tutorías e atención personalizada: 3 horas
- Actividades de avaliación: 5 horas

Traballo persoal do alumno

- Estudo autónomo: 7 horas
- Escritura de exercicios, conclusións ou outros traballos: 25 horas
- Programación/experimentación ou outros traballos no computador: 35 horas
- Preparación de traballos, proxectos, exames: 25 horas

Recomendacións para o estudo da materia

Esta materia require dos coñecementos de programación de shell impartidos na materia "Sistemas Operativos II".

A constancia no estudo e na asistencia á clase é unha das claves para estudar esta materia. É moi importante para que a materia resulte doada que se vaia estudando ao día. Deste xeito, rendibilízanse as explicacións recibidas na clase. Ademais, unha actitude sería nas prácticas vai permitir que os conceptos se vaian afianzando e que se poidan abordar problemáticas cada vez máis complexas sen demasiado esforzo.

Observacións

O idioma a usar na aula será o castelán.

Na páxina da materia do Campus Virtual o alumno poderá obter unha copia en formato dixital do material usado nas clases teóricas e prácticas, vídeos mostrando que debe entregarse nas prácticas, así como material suplementario e ligazóns as páxinas web relacionadas cos contidos da materia. Estarán á disposición dos alumnos diversos sistemas (MS Teams, correo electrónico, foro de discusións, chat), onde poderán facer consultas e establecer discusións sobre os diferentes tópicos da materia.

Todos os programas utilizados nesta materia, tanto as máquinas virtuais como as aplicacións son software libre.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012102	Álgebra	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

Un obxectivo xeral, compartido con outras materias de matemáticas, é familiarizar ao alumno coa linguaxe e os métodos matemáticos, mellorando a capacidade de razoamento, de análise e de síntese, así como a formulación de argumentos.

Outros obxectivos específicos da materia son:

- Coñecer e manexar os conceptos e as técnicas da Álgebra Lineal e da Xeometría Euclídea que se detallan no programa.
- Aplicar técnicas da álgebra matricial.
- Resolver sistemas de ecuacións lineais.
- Interpretación xeométrica dalgúns resultados.

Contidos

1.- (6 horas expositivas, 2 horas de seminario e 4 horas de laboratorio).

- Álgebra matricial:

Matrices. Operacións con matrices. Matrices elementais. Forma escalonada. Rango dunha matriz. Determinante dunha matriz cadrada. Propiedades e cálculo do determinante. Inversa dunha matriz.

2.- (3 horas expositivas, 1 hora de seminario e 2 horas de laboratorio).

- Sistemas de ecuacións lineais:

Forma matricial dun sistema de ecuacións lineais. Sistemas equivalentes. Resolución de sistemas de ecuacións lineais: método de Gauss e regra de Cramer.

3.- (6 horas expositivas, 2 horas de seminario e 3 horas de laboratorio).

- Espazos Vectoriais:

Espazos vectoriais e subespazos. Independencia lineal. Bases e dimensión.

4.- (5 horas expositivas, 2 horas de seminario e 3 horas de laboratorio).

- Aplicacións lineais:

Aplicacións lineais. Núcleo e imaxe. Matriz asociada a unha aplicación lineal. Matriz de cambio de base. Rango dunha aplicación lineal. Relación coa resolución de sistemas de ecuacións lineais.

5.- (3 horas expositivas, 2 horas de seminario e 2 horas de laboratorio).

- Diagonalización:

Valores e vectores propios. Anel de polinomios $K[x]$. Polinomio característico. Diagonalización dunha matriz por semellanza.

6.- (2 horas expositivas, 1 hora de seminario e 1 hora de laboratorio).

- Produto escalar e ortogonalidade:

Produto escalar. Distancias. Ortogonalidade. Proxección ortogonal.

Bibliografía básica e complementaria

Bibliografía básica:

-MERINO, L.; SANTOS, E., Álgebra Lineal con métodos elementales, Thomson, 2006.

-RIVERO, Ó, Álgebra lineal e multilíneal, Edicións USC, 2025.

Bibliografía complementaria:

-ARVESÚ, J.; MARCELLÁN, F.; SÁNCHEZ, J., Problemas resueltos de Álgebra Lineal, Thomson, 2005.

-BURGOS, J., Álgebra finita y lineal. García-Maroto Editores, 2010.

-HERNÁNDEZ, E. "Álgebra Lineal y Geometría". Addison-Wesley/Universidad Autónoma de Madrid, 1994.

-LARSON, R.; EDWARDS, B.; FOLVO, D.C., Álgebra Lineal, Pirámide, 2004.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Contribuír a acadar as competencias xerais e transversais recollidas na Memoria do Título de Grao en Enxeñaría Informática da USC (CG8, CG9, CG10, TR1, TR2, TR3 e FB1).

As competencias de módulo/grupo temático que se traballan nesta materia son:

- Expoñer e argumentar de forma clara as hipótesis e desenrols empregados na resolución de problemas, utilizando a terminoloxía adecuada.
- Desenvolgar a capacidade de análise na resolución de problemas.
- Capacidade de organización e planificación.
- Dominar a notación, método e vocabulario matemáticos para a modelización e estudo de casos.
- Mellorar a capacidade de comunicación escrita e oral.

Ademais esta materia permitirá acadar as seguintes competencias específicas:

- Coñecer os conceptos básicos da Álgebra Lineal: dependencia e independencia lineal, bases, cambios de bases, operacións e ecuacións de subespazos, aplicacións lineais, etc.
- Coñecer os algoritmos para reducir matrices a formas escalonadas e saber aplicalas ó cálculo do rango, cálculo de bases, resolución de sistemas, etc.
- Entender a íntima relación entre matrices, aplicacións lineais e sistemas de ecuacións lineais.
- Saber analizar se unha matriz é diagonalizable e, no seu caso, diagonalizala.
- Coñecer algúns exemplos de espazos euclídeos, e manexar no espazo real n -dimensional o produto escalar, o método de Gram-Schmidt e a proxección ortogonal para resolver algúns problemas xeométricos.

Metodoloxía da ensinanza

Seguiranse as indicacións metodolóxicas xerais establecidas na Memoria do Título de Grao en Enxeñaría Informática da USC.

As clases expositivas, consistiran basicamente na presentación polo profesor dos conceptos teóricos, algúns exemplos e a demostración dos resultados que sexan máis útiles para a comprensión da materia (traballando as competencias CG8, CG10 e TR3).

As clases interactivas de seminario, que servirán para a ilustración dos contidos teóricos, adicaranse á resolución de cuestións e problemas por parte do profesor ca participación dos alumnos (traballando as competencias CG9 e TR3).

Nas clases interactivas de laboratorio haberá unha maior implicación do alumno, primando unha pedagogía máis activa e personalizada. Estas horas adicaranse á resolución de problemas polos alumnos baixo a supervisión do profesor, servindo ademais para a adquisición de habilidades prácticas (traballando as competencias TR1, TR2, FB1, CG9 e CG10).

Faranse propostas de cuestións relacionadas coa materia ao longo do cuadrimestre (competencias TR1, TR2, CG9 e CG10).

Nas titorías en grupos moi reducidos, farase un seguimento do aprendizaxe dos alumnos e do seu traballo fora da clase. Tamén se proporán problemas, para realizar en presenza do profesor (competencias TR1, TR2 e CG8).

Existirá un curso virtual de apoio a docencia desta materia, con materiais propios dos contidos das clases expositivas e con exercicios para traballar nos laboratorios.

A docencia será de carácter presencial.

As titorías e comunicación co alumnado poden ser presenciais ou realizarse de xeito virtual. No caso virtual poderán ser asíncronas, a través dos foros do curso virtual ou do correo electrónico, ou síncronas, a través da plataforma MS Teams.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

Hai unha convocatoria con dúas oportunidades.

A cualificación dos alumnos, incluídos os repetidores, estará baseada na avaliación dunha proba final teórico-práctica (F) e na avaliación continuada do traballo realizado o longo do cuadrimestre (C).

Para a avaliación continua (C) teranse en conta tanto o control que se fará a metade do cuadrimestre como os traballos solicitados polos profesores, así como a participación do alumno nas clases e nas titorías. A nota acadada (C) é válida para as dúas oportunidades do curso.

Todo alumno matriculado poderá presentarse, nos días indicados no calendario de exames da Escola, á proba teórico-práctica que se realizará en xaneiro e, no caso de non superar a materia, á que se realizará en xuño.

A nota final, en cada unha das oportunidades, calcularase coa fórmula:

Nota final=70%F+30%C

Considerarase "Non presentado" o alumno que non acuda a ningunha das dúas probas finais.

Para superar a materia o alumno deberá acadar como mínimo un 4.5 na proba final (F). Se un alumno acada polo menos un 5 na proba final (F) pasará a materia.

Para os casos de realización fraudulenta de exercicios ou probas será de aplicación o recollido na Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións.

En relación co punto 1º do Regulamento de asistencia a clase nas ensinanza oficial de grao e máster da USC, indicar que a asistencia a clase non será avaliada.

A proba final teórico-práctica será presencial e escrita.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

TRABALLO PRESENCIAL NA AULA:

-Clases maxistras: 25 horas

-Aprendizaxe baseado en problemas en grupos reducidos: 10 horas

-Sesións prácticas en grupos reducidos: 15 horas

-Titorías en grupos moi reducidos: 3 horas

-Actividades de avaliación: 5 horas.

-Total de traballo presencial: 58 horas

TRABALLO PERSOAL DO ALUMNO (NON PRESENCIAL): 92 horas: 45 horas de estudo autónomo relacionadas coas clases, 40 horas para traballar nos boletíns de problemas propostos e 7 horas actividades de avaliación no campus virtual

TOTAL: 150 horas (6 créditos ECTS)

Recomendacións para o estudo da materia

Asistencia continuada ás clases.

Para que as clases sexan útiles é necesario estudar a materia explicada día a día.

É imprescindible que o alumno acuda as clases en grupos reducidos habendo traballado os exercicios propostos para cada sesión. Para elo é necesario ter un coñecemento suficiente da teoría que lle permita abordar ditos problemas.

Os libros da bibliografía son para complementar as clases, neles atoparanse ademais dos resultados explicados na clase outros moitos e unha importante fonte de exemplos e de exercicios.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012222	Algoritmos e Estructuras de Datos	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

O obxectivo de formación desta materia é desenvolver as destrezas necesarias para que o estudantado saiba analizar a complexidade computacional dun determinado algoritmo, así como desenvolver as capacidades necesarias para escoller a combinación de estruturas de datos e estratexia de resolución máis apropiada para resolver de modo eficiente (en termos de recursos espaciais e temporais) un determinado problema. Ademais, esta materia completa a formación do estudantado en estruturas de datos ao presentar as estruturas de datos non lineais e a súa utilización para representar e resolver problemas de entidade.

Contidos

Tema 1. Resolución de problemas: algoritmos+estructuras de datos

Tema 2. Estructuras de datos non lineais: Árbores

- * Conceptos básicos e propiedades
- * Árbores de busca
- * Árbores de busca equilibrados
- * Aplicacións

Tema 3. Estructuras de datos non lineais: Grafos

- * Conceptos básicos e propiedades
- * Algoritmos fundamentais con grafos
- * Aplicacións

Tema 4. Táboas hash

Tema 5. Estratexias algorítmicas

- * Divide e vencerás
- * Algoritmos voraces
- * Programación dinámica
- * Volta atrás
- * Ramificación e poda

Bibliografía básica e complementaria

Bibliografía Básica:

HEILEMAN, G.L. *Estructuras de Datos, Algoritmos y Programación Orientada a Objetos*. Madrid: McGraw-Hill, 2001. ISBN 84-481-1173-7.
JOYANES AGUILAR, L., ZAHONERO MARTÍNEZ, I. *Algoritmos y Estructuras de Datos: Una perspectiva en C*. Madrid: McGraw-Hill, 2010. ISBN 9788448140779.
JOYANES AGUILAR, L. et al. *Estructura de Datos. Libro de Problemas*. Madrid: McGraw-Hill, 1999. ISBN 84-481-2298-4.

Bibliografía Complementaria:

BOWMAN, C.F. *Algoritmos y Estructuras de Datos. Aproximación en C*. Oxford University Press, 2001. ISBN: 978-9706134592.
CAIRÓ, O., GUARDATI BUERMO, S. *Estructuras de Datos*. México: McGraw-Hill, 2006. ISBN 970-10-3534-8.
MARTÍ OLIET, Narciso, ORTEGA MALLÉN, Yolanda, VERDEJO LÓPEZ, José A.: *Estructuras de Datos y Métodos Algorítmicos. Ejercicios resueltos*. 2ª edición: 213 ejercicios resueltos. Ibergarceta Publicaciones S.L., 2013. ISBN 978-8415452652.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

A materia contribúe a alcanzar as seguintes competencias, recollidas na memoria do título de Grao en Enxeñaría Informática da USC para o Módulo de Programación:

- Desenvolver programas cun bo estilo de programación, coa documentación necesaria e os comentarios adecuados.
- Saber calcular a complexidade computacional dun algoritmo e avaliar a implementación máis adecuada dun algoritmo determinado de acordo cos recursos dispoñibles (memoria e tempo de execución).
- Utilizar ferramentas de edición, compilación, e execución para desenvolver programas.
- Capacidade para aplicar estratexias de depuración, proba e corrección de programas.
- Escoller a estrutura de datos máis correcta e eficiente para resolver un problema.
- Manexar diferentes niveis de abstracción para estruturar o software a desenvolver.
- Deseñar algoritmos dunha certa complexidade e implementalos aplicando os principios da programación estruturada e modular.
- Comprensión de conceptos relacionados co desenvolvemento de algoritmos.
- Manexo de xestores de erros, xestión de excepcións e tolerancia a fallos.
- Uso de repositorios de software.
- Motivación e capacidade de autoaprendizaxe.
- Autoestima e espírito de superación.

Ademais, contribúese ao desenvolvemento das competencias xerais e específicas recollidas nas correspondentes táboas na mencionada memoria do título:

* Competencias xerais:

CG1: Capacidade para desenvolver proxectos no ámbito da enxeñaría en informática que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos, a concepción, o desenvolvemento ou a explotación de sistemas, servizos e aplicacións informáticas.
CG3: Capacidade para deseñar, desenvolver, avaliar e asegurar a usabilidade dos sistemas, servizos e aplicacións informáticas, así como da información que xestionan.
CG8: Coñecemento das materias básicas e tecnoloxías, que capaciten para a aprendizaxe e desenvolvemento de novos métodos e tecnoloxías, así como as que lles doten dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG9: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade. Capacidade para saber comunicar e transmitir os coñecementos, habilidades e destrezas da profesión de Enxeñaría Técnica en Informática.

* Competencias transversais:

TR1 (Instrumentais): Capacidade de análise e síntese. Capacidade de organización e planificación. Comunicación oral e escrita. Capacidade de xestión da información. Resolución de problemas. Toma de decisións.
TR2 (Persoais): Traballo en equipo. Habilidades nas relacións interpersoais. Razoamento crítico.
TR3 (Sistémicas): Aprendizaxe autónoma. Adaptación a novas situacións. Creatividade. Iniciativa. Motivación pola calidade.

* Formación Básica

FB3: Capacidade para comprender e dominar os conceptos básicos de algorítmica e complexidade computacional, e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.
FB4: Coñecementos básicos do uso e programación dos computadores.
FB5: Coñecemento dos fundamentos da programación dos sistemas informáticos, e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.

* Comúns á rama da Informática

RI6: Coñecemento e aplicación dos procedementos algorítmicos básicos das tecnoloxías informáticas para deseñar solucións a problemas, analizando a idoneidade e complexidade dos algoritmos propostos.
RI7: Coñecemento, deseño e utilización de forma eficiente dos tipos e estruturas de datos máis adecuados á resolución dun problema.

Metodoloxía da ensinanza

A metodoloxía seguida usa como plataforma básica o Campus Virtual da USC. Na aula virtual da materia o estudiantado disporá de toda a información (material de teoría, presentacións de clase, guións de prácticas, bibliotecas de TADs, etc.).

Impartíranse 20 horas de clases maxistras en sesións de 1 hora, e haberá unha sesión semanal de dúas horas e media de traballo práctico (resolución de problemas, programación).

O estudiantado poderá en todo momento seguir a súa progresión, ao ter dispoñibles continuamente as notas dos exercicios e proxectos que teñan que entregar para seguir o modelo de avaliación continua.

As competencias FB3, FB4, FB5, RI6, RI7, CG1, CG3, CG8 e CG9, así como as indicadas do módulo de programación teñen contidos asociados na parte teórica e práctica da materia e avalíanse de xeito explícito nas probas realizadas ao longo do curso.

As competencias de tipo TR1 trabállanse fundamentalmente no aspecto de capacidade de organización e planificación, toma de decisións e resolución de problemas, nas entregas que teñen que realizar nas clases prácticas.

Das competencias do tipo TR2 trabállase fundamentalmente a de razoamento crítico, avaliando as distintas posibilidades de resolución de problemas tanto na parte teórica como na práctica.

Do grupo de competencias TR3 trabállanse principalmente a creatividade, adaptación a novas situacións, e motivación pola calidade, especialmente nas clases prácticas, onde se propoñen problemas para desenvolver estas competencias, con cambios de situacións, e se avalían na cualificación do problema a entregar.

A continuación detállase o desenvolvemento da materia, con 2h expositivas semanais e 2,5h de interactivas semanais, aínda que pode haber pequenos cambios polo transcorrer da docencia, festivos, etc.:

Semana 1:

- Expositiva 1. Presentación da materia. Tema 1: Introducción.
- Expositiva 2. Tema 2: Árbores.

Semana 2:

- Expositiva 3. Tema 2: Árbores. Exercicios.
- Expositiva 4. Tema 3: Estructuras para busca
- Interactiva 1. Práctica 1: Árbores binarias

Semana 3:

- Expositiva 5. Tema 3: Exercicios
- Expositiva 6. Tema 4: Árbores AVL
- Interactiva 2. Práctica 2: Árbores de expresión.

Semana 4:

- Expositiva 7. Tema 4: Exercicios
- Expositiva 8. Tema 5: Árbores B e B+
- Interactiva 3. Práctica 3: Árbores binarias de busca.

Semana 5:

- Expositiva 9. Tema 5: Exercicios
- Expositiva 10. Tema 6: Grafos I: conceptos básicos.
- Interactiva 4. Práctica 3: Árbores binarias de busca

Semana 6:

- Expositiva 11. Tema 6: Grafos I: conceptos básicos. Exercicios.
- Expositiva 12. Tema 7: Grafos II: algoritmos
- Interactiva 5. Práctica 3: Árbores binarias de busca

Semana 7:

- Expositiva 13. Tema 7: Grafos II: algoritmos. Exercicios.
- Expositiva 14. Tema 7: Grafos II: algoritmos. Exercicios.
- Interactiva 6. Práctica 4: Grafos

Semana 8:

- Expositiva 15. Tema 8: Táboas hash.
- Expositiva 16. Tema 8: Táboas hash. Exercicios.
- Interactiva 7. Práctica 4: Grafos

Semana 9:

- Expositiva 17. Tema 9: Estratexias algorítmicas.
- Expositiva 18. Tema 9: Estratexias algorítmicas. Exercicios.
- Interactiva 8. Práctica 4: Grafos

Semana 10:

- Expositiva 19. Tema 9: Estratexias algorítmicas.
- Expositiva 10. Tema 9: Estratexias algorítmicas. Exercicios.
- Interactiva 9. Práctica 5: Hash

Semana 11:

- Interactiva 10: Práctica 5: Hash

Semana 12:

- Interactiva 11: Práctica 6: Estratexias algorítmicas

Semana 13:

- Interactiva 12: Práctica 6: Estratexias algorítmicas

Sistema de avaliación da aprendizaxe

A avaliación consta de dúas partes individuais separadas, teoría e práctica, sendo necesario superar ambas as partes independentemente. Ademais, é necesario aprobar tódalas prácticas obrigatorias e tódolos tests e proba de teoría de forma independente.

A parte práctica da materia avaliarase mediante un proceso de AVALIACIÓN CONTINUA e corresponderá ao 40% da nota global. Esta consistirá na entrega de 6 proxectos prácticos durante o cuadrimestre, con prazos e normas de entrega/corrección prefixadas polo profesorado que serán publicados no campus virtual (ver temporización no apartado Metodoloxía da ensinanza). A ponderación destas prácticas é a seguinte:

- Práctica 1 (1%): Árbores binarias (avaliable non obrigatoria)
- Práctica 2 (3%): Árbores de expresión (avaliable non obrigatoria)
- Práctica 3 (13%): Árbores binarias de busca (avaliable obrigatoria)
- Práctica 4 (12%): Grafos (avaliable obrigatoria)
- Práctica 5 (5%): Táboas hash (avaliable obrigatoria)
- Práctica 6 (6%): Estratexias algorítmicas (avaliable obrigatoria)

Calcularase a media ponderada deste bloque sempre que se alcance unha nota mínima de 4 sobre 10 en cada práctica obrigatoria. Noutro caso, a nota final deste bloque será o valor mínimo entre as prácticas obrigatorias.

Utilízase para avaliar as competencias CG1, CG3, CG8, CG9, TR1, TR3, FB4, FB5, RI6 e RI7, ademais das especificadas do módulo de Programación, mediante a entrega periódica das prácticas realizadas durante o cuadrimestre.

A parte teórica avaliarase en dúas partes e corresponderá ao 60% da nota global:

-10%: Realización de 4 ou 5 tests obrigatorios ao longo do cuadrimestre durante a sesión de prácticas de cada grupo na semana seguinte a realizar cada un dos seguintes temas (ver temporización no apartado Metodoloxía da ensinanza): Tema 2, Tema 3, Temas 4+5, Tema 6, Temas 8+9. Estes tests terán a valoración de 5 puntos, e haberá que sacar un mínimo de 3 puntos para superalos. A cualificación desta parte será a media entre todos os tests sempre que se cumpra a condición anterior, noutro caso, será a nota mínima de todos eles.

-50%: Exame final

Utilízase para avaliar as competencias CG8, CG9, TR2, FB3, FB4, FB5, RI6 e RI7, ademais das especificadas do módulo de Programación, mediante distintas preguntas no exame teórico e a avaliación dos tests realizados durante o semestre.

A nota final da materia calcularase coas ponderacións anteriores sempre que se alcance unha puntuación final de 5 puntos e unha cualificación mínima de cada parte (prácticas, tests, exame) de 4 puntos. No caso de non alcanzarse os 5 puntos, a cualificación será o valor mínimo das 3 partes.

A entrega dalgún traballo (proxecto ou exercicio) con posterioridade ao 1 de novembro levará asociada a consideración de PRESENTADA/O na cualificación da materia, independentemente da asistencia ou non ao exame final.

RECUPERACIÓN OU 2ª OPORTUNIDADE (XULLO):

Poderá realizar este exame o alumnado que non superase algunha das partes na avaliación continua, ou as persoas que opten directamente por esta opción.

- Teoría (60% da nota final): calcularase a cualificación resultante das partes aprobadas e da repetición de tests non superados e exame final escrito.
- Práctica (40% da nota final): calcularase a cualificación resultante das partes aprobadas e da realización de prácticas obrigatorias non superadas mediante proposta de exercicios de programación a entregar a data anterior ao exame final.

Para o alumnado repetidor: Mantéñense unicamente os resultados da avaliación teórica ou práctica que se teña superado (nota superior a 6 sobre 10) no curso inmediatamente anterior. Noutro caso, terá que repetirse a materia completa.

No caso de realización fraudulenta de exercicios ou probas, será de aplicación o recollido na Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións.

En aplicación da Normativa da ETSE sobre plaxio (aprobada pola Xunta da ETSE o 19/12/2019), a copia total ou parcial dalgún exercicio de prácticas ou teoría suporá o suspenso nas dúas oportunidades do curso, coa cualificación de 0,0 en ambos casos.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

Esta materia ten 6 créditos ECTS, correspondendo unha carga de traballo total de 150 horas. Este tempo pode desagregarse nos seguintes apartados:

TRABALLO PRESENCIAL NA AULA:

*Clases maxistras: 20 horas

*Sesións prácticas en grupos reducidos: 30 horas

*Actividades de avaliación: 5 horas

Total horas traballo presencial na aula: 55 horas

TRABALLO PERSOAL DO ALUMNADO:

* Estudo autónomo: 30 horas

* Escritura de exercicios, traballos, etc.: 15 horas

* Programación/experimentación en computador: 35 horas

* Avaliación de traballos, proxectos, exames: 15 horas

Total horas traballo persoal: 95 horas

Recomendacións para o estudo da materia

Supóñense uns coñecementos suficientes de linguaxe de programación C e dos fundamentos de grafos, que veñen, respectivamente, das materias de Programación I e II, e en Matemática Discreta de primeiro curso.

Recoméndase seguir o modelo de avaliación continua, o que significa levar a materia ao día. Desta forma seguiranse con maior facilidade as clases teóricas e as clases prácticas, o que fai a materia máis levadía.

Tamén se recomenda encarecidamente o uso das horas de titorías para aclarar calquera dúbida que se poida presentar no desenvolvemento da materia.

Observacións

Utilizarase o campus virtual da USC para toda a docencia, publicación de material, guións de prácticas e entrega de traballos.

O sistema operativo a utilizar nas prácticas é indiferente: Windows ou Linux. Poderase utilizar calquera IDE, como por exemplo Netbeans, CLion ou Visual Studio.

A materia impartirase principalmente en castelán.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012444	Almacéns e Minería de Datos	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

Obxectivos da materia: O obxectivo desta materia céntrase en introducir os principais conceptos, arquitecturas, tecnoloxías e técnicas relacionados coa construción e explotación de almacéns de datos no contorno da intelixencia de negocio, así como no contorno da minería de datos. Por iso se presentan os principais problemas, e descríbense os métodos representativos dos principais tipos e a súa aplicación a casos reais. Proporcionase unha visión xeral do modelado dimensional e descríbense os compoñentes básicos dun almacén de datos. Tamén se facilita unha introducción ás tecnoloxías existentes para a implantación eficiente de almacéns de datos de gran tamaño (Big Data), así como os principais procesos para a extracción de información e apoiar a toma de decisións.

Contidos

1. Almacéns de Datos
 - 1.1. Introducción e obxectivos dos almacéns de datos.
 - 1.2. Modelado dimensional
 - 1.3. Compoñentes dun almacén de datos.
 - 1.4. Arquitectura dun almacén de datos.
 - 1.5. Mitos do modelo dimensional.
2. Extracción, Transformación e Carga (ETL).
 - 2.1. Subsistemas ETL.
 - 2.2. Planificación e implementación dun proceso ETL.
3. Minería de Datos.
 - 3.1. Introducción.
 - 3.2. Preprocesamiento e análise de datos.
 - 3.3. Tarefas e métodos de minería de datos: métodos descritivos e predictivos
 - 3.4. Adestramento e avaliación de modelos

Bibliografía básica e complementaria

Bibliografía básica:

- [1] Hernández Orallo, José, María José Ramírez Quintana, y Cèsar Ferri Ramírez. Introducción a la minería de datos. Prentice Hall, 2007.
- [2]. Ralph Kimball and Margy Ross. The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling (3ª Edición). John Wiley and Sons, 2013 ISBN: 1-118-53080-2
- [3]. Witten, I. H., Frank, E., & Hall, M. A. (2011). Data mining: Practical machine learning tools and techniques. Burlington, MA: Morgan Kaufmann. 3ª Edición.

Bibliografía complementaria:

- [1]. Kimball, R.; Ross, M.; Thornthwaite, W.; Mundy, J.; Becker, B. (2008). The Data Warehouse Lifecycle Toolkit, 2ª Edición. John Wiley and Sons
- [2]. Pang-Ning Tan, Michael Steinbach and Vipin Kumar(2006). Introduction to Data Mining, Addison Wesley, Edición 2006.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Competencias

Tras cursar esta materia, o alumnado terá coñecementos avanzados sobre a arquitectura e deseño dos almacéns de datos, así como dos principais procesos implicados na súa implementación. Neste contorno, coñecerán técnicas para determinar patróns nos datos, e desenvolver e testear hipóteses.

Almacenes e Minería de datos desenvolve parcialmente as seguintes competencias do título GrEI da USC:

Básicas e xerais:

CG4 - Capacidade para definir, avaliar e seleccionar plataformas hardware e software para o desenvolvemento e a execución de sistemas, servizos e aplicacións informáticas, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 do devandito Acordo.

CG8 - Coñecemento das materias básicas e tecnoloxías, que capaciten, para o aprendizaxe e desenvolvemento de novos métodos e tecnoloxías, así como as que os doten dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.

CB2 - Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos na resolución de problemas dentro da súa área de estudo.

CB3 - Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.

CB4 - Que os estudantes podan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.

CB5 - Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.

Transversais:

TR1 - Instrumentais: Capacidade de organización e planificación. Comunicación oral e escrita en galego,

castelán e inglés. Capacidade de xestión da información. Resolución de problemas. Toma de decisións.

TR2 - Personais: Traballo en equipo. Traballo nun equipo multidisciplinar e multilingüe. Habilidades nas relacións interpersonais. Razoamento crítico. Compromiso ético.

TR3 - Sistémicas: Aprendizaxe autónomo. Adaptación a novas situacións. Creatividade. Iniciativa e espírito emprendedor. Motivación pola calidade. Sensibilidade por temas medioambientais.

Finalmente, desenvolveranse parcialmente as seguintes competencias específicas:

FB5 - Coñecemento dos fundamentos da programación dos sistemas informáticos, e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.

RI1 - Capacidade para deseñar, desenvolver, seleccionar e avaliar aplicacións e sistemas informáticos, asegurando a súa fiabilidade, seguridade e calidade, conforme aos principios éticos e a lexislación e normativa vixente.

RI5 - Coñecemento, administración e mantemento de sistemas, servizos e aplicacións informáticas.

RI6 - Coñecemento e aplicación dos procedementos algorítmicos básicos das tecnoloxías informáticas para deseñar solucións a problemas, analizando a idoneidade e complexidade dos algoritmos propostos.

RI7 - Coñecemento, deseño e utilización de forma eficiente dos tipos e estruturas de datos máis adecuados á resolución dun problema.

RI12 - Coñecemento e aplicación das características, funcionalidades e estrutura das bases de datos, que permitan o seu axeitado uso, e capacidade para o deseño, análise e implementación de aplicacións baseadas neles.

TI2 - Capacidade para seleccionar, deseñar, desplegar, integrar, avaliar, construír, xestionar, explotar e manter as tecnoloxías de hardware, software e redes, dentro dos parámetros de coste e de calidade axeitados.

TI5 - Capacidade para seleccionar, despregar, integrar e xestionar sistemas de información que satisfagan as necesidades da organización, con criterios de custo e calidade identificados.

Metodoloxía da ensinanza

Os contidos da materia impartiranse indistintamente en clases expositivas e interactivas. Ao longo do semestre, as unidades teóricas e prácticas alternaranse para afianzar os conceptos. A realización de todas as actividades prácticas propostas é necesaria e obrigatoria para superar a materia.

Activarase un curso na plataforma Moodle do Campus Virtual, que incluírá toda a información de interese para o alumnado, incluíndo o material docente.

Durante o desenvolvemento do curso se empregaranse diferentes metodoloxías docentes en función dos contidos cos que se esté traballando e os obxectivos de aprendizaxe que se pretenda obter en cada caso.

Clases de Teoría (10 horas)

En elas aplicaranse a partes iguais tanto a metodoloxía da clase maxistral, como o método do aula invertida no que o alumnado ten un rol máis activo.

Sesións prácticas en grupos reducidos (30 horas). Aplicaremos as metodoloxías ABP (Aprendizaxe Basado en Problemas) e ABC (Aprendizaxe Basado en Casos) ao longo desta fase, co propósito de estimular competencias transversais adicionais de tipo instrumental, personal e sistémica.

As clases expositivas traballarán as competencias CG4, CG8, CB2, CB3, CB4 y CB5, TR1, TR3, FB5, RI5, RI6, RI7, RI12, TI2 e TI5.

Nas clases interactivas se traballarán as competencias CG4, CB2, CB3, CB4, CB5, TR1, TR2, TR3, FB5, RI1, RI5, RI6, RI7, RI12, TI2 e TI5

Tanto a docencia expositiva como a interactiva será fundamentalmente de carácter presencial.

As sesións de titorías servirán para resolver as dúbidas do alumnado relacionadas cos contidos da materia. Non poderán ser empregadas como substituto das clases de teoría e/o interactivas. Estas titorías serán tanto presenciais como virtuais a través de correo electrónico, campus virtual ou plataforma Microsoft Teams. As tutorías síncronas requirirán cita previa.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

O sistema de avaliación consistirá nunha compoñente de avaliación continua e outra de exame final. Para superar o curso será imprescindible ter a avaliación positiva en ambas.

Para superar a materia, o estudante deberá entregar e superar as actividades prácticas propostas (65% da cualificación final) e superar o exame final (35% da cualificación final). Para xerar a cualificación final será necesario obter unha nota mínima de 5 nas actividades prácticas e de 4 no exame final. A superación da materia require dunha cualificación final igual ou maior a 5 sobre 10.

As actividades prácticas avaliábelas estarán compostas dunha serie de exercicios individuais que se irán desenvolvendo e entregando de maneira obrigatoria ao longo do cuadrimestre e que, por regra xeral, avalíaranse durante as propias sesións interactivas. Haberá tamén dúas entregas grupais obrigatorias que corresponderán aos dous grandes bloques da materia (almacéns de datos e minería de datos) onde os estudantes deberán demostrar e aplicar os coñecementos adquiridos. Estímase que as dúas prácticas grupais teñan como data de entrega o mes de decembro.

O exame final terá carácter obrigatorio e presencial e as súas preguntas centraranse nos contidos específicos que se desenvolveron na materia en relación coas súas competencias e que poderán ser adquiridos polo estudante tanto na parte expositiva como na interactiva.

Conforme ao Artigo 1 do regulamento de asistencia a clase nos ensinos oficiais de grao e máster da USC, indícase de forma explícita que a asistencia a clase non terá ningunha valoración na avaliación da materia. Con todo, recoméndase encarecidamente, xa que é fundamental para a adquisición dos coñecementos.

A parte teórica da materia terá en conta o grao de consecución das competencias básicas e xerais CG4, CG8, CB2, CB3, CB4 y CB5; as transversais TR1 e TR3; as asociadas coa informática RI5, RI6, RI7 e RI12; e as relacionadas con as tecnoloxías da información TI2 e TI5.

As prácticas individuais e grupais permitirán avaliar o grao de consecución das competencias CG4, CB2, CB3, CB4, CB5, TR1, TR2, TR3, FB5, RI1, RI5, RI6, RI7, RI12, TI2 e TI5.

Na oportunidade de xullo só poderán aprobar aqueles estudantes que entregaron as prácticas durante o semestre que se imparte a materia.

Considerarase presentado un estudante que realice máis do 40% das prácticas ou que se presente ao exame teórico.

Non se manterán notas entre as convocatorias para diferentes cursos. Por conseguinte, o alumnado repetidor serán avaliados do mesmo xeito que os estudantes de primeira matrícula.

Para os casos de realización fraudulenta de exercicios ou probas será de aplicación o recollido na Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións".

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

A materia ten, segundo a memoria do GrEI da USC, unha carga de traballo de 4,5 ECTS.

Dado que a USC establece o número de horas correspondentes a cada ECTS en 25 (mínimo legal permitido), a carga de traballo total para a materia é de 112,5 horas (4,5 ECTS x 25 horas por ECTS).

A carga de traballo presencial establécese en 10 horas de docencia expositiva, 30 horas de docencia interactiva e 2 horas de titoría. Polo tanto, o traballo persoal do alumnado debe ser de 70,5 horas.

Recomendacións para o estudo da materia

Dominar os conceptos básicos de bases de datos desenvolvidos na materia de Bases de datos I e Bases de datos II.

Observacións

Idioma predominante de instrución: castelán

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012455	Aprendizaxe Automática	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

Entender os principais conceptos asociados á aprendizaxe automática, así como os seus fundamentos matemáticos. Analizar algunhas das estratexias máis relevantes e máis amplamente aplicadas no deseño automático de regresores e clasificadores, así como das aproximacións supervisadas, non supervisadas e de aprendizaxe por reforzo. Ademais de analizar os pros e contras das distintas aproximacións estudadas, veranse algúns problemas frecuentes que poden derivarse do conxunto de datos de entrenamento e teste utilizados, tanto intrínsecas como por un uso inadecuado dos mesmos.

Contidos

Tema 1. Conceptos preliminares da aprendizaxe automática
 Tema 2. Redución de dimensionalidade
 Tema 3. Clasificación e regresión lineares
 Tema 4. Árbores de decisión
 Tema 5. Comités
 Tema 6. Redes neuronais e aprendizaxe profunda
 Tema 7. Máquinas de vectores de soporte
 Tema 8. Agrupamento
 Tema 9. Aprendizaxe por reforzo

Bibliografía básica e complementaria

Básica:

Theodoridis: Machine learning: a Bayesian and optimization perspective, Academic Press, ISBN 9780128188033
 C.M. Bishop. Pattern recognition and machine learning, Springer, 2006, ISBN: 978-0387310732
 R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork. Pattern classification. Wiley Interscience, 2000. ISBN: 978-0471056690
 R.S. Sutton, A.G. Barton. Reinforcement learning: an introduction. MIT Press, 2nd Edition, 2018. ISBN: 978-0262039246

Complementaria:

H. Daume. A course in machine learning. Autopublicado, 2017
 P. Harrington. Machine learning in action. O'Reilly, 2012. ISBN 978-1617290183
 J. Hurwitz, D. Kirsch. Machine learning for dummies. John Wiley & Sons, Inc., 2018. ISBN 9781119454953
 La mujer invisible. Criado Pérez, Caroline. Barcelona : Seix Barral, 2020

Competencias – Resultados da aprendizaxe

CG8: Coñecemento das materias básicas e tecnoloxías, que capaciten para a aprendizaxe e desenvolvemento de novos métodos e tecnoloxías, así como as que lles doten dunha grande versatilidade para adaptarse a novas situacións.

CG9: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade. Capacidade para saber comunicar e transmitir os coñecementos, habilidades e destrezas da profesión de Enxeñeiro en Informática.

TR1: Instrumentais: Capacidade de análise e síntese. Capacidade de organización e planificación. Comunicación oral e escrita en galego, castelán e inglés. Capacidade de xestión da información. Resolución de problemas. Toma de decisións.

FB3: Capacidade para comprender e dominar os conceptos básicos da matemática discreta, lóxica, alorítmica e complexidade computacional, e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.

RI5: Coñecemento, administración e mantemento de sistemas, servizos e aplicacións informáticas.

Nesta asignatura úsanse librarías software que implementan métodos de aprendizaxe versátil a partir de datos con adaptación a novas situacións (competencia CG8). Tamén se realizan procesos de extracción de información que esixen tomar decisións de forma creativa e comunicar a información obtida a partir dos datos (CG9) de forma oral e escrita, planificando as estratexias de aprendizaxe e validación dos métodos usados (TR1). Os métodos estudados empregan conceptos de matemática discreta, e a análise da súa alorítmica e complexidade computacional son fundamentais para a súa aplicación a grandes volumes de datos (FB3). Finalmente, é necesaria a administración dos sistemas e aplicacións que implementan os métodos estudados (RI5).

Metodoloxía da ensinanza

Clases expositivas (10 h): presentacións tipo clase maxistral para expoñer os contidos dos distintos temas, con especial énfase na explicación e asimilación de conceptos, fundamentos matemáticos e potencial utilidade da aprendizaxe automática.

Clases interactivas (30 h): resolución de problemas prácticos de clasificación, regresión, agrupamento, redución da dimensionalidade e aprendizaxe por reforzo.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

Exame final con preguntas tipo test e de resposta curta sobre os contidos abordados nas clases expositivas: 40% da nota final.

Avaliación continua: avaliación da realización e resultados conseguidos nas distintas prácticas da materia: 60% da nota final.

Para aprobar a materia é necesario ter cando menos un 4 en cada parte, e que a nota media sexa igual ou superior a 5.

A entrega dalgún dos boletíns de prácticas (ou realizada calquera outra avaliación dalgunha práctica) suporá que o alumno optou por presentarse á materia. Polo tanto, a partir dese momento, aínda non presentándose ao exame final, suporase consumida unha oportunidade.

De ter que presentarse á segunda oportunidade (xullo), conservaranse as notas de calquera das partes avaliadas (exame final ou avaliación continua, centrada nas prácticas), sempre que dita nota sexa igual ou superior a 5. Doutro xeito terán que repetirse ambas partes. A partir de aí, para aprobar a materia aplicarase o mesmo criterio xa exposto para a primeira oportunidade.

En caso de realización fraudulenta de exames aplicarase a "Normativa de avaliación do rendemento académico d@s estudiant@s e de revisión de cualificacións".

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

Traballo presencial:

Clases expositivas: 10h

Clases interactivas de laboratorio en ordenador: 30h

Actividades de avaliación: 5h

Total: 45h

Traballo persoal:

Estudo autónomo: 19h

Realización de exercicios: 7h

Programación en ordenador: 28h

Avaliación de exames: 13h

Total: 67h

Recomendacións para o estudo da materia

Asistencia a clase e realización das prácticas propostas usando as librarías de aprendizaxe automática empregadas na asignatura e mediante programación directa

Observacións

Os contidos de apoio á materia, tanto das clases expositivas como interactivas, estarán dispoñibles no campus virtual da materia.

A lingua predominante de impartición da materia será o galego.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012228	Arquitectura de Computadores	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

Esta materia ten como obxectivo dar a coñecer aos estudantes a arquitectura dos microprocesadores actuais a as perspectivas tecnolóxicas cara o futuro. Farase especial énfase nas arquitecturas multinúcleo. Un obxectivo prioritario constitúe tamén o coñecemento da relación directa entre os diferentes elementos da arquitectura do procesador e o rendemento que é posible acadar mediante a programación.

Contidos

PROGRAMA

O programa teórico desenvolverase nun total de 12 clases maxistras (18 horas). Dedícanse un total de 22 horas de clase a resolución e discusión de casos e realización de prácticas.

TEORÍA

Tema 1: Fundamentos del diseño de computadores.

Introducción.

Clasificación dos computadores.

Concepto e tipos de paralelismo.

Clasificación de arquitecturas paralelas.

Procesadores multinúcleo. Conceptos.

Escalamento de prestacións en microprocesadores.

Evaluación de rendemento.

Tema2:Paralelismo a nivel de instrucción. Segmentación.

Arquitectura do MIPS: implementacións monociclo e multiciclo.

Segmentación do cauce. Conceptos básicos.

Riesgos na execución:

Estructurais

De datos: bloqueo e forwarding.

De control: tratamento de saltos.

Excepcións

Casos prácticos

Tema 3. Núcleos de procesamento. Paralelismo a nivel de instrucción.

Emisión múltiple estática y dinámica.

MIPS con emisión dual estática.

Emisión múltiple dinámica

Emisión múltiple y planificación estática

Planificación dinámica

Especulación basada en hardware

Eficiencia enerxética

Tema 4: Subsistema de Memoria Compartida

Introdución

Protocolos de coherencia caché

Protocolos de snooping

Protocolos basados en directorios

PROBLEMAS E RESOLUCIÓN DE CASOS (4 horas)

Dedicaranse 4 horas de clase á resolución de problemas e cuestións en relación aos diferentes temas de teoría, e discusión de artigos relacionados coa materia.

PRÁCTICAS (18 horas)

BLOQUE 1: Influencia do sistema de memoria cache nas prestacións

BLOQUE 2: Optimización de prestacións en sistemas multinúcleo

Bibliografía básica e complementaria

Básica:

Hennessy, John .L. y Patterson, David. A., Computer Architecture: A Quantitative Approach, 5 Edición, USA, Morgan Kaufmann, 2011, 978-0123838728.

Patterson, David. A. y Hennessy, John .L., Computer Organization and Design ARM Edition: The Hardware Software Interface, 4 Edición, USA, Morgan Kaufmann, 2017, 978-0128017333.

Estas referencias son un clásico na docencia en arquitectura de computadores, e cubren extensamente todos os tópicos que se estudan nesta materia.

Complementaria:

Shen, J.P. Y Lipasti, M.H., Modern Processor Design: Fundamentals of Superscalar Processors, 3 Edición, USA, Waveland Press, 2013, 9781478610762.

Referencia interesante que tamén cubre gran parte dos contidos da materia, con énfase nos procesadores superescalares.

NOTA: Todas as referencias relevantes están dispoñibles actualmente en catálogo por parte das editoriais. Se proporcionarán ademais a través do campus virtual ligazóns a información de interese e pdfs correspondentes a material de acceso libre na rede que é relevante para a asignatura e ás presentacións empregadas nas clases de teoría.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Contribuír a acadar as competencias recollidas na memoria do título de Grao en Enxeñería Informática na USC (CG4, CG6, CG9, TR1, TR2, TR3, FB5, RI1, RI2, RI9, RI14, TI2). Dunha forma máis detallada:

CG4: Capacidade para definir, avaliar e seleccionar plataformas hardware e software para o desenvolvemento e a execución de sistemas, servizos e aplicacións informáticas, de acordo cos coñecementos adquiridos según o establecido no apartado 5 do "Acuerdo del Consejo de Universidades del 03/03/2009 para los títulos oficiales en el ámbito de la Ingeniería Técnica Informática".

CG6: Capacidade para concebir e desenvolver sistemas ou arquitecturas informáticas centralizadas ou distribuídas integrando hardware, software e redes de acordo aos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 do "Acuerdo del Consejo de Universidades del 03/03/2009 para los títulos oficiales en el ámbito de la Ingeniería Técnica Informática".

CG9: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade. Capacidade para saber comunicar e transmitir os coñecementos, habilidades e destrezas da profesión de Enxeñeiro en Informática.

TR1. Instrumentais: capacidade de análese e síntese. Capacidade de organización e planificación. Comunicación oral e escrita en galego, castelán e inglés. Capacidade de xestión da información. Resolución de problemas. Toma de decisións.

TR2. Personais: Traballo en equipo. Traballo nun equipo multidisciplinar e multilingüe. Habilidades nas relacións interpersonais. Razoamento crítico. Compromiso ético.

TR3. Sistémicas: Aprendizaxe autónomo. Adaptación a novas situacións. Creatividade. Iniciativa e espírito emprendedor. Motivación pola calidade. Sensibilidade por temas medioambientais.

FB5. Coñecemento da estrutura, organización, funcionamento e interconexión dos sistemas informáticos, os fundamentos da súa programación, e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da Enxeñaría.

RI1. Capacidade para deseñar, desenvolver, seleccionar e avaliar aplicacións e sistemas informáticos, asegurando a súa fiabilidade, seguridade e calidade, conforme aos principios éticos e a lexislación e normativa vivente.

RI2. Capacidade para planificar, concebir, desplegar e dirixir proxectos, servizos e sistemas informáticos en todos os ámbitos, liderando a súa posta en marcha e súa mellora continua e valorando o seu impacto económico e social.

RI9. Capacidade para coñecer, comprender e avaliar a estrutura e arquitectura dos computadores, así como os compoñentes básicos que os conforman.

RI14. Coñecemento e aplicación dos principios fundamentais e técnicas básicas da programación paralela, concorrente, distribuída e de tempo real.

TI2. Capacidade para seleccionar, deseñar, desplegar, integrar, avaliar, construír, xestionar, explotar e manter as tecnoloxías de hardware, software e redes, dentro dos parámetros de coste e de calidade axeitados.

Competencias asociadas ao módulo de enxeñería de computadores dentro do grao:

- Adquirir unha visión completa da arquitectura e organización dos microprocesadores actuais dende os sistemas monoprocesador clásicos até os sistemas multinúcleo.

Metodoloxía da ensinanza

Clases maxistras (18 horas): Nestas clases o profesor desenvolverá dun xeito resumido os contidos do programa teórico.

Clases prácticas (18 horas): estas clases dedicaránse a desenvolver o programa de prácticas da materia. Os alumnos serán o elemento activo nestas clases, e o profesor guiará a aprendizaxe ante as cuestións e dúbidas plantexadas polo alumnos. Os enunciados das prácticas, así como o material de axuda (tutoriales, etc) estarán dispoñibles no campus virtual da USC.

Clases para resolución de exercicios (4 horas): nestas clases resolveránse os problemas e cuestións que se plantexen asociadas aos diferentes temas. O obxectivo é que estes exercicios sirvan de elemento motivador para o estudo da materia.

Desenvolvemento de competencias:

CG4 e CG6: a materia contribúe a desenvolver estas competencias a través do coñecemento da arquitectura dos microprocesadores e o sistema de memoria principal. Nas clases expositivas desenvólense os principais conceptos e amónsase numerosos exemplos; nas clases interactivas os alumnos teñen a oportunidade de realizar exercicios de exploración relacionados con estas cuestións e nas clases interactivas de carácter práctico, os alumnos deseñan programas que posteriormente avalían sobre plataformas de computación. Todas estas accións permiten ao alumno adquirir a capacidade de definir, avaliar e seleccionar plataformas hardware e arquitecturas informáticas centralizadas ou distribuídas, no que se refire ao microprocesador e o sistema de memoria principal.

CG9: Na resolución de problemas, e sobre todo nas prácticas propostas os alumnos desenvolven implícitamente esta competencia. En moitos casos os exercicios son abertos o que obriga a toma de decisións, busca de información de xeito autónomo e a aplicación de solucións creativas. As dúas prácticas que se plantexan son dunha complexidade suficiente como para permitir explorar de xeito autónomo e creativo as diferentes solucións e compromisos que os requirimentos permiten. Os alumnos deben entregar os problemas por escrito e unha memoria de cada unha das prácticas. O profesor fai énfase na importancia na calidade da comunicación de resultados, dando indicacións precisas ao respecto. Case todos os alumnos teñen a oportunidade de presentar ao resto de compañeiros a súa solución a algún dos exercicios propostos. Nesta fase o profesor traballa cos alumnos a capacidade dunha comunicación efectiva de resultados nun tempo limitado.

TR1: Desenvólense os seguintes aspectos:

- Capacidade de análise e síntese:

As dúas prácticas da materia pretenden potenciar esta capacidade nos alumnos. Básicamente consisten en levar a cabo unha serie de experimentos cos que obteñen datos experimentais. Posteriormente deben analizar os resultados e facer unha interpretación coherente dos mesmos.

- Capacidade de organización e planificación

Todos os exercicios e prácticas a entregar teñen prazos estritos de entrega, polo que os alumnos teñen un claro incentivo a mellorar as súas capacidades de organización e planificación. Para axudar aos alumnos, no caso das prácticas, ademais do prazo de entrega, indícase o número de sesións de prácticas recomendado para cada unha delas.

- Comunicación oral e escrita en lingua nativa e estranxeira

A calidade da presentación e redacción das memorias das prácticas aparecen nos criterios de valoración das mesmas. Dedicamos algún tempo a discutir como debe ser a estrutura das memorias e os aspectos máis relevantes para acadar resultados de calidade.

Na interacción cos alumnos nas clases prácticas, ante as dúbidas dos alumnos, o profesor ten por norma non mirar a pantalla do ordenador, e polo tanto o alumno ten que explicarlle verbalmente ao profesor o problema que lle xurdiu dun xeito conciso e claro.

No canto da lingua estranxeira, os alumnos teñen que consultar manuais e documentos en inglés para levar a cabo algúns exercicios e prácticas.

- Resolución de problemas

Nos exercicios que teñen que entregar os alumnos aparecen algúns "problemas" que requiren un maior grao de elaboración, con solucións abertas nas que o alumno ten que asumir certas suposicións razoables.

TR2: Desenvólvense os seguintes aspectos:

- Traballo en equipo

As prácticas lévanse a cabo en grupos de dúas persoas, o que esixe certa coordinación. Por outra banda, para a resolución de exercicios e problemas, incentívase aos alumnos a discutir as cuestións en equipo.

- Razonamiento crítico

O alumnos participan na resolución de cuestións e problemas nas clases interactivas. Pídeselles que opinen e critiquen as solucións propostas por outros compañeiros.

- Compromiso ético

Faise moita incidencia na necesidade de evitar o plaxio polo inxusto que resulta, e polos riscos que implica: faise saber que existe unha normativa antiplaxio na Escola que poder ter serias consecuencias, e que o profesor non vacilará en aplicalo se detecta casos claros.

TR3: Desenvólvense os seguintes aspectos:

- Aprendizaxe autónomo

Algunhas partes da materia non se explican en detalle en clase e simplemente se lles proporciona o material para o seu estudo autónomo.

Nas prácticas teñen que traballarse algúns conceptos que non foron explicados en detalle, polo que o propio alumno ten que profundizar de xeito autónomo.

- Creatividade

Este é un criterio que se valora na notas das prácticas: creatividade e elegancia das solucións aportadas. Por outra banda algúns dos problemas propostos son bastante abertos, o que require certo grao de creatividade para aportar unha solución elegante.

- Motivación pola calidade

Este é un criterio que se valora na nota de prácticas e exercicios, facendo un énfase explícito neste aspecto cando se propoñen os enunciados. Explicase con exemplos cal é obxectivo e como conseguilo en termos de calidade e o alumno ten o incentivo para aplicalo debido aos criterios de avaliación.

- Sensibilidade cara os temas medioambientais

Polos temas tratados na materia faise énfase no problema do consumo de potencia/enerxía dos microprocesadores, e a necesidade de reduci-lo para contribuír a unha sociedade sostible. Por outra banda, cando é necesario entregar exercicios ou memorias de prácticas indícase que se utilice o mínimo papel posible, e con materias austeras (por exemplo encadernación con grapas, etc)

FB5: a materia profundiza nesta competencia a través dos coñecementos que adquiren os alumnos da arquitectura dos microprocesadores e o sistema de memoria principal. Faise énfase nas clases expositivas nas implicacións que ten a arquitectura no modelo de programación (a efectos de programación multifío e programación vectorial). A segunda práctica permite desenvolver tamén esta competencia xa que os alumnos teñen que programar un problema de Enxeñaría (de complexidade limitada) co obxectivo de explotar ao máximo as capacidades de acelerar as computacións presentes nos microprocesadores actuais.

RI1: nas dúas prácticas da materia, os alumnos teñen que desenvolver unha pequena aplicación que permite avaliar o desempeño en certos aspectos dos microprocesadores que se utilizan como plataforma de probas. Facemos un énfase importante na fiabilidade e calidade dos programas realizados, discutindo sobre a importante destas cuestións e co incentivo de telos en conta nos criterios de avaliación.

RI2 e RI9: O microprocesador e o seu sistema de memoria é unha parte esencial de calquera sistema informático. Polo tanto os contidos que se imparten en relación ao coñecemento dos microprocesadores e o sistema de memoria contribúen a desenvolver estas competencias. Os aspectos de consumo de enerxía e potencia que abordamos resultan tamén esenciais á hora de valorar o impacto económico e social en calquera proxecto.

RI14: como parte dos contidos sobre microprocesadores, abordamos o estudo dos microprocesadores multinúcleo, dende o punto de vista da súa arquitectura e a súa posible evolución no futuro. Introducimos ao alumno na programación paralela e concorrente mediante a segunda práctica, na que o alumno ten que paralelizar un problema con técnicas multifío e vectoriais.

TI2: as diferentes actividades docentes que realizamos, así como os incentivos no sistema de avaliación contribúen a desenvolver os diferentes aspectos desta competencia, no marco que afecta ao microprocesador e ao sistema de memoria, e até centro grao, o modelo de programación software.

En canto ás "Competencias asociadas ao módulo de Enxeñaría de Computadores" dentro do grao:

- Adquirir unha visión completa da arquitectura e organización dos microprocesadores actuais dende os sistemas monoprocesador clásicos até os sistemas multinúcleo.

Todas as actividades docentes da materia están enfocadas para traballar esta competencia en profundidade.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

REQUISITOS PARA APROBAR EN CALQUERA CONVOCATORIA:

-Para aprobar a materia será imprescindible obter a mínima puntuación de aprobado (5 puntos sobre 10) tanto na parte de avaliación continua como na do exame.

Contribución á nota final e criterios de avaliación:

- Prácticas (50%): consistirá en prácticas e exercicios que serán avaliados. Valorarás o grao de cumprimento das especificacións, a metodoloxía e rigurosidade, e presentación de resultados. As prácticas se avaliarán a partir do material entregado dentro das datas límite establecidas e na aula dependendo da práctica. Os exercicios se avaliarán na aula. Para aprobar as prácticas é necesario ter polo menos un 4 sobre 10 en cada actividade de prácticas.

- Exame (50%): ao final do cuadrimestre realizarase un exame sobre os contidos teóricos da materia. Este exame será de cuestións e problemas cortos para determinar o grao de asimilación dos diferentes conceptos discutidos nos catro.

A asistencia a clase non é obrigatoria excepto as clases de prácticas adicadas á resolución de exercicios en grupos reducidos, que se avaliarán na aula e a unha clase por cada práctica que será avisada polo profesor con antelación.

Oportunidade de recuperación (Xullo) e extraordinaria: Non hai avaliación da parte de prácticas da asignatura en xullo (segunda oportunidade). A distribución de notas será igual que na convocatoria ordinaria.

Condición para cualificación de Non Presentado: non presentar ningunha práctica e non presentarse ao exame.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

Con 4.5 créditos ECTS, o traballo persoal do alumnado debe ser dunhas 67.5 horas, distribuídas do seguinte xeito:

- Estudo autónomo: 25 horas, dedicadas á asimilación dos contidos teóricos, e preparación de asignacións por parte do profesor para desenvolver na clase algunha das partes do programa teórico.
- Escritura de exercicios, conclusións e outros traballos: 12 horas, fundamentalmente dedicadas á preparación dos problemas e exercicios.
- Programación/experimentación: 20 horas, dedicadas á resolución das prácticas e preparación de resultados para a súa presentación.
- Actividades de avaliación: 10.5 horas, dedicadas á realización do exame e actividades adicionais relacionadas coa avaliación de prácticas e exercicios.

A programación da materia será de tal xeito que a distribución do número de horas de traballo persoal ao longo do cuadrimestre sexa o máis uniforme posible. A distribución deste esforzo pode variar ao longo do cuadrimestre, en especial na etapa de elaboración e presentación de resultados de prácticas, problemas e exercicios.

Recomendacións para o estudo da materia

A materia está deseñada para que o alumnado participe activamente e de xeito regular durante o seu desenvolvemento. É importante ter claros os conceptos básicos relacionados co computador estudados en Fundamentos de Computadores (Arquitectura Von Newman, pasos na execución de unha instrucción, xerarquía de memoria,...) , xa que se construírá a asignatura a partir de ditos contidos.

Observacións

A asignatura impartirase en castelán

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012221	Bases de Datos I	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

O obxectivo global desta materia é proporcionar un coñecemento básico sobre o desenvolvemento de aplicacións baseadas na tecnoloxía relacionada cos sistemas de bases de datos.

Os contidos da materia céntranse en dous grandes aspectos: o modelado conceptual e o modelado lóxico de Bases de Datos. O desenvolvemento do modelado conceptual estará centrado na comprensión e utilización do modelo entidade-relación. O desenvolvemento do modelado lóxico realizarase desde dúas perspectivas: como unha transformación do modelo entidade-relación e mediante normalización do modelo relacional. Por último, estudarase a linguaxe estándar para a creación e consulta de bases de datos. A materia finaliza desenvolvendo o deseño de aplicacións de complexidade baixa/media baseadas en bases de datos.

Contidos

- Tema BD1-1. Modelo Entidade-Relación (MER)
- Tema BD1-2. Modelo Relacional (MR)
- Tema BD1-3. Transformación do MER a MR
- Tema BD1-4. Linguaxes Formais de Consulta
- Tema BD1-5. Structured Query Language (SQL): Taboas
- Tema BD1-6. Structured Query Language (SQL): Consultas
- Tema BD1-7. Structured Query Language (SQL): Outros Elementos
- Tema BD1-8. Normalización do Modelo Relacional
- Tema BD1-9. Sistemas de Bases de Datos
- Proyecto BD1. Modelado, Implementación e Consulta de Bases de Datos

Bibliografía básica e complementaria

Básica

- Silberschatz, A., Korth, H.F., Sudarshan, S. "Fundamentos de Bases de Datos", 6ª Edición, McGraw-Hill, 2014. ISBN: 978-84-481-9033-0.

Complementaria

- Connolly, T.M. y Begg, C.E., "Sistemas de bases de datos: Un enfoque práctico para diseño, implementación y gestión", 4ª Edición, Pearson Education S.A., 2005. ISBN: 84-7829-075-3.
- Elmasri, R. y Navathe, S.B., "Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos", 5ª Edición, Pearson Education S.A., 2007. ISBN: 978-84-7829-085-7.
- Date, C.J., "Introducción a las Sistemas de Bases de Datos", 7ª Edición, Pearson Education, 2001. ISBN: 968-444-419-2.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

A materia Bases de Datos I desenvolve, parcialmente, as seguintes competencias xerais do título de GrEI da USC: CG2, CG8, CG9.

Ademais, a materia desenvolve, tamén parcialmente, as seguintes competencias transversais do Grao en Enxeñería Informática: TR1, TR2 e TR3.

A materia Bases de Datos I desenvolve, parcialmente, as seguintes competencias (formación básica – FB-, común árama de informática - RI- e de tecnoloxía específica da orientación tecnoloxías da información -TI-) establecidas polo Consello de Universidades para os títulos de Enxeñería Informática e Enxeñería Técnica Informática no seu acordo do 03/03/2009: FB4, RI12, RI13 e TI1.

Por último, indicar que das competencias e resultados de aprendizaxe indicados no módulo Sistemas de Información da titulación de Grao en Enxeñería Informática desenvolveranse as seguintes:

- Coñecer os fundamentos das bases de datos
- Coñecer o modelo relacional
- Modelar e deseñar bases de datos
- Xestionar bases de datos con SQL

Metodoloxía da ensinanza

Durante o desenvolvemento do curso empregáranse diferentes metodoloxías docentes en función dos contidos cos cales se este a traballar e os obxectivos de aprendizaxe que se pretenda obter en cada caso.

- Clase Maxistral [CM]

O obxectivo deste tipo de clases é presentar aos/as estudantes información actualizada e ben organizada procedente de fontes diversas, facilitar a comprensión e aplicación dos procedementos específicos da materia e elevar os niveis de motivación dos estudantes cara á materia.

Utilízase de forma minoritaria nas horas de docencia expositiva.

- Docencia Inversa [DI]

O obxectivo deste tipo de clases é o aproveitamento das horas de traballo presencial en actividades de formación de nivel medio-alto (discusión de casos, problemas etc.), desprazando as actividades de baixo nivel (lectura de materiais) ao estudo previo por parte dos/as estudantes.

Utilízase de forma maioritaria nas horas de docencia expositiva.

- Aprendizaxe Baseada en Casos [ABC]

A aprendizaxe baseada en casos é un método baseado no principio de usar casos como punto de partida para a adquisición e integración dos novos coñecementos.

Utilízase de forma maioritaria tanto nas horas de docencia expositiva como nas horas de docencia interactiva.

- Aprendizaxe Baseada en Proxectos [ABPr]

Trátase de expor aos/as estudantes situacións prácticas cuasirealistas nas que o profesor supervisa o traballo do grupo de estudantes. O traballo do estudante desenvólvese de forma cooperativa no seo do seu grupo de traballo.

Utilízase de forma parcial nas horas de docencia interactiva e desenvólvese no tempo de traballo persoal dos/as estudantes.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

Para os casos de realización fraudulenta de exercicios ou probas será de aplicación o recolleito na "Normativa de avaliación do rendemento académico dous estudantes e de revisión de cualificacións".

A cualificación final da materia obtense a partir da media xeométrica das cualificacións obtidas no exame e na avaliación continua. O peso de ambas as actividades na media xeométrica é o mesmo.

NOTA MATERIA = MEDIA_XEOMETRICA (EXAME, EVACONTINUA)

A cualificación do exame obtense a partir da media xeométrica dunha primeira parte na que se expoñen cuestións teórico/prácticas curtas, unha segunda na que se deben realizar deseños conceptuais mediante o modelo entidade-relación (MER) e unha terceira relacionada con instrucións de SQL de creación e consulta de táboas. Nestas dúas últimas partes será necesario obter un mínimo do 50% da nota máxima. Para superar o exame será necesario obter un mínimo do 50% da nota máxima.

NOTA EXAME = MEDIA_XEOMETRICA (CUESTIÓN, MER, SQL)

MÍNIMO EXAME = 50%

MÍNIMO MER = 50%

MÍNIMO SQL = 50%

A avaliación continua consistirá na elaboración e presentación dun proxecto de deseño dunha solución mediante sistemas baseados en bases de datos. Para superar a avaliación continua será necesario obter un mínimo do 50% da nota máxima.

NOTA EVACONTINUA = RÚBRICA DE AVALIACIÓN DO PROXECTO
MÍNIMO EVACONTINUA = 50%

Considérase como presentado/á todo/a estudante que se presente a exame ou presente o proxecto correspondente á avaliación continua.

En relación co punto 1º do Regulamento de asistencia a clase nas ensinanzas oficiais de grao e máster da USC, indicar que a asistencia a clase non será avaliada. Si poderán formar parte da avaliación continua as actividades que se plantexen para realizar en clase.

Participación en Clase

A participación dos/as estudantes en diversos momentos do desenvolvemento da materia (as formas de participación especificanse en clase) poderán supoñer a redución de mínimos e/ou incrementos na cualificación final da materia

Avaliación de Competencias

Exame: CG8, TR3, FB4

Avaliación Continua: CG2, CG9, TR1, TR2, RI12, RI13, TI1

Oportunidade Extraordinaria de Recuperación

Os tipos de avaliación que conforman a oportunidade extraordinaria de recuperación son os mesmos, e cos mesmos pesos, que forman a oportunidade ordinaria do cuadrimestre. Na oportunidade extraordinaria só se realiza o exame e a cualificación da avaliación continua será a obtida na oportunidade ordinaria.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

A materia ten fixada, segundo a memoria do GrEI da USC, unha carga de traballo de 6 ECTS. Dado que a USC fixou en 25 o número de horas correspondentes a cada ECTS (mínimo legal permitido), a carga total de traballo para a materia sitúase en 150 horas (6 ECTS x 25 horas por ECTS).

A carga de traballo presencial está fixada en 15 horas de docencia expositiva, 35 horas de docencia interactiva, 3 horas de tutoría e 5 horas de avaliación. Por tanto, o traballo persoal dos/as estudantes debe supoñer 92 horas, é dicir, aproximadamente 5,75 horas por semana.

Recomendacións para o estudo da materia

Seguir a metodoloxía de docencia inversa, maioritaria nas clases expositivas.

Observacións

Lingua predominante de impartición de clases: Castelán

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012226	Bases de Datos II	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

O obxectivo global desta materia é proporcionar un coñecemento avanzado sobre o desenvolvemento de aplicacións baseadas na tecnoloxía relacionada cos sistemas de bases de datos.

Na primeira parte da materia analízanse aspectos relacionados co funcionamento dos sistemas xestores de bases de datos (procesamento de transaccións, recuperación, concorrencia, seguridade, procesado de consultas) e a implementación destes aspectos nas aplicacións baseadas en bases de datos mediante instrucións da linguaxe SQL. Logo, repásanse de xeito breve aspectos avanzados relacionados coas bases de datos. A materia finaliza desenvolvendo o deseño de aplicacións de complexidade media/alta baseadas en bases de datos.

Contidos

- Tema BD2-1. Deseño e Desenvolvemento de Aplicacións de Bases de Datos
- Tema BD2-2. Seguridade
- Tema BD2-3. Transaccións
- Tema BD2-4. Control de Concorrencia
- Tema BD2-5. Sistema de Recuperación
- Tema BD2-6. Almacenamento e Estrutura de Arquivos
- Tema BD2-7. Indexación e Asociación
- Tema BD2-8. Procesamento e Optimización de Consultas
- Proxecto BD2. Desenvolvemento de Aplicacións baseadas en Bases de Datos.

Bibliografía básica e complementaria

Básica

- Silberschatz, A., Korth, H.F., Sudarshan, S. "Fundamentos de Bases de Datos", 6ª Edición, McGraw-Hill, 2014. ISBN: 978-84-481-9033-0.

Complementaria

- Connolly, T.M. y Begg, C.E., "Sistemas de bases de datos: Un enfoque práctico para diseño, implementación y gestión", 4ª Edición, Pearson Education S.A., 2005. ISBN: 84-7829-075-3.
- Elmasri, R. y Navathe, S.B., "Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos", 5ª Edición, Pearson Education S.A., 2007. ISBN: 978-84-7829-085-7.
- Date, C.J., "Introducción a las Sistemas de Bases de Datos", 7ª Edición, Pearson Education, 2001. ISBN: 968-444-419-2.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

A materia Bases de Datos II desenvolve parcialmente as seguintes competencias xerais do título de Grao en Enxeñaría Informática da USC: CB4, CG2, CG4, CG8 e CG9.

Ademais, a materia desenvolve, tamén parcialmente, as seguintes competencias transversais do Grao en Enxeñaría Informática: TR1, TR2 e TR3.

A materia Bases de Datos II desenvolve, parcialmente, as seguintes competencias (formación básica – FB-, común á Rama de Informática -RI- e de tecnoloxía específica da orientación Tecnoloxías da Información -TI-) establecidas polo Consello de Universidades para os títulos de Enxeñaría Informática e Enxeñaría Técnica Informática no seu acordo do 03/03/2009: FB4, RI1, RI5, RI12, RI13, RI14 e TI5.

Por último, indicar que, das competencias e resultados de aprendizaxe indicados no módulo Sistemas de Información da titulación de Grao en Enxeñaría Informática, desenvolveranse as seguintes:

- Modelar e deseñar bases de datos
- Xestionar bases de datos con SQL
- Desenvolver aplicacións que necesiten acceso a bases de datos
- Coñecer os fundamentos da administración das bases de datos
- Coñecer opcións avanzadas de xestión da información
- Ser capaz de elixir a tecnoloxía de xestión de información máis apropiada para cada aplicación
- Coñecer as técnicas básicas para a implementación de SXBDs.

Metodoloxía da ensinanza

Durante o desenvolvemento do curso empréganse diferentes metodoloxías docentes en función dos contidos cos cales se estea a traballar e os obxectivos de aprendizaxe que se pretenda obter en cada caso.

- Clase Maxistral [CM]

O obxectivo deste tipo de clases é presentar aos/as estudantes información actualizada e ben organizada procedente de fontes diversas, facilitar a comprensión e aplicación dos procedementos específicos da materia e elevar os niveis de motivación dos estudantes cara á materia.

Utilízase de forma minoritaria nas horas de docencia expositiva.

- Docencia Inversa [DI]

O obxectivo deste tipo de clases é o aproveitamento das horas de traballo presencial en actividades de formación de nivel medio-alto (discusión de casos, problemas, etc.), desprazando as actividades de baixo nivel (lectura de materiais) ao estudo previo por parte dos/as estudantes.

Utilízase de forma maioritaria nas horas de docencia expositiva.

- Aprendizaxe Baseada en Casos [ABC]

A aprendizaxe baseada en casos é un método baseado en usar casos concretos como punto de partida para a adquisición e integración dos novos coñecementos.

Utilízase de forma maioritaria tanto nas horas de docencia expositiva como nas horas de docencia interactiva.

- Aprendizaxe Baseada en Proxectos [ABPr]

Trátase de expor aos/as estudantes situacións prácticas cuasi-realistas, nas que o profesor supervisa o traballo do grupo de estudantes. O traballo do estudante desenvólvese de forma cooperativa no seo do seu grupo de traballo.

Utilízase de forma parcial nas horas de docencia interactiva e desenvólvese no tempo de traballo persoal dos/as estudantes.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

Para os casos de realización fraudulenta de exercicios ou probas será de aplicación o recolleito na "Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións".

En relación con el punto 1º del Reglamento de asistencia a clase en las enseñanzas oficiales de grado y máster de la USC, se debe indicar que la asistencia a clase no será evaluada.

A cualificación final da materia obtense a partir da media xeométrica das cualificacións obtidas no exame e na avaliación continua. O peso de ambas as actividades na media xeométrica é o mesmo.

NOTA MATERIA = MEDIA_XEOMETRICA (EXAME, EVACONTINUA)

A cualificación do exame obtense a partir da media xeométrica dunha primeira parte na que se expoñen cuestións teórico/prácticas curtas e unha segunda na que se expoñen problemas donde se deben aplicar os conceptos teóricos estudados. Nesta última parte será necesario obter un mínimo do 50% da nota máxima. Para superar

o exame será necesario obter un mínimo do 50% da nota máxima.
NOTA EXAME = MEDIA_XEOMETRICA (CUESTIÓN, PROBLEMAS)
MÍNIMO EXAME = 50%
MÍNIMO PROBLEMAS= 50%

A avaliación continua consistirá na elaboración e presentación dun proxecto de deseño dunha solución mediante sistemas baseados en bases de datos e nunha análise crítica de solucións propostas a problemas similares por outros grupos. Para superar a avaliación continua será necesario obter un mínimo do 50% da nota máxima.
NOTA EVACONTINUA = RÚBRICA DE AVALIACIÓN DO PROXECTO
MÍNIMO EVACONTINUA = 50%

Considérase como presentado/a todo/a estudante que se presente ao exame ou presente o proxecto correspondente á avaliación continua.

Participación en Clase

A participación dos/as estudantes en diversos momentos do desenvolvemento da materia (as formas de participación especificaranse en clase) poderá supoñer a redución de mínimos e/ou incrementos na cualificación final da materia.

Avaliación de Competencias

Exame: CB4, CG4, CG8, TR3, FB4

Avaliación Continua: CG2, CG9, TR1, TR2, TR3, RI1, RI5, RI12, RI13, RI14, TI5

Oportunidade Extraordinaria de Recuperación

Os tipos de avaliación que conforman a oportunidade extraordinaria de recuperación son os mesmos, e cos mesmos pesos, que forman a oportunidade ordinaria do cuadrimestre. Na oportunidade extraordinaria só se realiza o exame e a cualificación da avaliación continua será a obtida na oportunidade ordinaria.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

A materia ten fixada, segundo a memoria do Grao en Enxeñaría Informática da USC, unha carga de traballo de 4,5 ECTS. Dado que a USC fixou en 25 o número de horas correspondentes a cada ECTS (mínimo legal permitido), a carga total de traballo para a materia sitúase en 112,5 horas (4,5 ECTS x 25 horas por ECTS).
A carga de traballo presencial está fixada en 11 horas de docencia expositiva, 26 horas de docencia interactiva, 3 horas de tutoría e 5 horas de avaliación. Polo tanto, o traballo persoal dos/as estudantes debe supoñer 67,5 horas, é dicir, aproximadamente 4,22 horas por semana.

Recomendacións para o estudo da materia

Dominar os conceptos básicos de bases de datos desenvolvidos na materia de Bases de Datos I.
Seguir a metodoloxía de docencia inversa, maioritaria nas clases expositivas.

Observacións

Lingua de impartición de clases: Castelán e Galego.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012121	Cálculo e Análise Numérica	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

Conectar coa materia de Fundamentos de Matemáticas e servir para que o/a estudante consolide a linguaxe matemática e para formalo/a nos principais métodos analíticos e numéricos de cálculo diferencial en varias variables, cálculo integral nunha variable e da resolución de ecuacións diferenciais básicas. Na parte práctica, o/a estudante aprenderá a resolver numericamente os problemas formulados cos diferentes métodos numéricos estudados.

Contidos

- Resolución numérica de ecuacións non lineares: Separación de raíces. Método de dicotomía. Método de Newton.
- Conceptos básicos de funcións de varias variables: Dominio, imaxe, conxuntos de nivel, gráfica dunha función de varias variables.
- Derivación en varias variables: Derivadas parciais, gradiente, matriz jacobiana. Cálculo de máximos e mínimos de funcións escalares de varias variables. Optimización usando o método do descenso rápido.
- Resolución numérica de sistemas non lineares e lineares: Método de Newton para sistemas non lineares. Método do descenso rápido. Factorizacións LU e de Cholesky. Análise do custo computacional.
- Cálculo integral nunha variable: Integral definida. Integral indefinida. Teoremas fundamentais do cálculo integral. Cálculo de primitivas. Regra de Leibniz.
- Integración numérica: Regra do trapezio e de Simpson compostas.
- Ecuacións diferenciais lineares de primeira orde: Ecuación diferencial ordinaria. Problema de valor inicial. Ecuacións diferenciais en variables separadas. Ecuacións diferenciais de primeira orde lineares. Resolución numérica co método de Euler.

Bibliografía básica e complementaria

Apuntamentos da materia dispoñibles no Campus Virtual

Básica:

THOMAS, G. B. Cálculo. Varias variables.. 13ª ed., México: Pearson, 2015. ISBN: 9789702627357

CHAPRA, S. C. y CANALE, R. P. Métodos numéricos para ingenieros. 7ª ed., México: McGraw-Hill, 2015. ISBN: 9786071512949

Complementaria:

ANASTASSIOU, G. A. y MEZEI, R. Numerical Analysis Using Sage. Switzerland: Springer, 2015. ISBN: 978-3-319-16739-8

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Contribuír a acadar as competencias recollidas na memoria do título de Grao en Enxeñaría Informática da USC (G5, G8, G9, G10, TR1, TR2 e TR3). Con maior intensidade as competencias FB1 e RI6. Asemade as competencias do Módulo de Matemáticas relativas a esta materia son:

- Expoñer e argumentar de forma clara as hipóteses e desenvolvementos empregados na resolución de problemas, utilizando a terminoloxía axeitada.
- Desenvolver a capacidade de análise na resolución de problemas.
- Actitude crítica ante distintos tipos de solucións.
- Dominar a notación, método e vocabulario matemáticos para a modelización e estudo de casos.
- Emprego con coñecemento da linguaxe matemática.
- Capacidade de abstracción e de formalización usando a linguaxe da lóxica para expresarse con precisión e rigor.
- Coñecemento das técnicas matemáticas que permitan resolver problemas relacionados coa enxeñaría.

Metodoloxía da ensinanza

A materia ten asignadas dúas horas de docencia expositiva e dúas de prácticas á semana.

Nas horas expositivas presentaranse os contidos da materia usando o método da clase maxistral. Traballaranse as competencias FB1 e CG8. Os contidos da materia desenvolveranse seguindo un libro que servirá de guía. Con motivo da COVID-2019 desenvolveuse material de apoio para a materia que é facilitado no campus virtual.

A exposición dos contidos apoiárase no uso do material facilitado e no desenvolvemento dos conceptos e exercicios no encerado.

Nas clases interactivas aprenderase a usar o software científico Sage de resolución de problemas matemáticos. Nestas clases incidirase nas competencias xenéricas tipo CG5 ao modificar nas clases relacionadas con cálculo numérico códigos facilitados polos docentes.

A competencias RI6, CG9 e CG10 traballaranse nas clases interactivas ao telas en conta os docentes no deseño das tarefas que teñen que presentar. Son os estudantes os que terán que seleccionar os problemas e aplicar as metodoloxías de cálculo e análise numérica aprendidas para resolver os problemas e presentalos oralmente ou por escrito para a súa avaliación. Estableceranse os intervalos temporais para as entregas, polo que terán que organizarse en grupo e/ou individualmente para que sexan tidas en conta para a súa avaliación.

Proporanse tres tarefas que involucren a comprensión da relación do problema matemático cun contexto científico realista.

A primeira tarefa presentarase por escrito e conterá un proceso de avaliación entre pares.

Reservaranse dúas quendas no horario das clases interactivas para presentar publicamente as tarefas dúas e tres, que poderán ser en grupos.

As competencias de tipo TR1 traballaranse fundamentalmente no aspecto de comunicación escrita na tarefa 1, tanto na presentación dos problemas, coma na resolución e a corrección que fan entre pares. A avaliación ten en conta a presentación dos traballos que poden estar en galego, castelán ou inglés, se se define o correspondente grupo de prácticas. As tarefas dúas e tres presentaranse oralmente nas horas expositivas, presencial ou telematicamente, onde se fomentará a valoración e interacción de todos os estudantes que asisten a dito grupo. Asemade, construírase unha bitácora das clases expositivas coa colaboración dos estudantes. Cada clase será descrita por un grupo de estudantes que farán un resumo da mesma dando conta do número de estudantes presentes ou conectados, os acordos acadados en dita clase en relación con entregas e asignación de exercicios, os contidos estudados e o material empregado. Dita bitácora será corrixida por outro grupo de estudantes.

As competencias de tipo TR2 trabállanse de xeito implícito pola propia dinámica das clases e especialmente nas tarefas dúas e tres onde se fomenta o traballo en equipo e a participación de todos os membros do grupo na presentación das mesmas, o que supón unha asignación de traballo individual e de coordinación que se ten en conta na cualificación.

Nas tarefas que teñen que presentar traballaranse as competencias do grupo TR3 ao ter que deseñar os problemas que son obxecto das mesmas, dedicando unha parte

da cualificación á presentación dos mesmos. Os referentes doutros anos que se presentan como modelos motivan a sensibilidade medioambiental, a aposta polo emprendemento, a calidade e o rigor das presentacións.

Todo o material do curso estará dispoñible no Campus Virtual da USC. Nesta páxina tamén se poderá acceder á información sobre a organización da materia e contactar cos profesores e con outros compañeiros/as para resolver dúbidas.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

Avaliación continua:

*Tres tarefas a realizar en grupo: as tarefas dúas e tres serán expostas nas horas interactivas. Para facer as presentacións é necesario asistir ás clases correspondentes. Utilizaranse para a avaliación das competencias CG5, CG8, CG9, CG10, TR1, TR2, TR3 e RI6 como se precisa na metodoloxía.

* A realización dunha bitácora colaborativa da materia: cada estudante participará na elaboración ou na corrección da bitácora dunha clase á que o estudante asista. Utilizarase para a avaliación das competencias TR1.

* Realizar a avaliación continua satisfactoriamente outorgará ata o 40% da nota final para calquera oportunidade de avaliación da convocatoria do curso actual. É dicir, a cualificación obtida na avaliación continua manterase exactamente para a segunda oportunidade e só se poderá obter dentro das datas indicadas. Todas as tarefas e a bitácora teñen idéntico peso na nota.

Non entregar algunha das tarefas ou a bitácora non impide entregar as demais ou presentarse á proba final.

Proba final:

O 60% da nota obterase nunha proba final escrita tanto na primeira oportunidade de avaliación coma na segunda. Utilizaranse para a avaliación das competencias FB1, CG5, CG8, CG9, CG10 e TR1.

A condición de "Non presentado" asignarase ás persoas que non se presenten a ningunha das probas finais das dúas oportunidades.

En relación co punto 1º do Regulamento de asistencia a clase nas ensinanzas oficiais de grao e máster da USC, indicar que a asistencia a clase non será avaliada.

O sistema de avaliación será o mesmo para o alumnado repetidor e o ordinario.

Para os casos de realización fraudulenta de exercicios ou probas será de aplicación o recollido na Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

* Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar un/unha estudante cada semana:

2 horas teoría + 2 horas laboratorio + 4 h traballo persoal asociado á resolución de problemas e análise dos contidos teóricos.

Total: $12,5 \times 8 = 100$ h.

* Preparación dos traballos a entregar: 10 horas por traballo

Total curso: $100 + 10 \times 3 = 130$ h

* Proba final:

3 h realización proba final + 20 h preparación proba final

Total exame: 23 h.

Total: 153 h

Recomendacións para o estudo da materia

* Asistencia ás clases cunha participación activa nas mesmas.

* Utilización do libro de texto e o material recomendado.

* Realización das prácticas e dos exercicios necesarios correspondentes aos diferentes temas para acadar os obxectivos planteados.

Observacións

Farase uso do Campus Virtual.

A(s) lingua(s) utilizadas están especificadas na páxina da materia, dentro da web oficial da USC.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012443	Calidade dos Sistemas de Información	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

Esta materia oríentase ao estudo dos conceptos, estándares e modelos de calidade dos Sistemas de Información baseados en tecnoloxías da información (TI). O alumno afrontará as diferentes perspectivas da calidade: calidade nos procesos de desenvolvemento de software, na prestación de servizos baseados en TI e que forman o núcleo de moitos modelos de negocio, e no produto, entendido como un código eficiente e eficaz, comprensible e mantible.

CMMI introduce ao alumno no concepto de proceso, avaliación de proceso e mellora continua. Da man de COBIT introdúcese ao alumno en como auditar e mellorar o despregamento de TI das empresas para que contribúan de forma eficaz aos seus procesos e gobernanza. ITIL proporciona un conxunto de boas prácticas que garanten a calidade na prestación de servizos, desenvolvendo un ciclo de vida completo para a prestación do servizo: desde a seu conceptualización até a súa posta en servizo e mantemento.

De forma transversal aos diferentes estándares o alumno aprenderá diferentes técnicas e ferramentas para a medición e xestión da calidade nos procesos, servizos e produtos TI, que conforman un Sistema de Información

Contidos

Introdución aos modelos e normas de calidade dos Sistemas de Información.

Técnicas e ferramentas de calidade: básicas para a calidade, para a xestión, para a creatividade, estatísticas e de medida

Auditoría de sistemas de TI: COBIT

Implantación dun modelo de procesos: CMMI

Calidade na prestación de servizos baseados en Tecnoloxías da Información: ITIL

Bibliografía básica e complementaria

CALIDAD DE SISTEMAS DE INFORMACION. 5ª EDICION, Mario G. Piattini Velthuis. Editorial Ra-Ma, 2019. ISBN: 9788499648569

CMMI para Desarrollo, Versión 1.3 - CMMI Institute.

Disponible on line: <https://cmmiinstitute.com/getattachment/4439387f-28aa-4f3a-8f2b-a0cc5b449e47/attachment.aspx>

ITIL V3: ENTENDER EL ENFOQUE Y ADOPTAR LAS BUENAS PRACTICAS. Jean-Luc Baud. Editorial ENI, 2016. ISBN: 9782409001789

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Durante o desenvolvemento da materia traballaranse as competencias básicas e xerais: CB2, CG3, CG5, CG10.

Traballaranse tamén durante as sesións prácticas as competencias transversais TR2 e TR3.

Son competencias específicas desta materia as RI1, RI2, RI4 e RI16, así como a TI1

Metodoloxía da ensinanza

A docencia será presencial aínda que estará dispoñible desde o principio toda a documentación da materia a través da Aula Virtual desenvolvida para ela.

As clases articularanse en 14 sesión de tres horas de duración, con apoio de transparencias. A través da ferramenta de e-Learning da USC (Campus virtual) proporcionarase aos alumnos o material docente da materia e utilizarase sistematicamente como estratexia de entrega de prácticas e de colaboración entre os alumnos que desenvolvan traballos en grupos.

Ao longo das clases prácticas, de xeito individual ou en pequenos grupos, desenvolverase o Sistema de Información asociado ao proxecto xerado na materia de Xestión de Proxectos Informáticos, dende o punto de vista do cliente. Os foros e o correo desta ferramenta tamén se utilizarán como canle de comunicación profesor-alumnos.

As competencias arriba mencionadas teñen contidos específicos na materia que se introducen tanto nas clases expositivas como nas interactivas, aínda que a carga expositiva é evidentemente menor que a interactiva. O alumno desenvolverá estas competencias coa realización dos traballos prácticos nos que tamén traballará as competencias transversais en particular no que se refire a capacidade de análise e síntese, capacidade de organización e planificación comunicación oral e escrita, capacidade de xestión da información, resolución de problemas e toma de decisións, traballo en equipo e motivación pola calidade.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

Para superar a materia, o alumnado deberá aprobar por separado tanto a teoría como a práctica da materia.

Na valoración dos traballos entregados polos alumnos terase en conta o grao de consecución das competencias en particular e a posta en práctica dos contidos achegados pola materia ás devanditas competencias. Ademais, valoraranse as competencias transversais en tanto en canto son requiridas para o desenvolvemento destes traballos. A nota de prácticas será computada segundo se indica:

Practica 1, ISO9000: 10%

Práctica 2, CMMI: 30%

Práctica 3, ITL: 30%

Práctica 4, COBIT:30%

As prácticas non se recuperan en xullo; agás naqueles casos nos que o alumno alcance o 40% da nota máxima de prácticas permitíndoselle entón ao alumno que realice todas as prácticas respecto a un novo caso práctico especificamente formulado para unha posible recuperación. De ser así, o novo caso práctico será subido á plataforma virtual unha semana antes do exame teórico da materia e con prazo máximo de entrega o mesmo día e hora fin do devandito exame.

O exame teorico consistirá en 30 preguntas tipo test, con 4 posibles respostas, só unha válida. Cada fallo resta 0,25 puntos dos 30 posibles. Superarase cunha nota de 15 sobre 30

Non se realizará ningún exame parcial.

Unha vez aprobadas ambas partes por separado, a nota final se calculará coma o 40% da nota de teoría e o 60% da nota de prácticas.

Para ter unha avaliación de Non Presentado debe de concorrer algunha das seguintes circunstancias:

1. Non ter asistido a lo menos o 85% das prácticas da materia
2. Non ter realizado o exame teórico da materia a pesares de ter superado as prácticas.
3. Non ter realizado o exame teórico da materia e ter comunicado explicitamente e por escrito ao profesor que se abandona a materia cando, aínda tendo realizado ao menos o 80% das prácticas da materia, non se tiveran aprobado ditas prácticas.

Peso da avaliación continua na oportunidade extraordinaria de recuperación (probos de Xullo)

1. Mantense a nota conseguida nas prácticas durante o curso e tamén o seu peso na nota final

Para os casos de realización fraudulenta de exercicios ou probas será de aplicación o recolleito na Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

O tempo total de estudos e o traballo persoal do estudante é de 112 horas, repartidas aproximadamente da seguinte maneira:

1. Estudo autónomo: 22 horas
2. Escritura de exercicios, conclusións ou outros traballos: 28 horas
3. Programación/experimentación ou outros traballos en ordenador/laboratorio: 42 horas
4. Avaliación de traballos, proxectos, exames, etc.: 6 horas
5. Horas de clases expositivas: 14

Poderanse propor outras actividades (resolución de problemas, lectura de textos e caso prácticos, etc). No caso de tratarse de actividades obrigatorias non suporán un incremento de traballo total (no seu caso reduciríanse as horas das actividades 2 e 4)

Recomendacións para o estudo da materia

Ter superadas as materias de Enxeñaría de Software e Xestión de Proxectos Informáticos

Observacións

A materia impártese en castelán, pero podería ser impartida en inglés se fose preciso

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012330	Ciberseguridade	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

Como resultado desta materia o alumnado será capaz de coñecer os principais ataques que pode recibir un sistema informático, así como os posibles métodos de protección e detección que permitan evitar o dano ao sistema ou minimizar a súa repercusión. Analizarase o funcionamento de diferentes protocolos criptográficos, así como os sistemas de autenticación e protección de redes máis importantes, identificando as súas características. Tamén farase énfase na necesidade de incluír a seguridade nas tarefas de programación e desenvolvemento de sistemas software.

Contidos

Fundamentos e mecanismos de seguridade.
Tipoloxía dos ataques.
Criptografía.
Programación segura.
Seguridade en redes.

Bibliografía básica e complementaria

Bibliografía básica:

PFLEEGER, Charles P., PFLEEGER Sharie Lawrence, MARGULIES, Jonathan. *Security in Computing, Fifth Edition*. Upper Saddle River, NJ. Prentice-Hall - Pearson Education Inc., 2015. ISBN: 0-13-408504-3.

Bibliografía complementaria:

Indicaranse documentos de consulta actualizados durante as sesións expositivas, para cada un dos temas tratados.

KIZZA, Joseph M. *Computer Network Security*. Springer-Verlag London Limited, 2009. ISBN: 978-1-84800-916-5.

SINGH, Simon. *The Code Book: The Science of Secrecy from Ancient Egypt to Quantum Cryptography*. Knopf Doubleday Publishing Group, 2011. ISBN: 978-0-30778-784-2.

VIEGA, John, MCGRAW, Gary. *Building secure software: how to avoid security problems the right way*. Boston, Addison-Wesley, 2002. ISBN: 0-201-72152-X.

BOSWORTH, Seymour, KABAY, M.E. *Computer security handbook*. Wiley, 2002. ISBN: 0-471-41258-9.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Competencias básicas e xerais

CB3 - Que o estudantado teña a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.

CB4 - Que o estudantado sexa capaz de transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.

CB5 - Que o estudantado desenvólvese aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grado de autonomía.

CG3 - Capacidade para deseñar, desenvolver, avaliar e asegurar a accesibilidade, ergonomía, usabilidade e seguridade dos sistemas, servizos e aplicacións informáticas, así como da información que xestionan.

CG9 - Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade. Capacidade para saber comunicar e transmitir os coñecementos, habilidades e destrezas da profesión de Enxeñeiro/a Técnico/a en Informática.

CG10 - Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, tasacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos de informática, de acordo cos coñecementos adquiridos.

Competencias Transversais:

TR1 (Instrumentais): Capacidade de análise e síntese. Capacidade de organización e planificación. Comunicación oral e escrita en galego, castelán e inglés. Capacidade de xestión da información. Resolución de problemas. Toma de decisións.

TR2 (Personales): Traballo en equipo. Habilidades nas relacións interpersonais. Razoamento crítico. Compromiso ético.

TR3 (Sistémicas): Aprendizaxe autónoma. Adaptación a novas situacións. Creatividade. Iniciativa e espírito emprendedor. Motivación pola calidade.

Competencias específicas:

R11 - Capacidade para deseñar, desenvolver, seleccionar e avaliar aplicacións e sistemas informáticos, asegurando a súa fiabilidade, seguridade e calidade, conforme a principios éticos e á lexislación e normativa vixente.

R18 - Capacidade para analizar, deseñar, construír e manter aplicacións de forma robusta, segura e eficiente, elixindo o paradigma e as linguaxes de programación máis adecuados.

T14 - Capacidade para seleccionar, deseñar, despregar, integrar e xestionar redes e infraestruturas de comunicacións nunha organización.

Metodoloxía da ensinanza

Para o desenvolvemento da materia empregarase como ferramenta de apoio para a docencia o Campus Virtual da USC.

O traballo durante o curso realizarase alternando a introdución de conceptos en sesións expositivas, con sesións interactivas en grupos máis reducidos (de dúas horas e media de duración) nas que se levarán á práctica os conceptos a aprender e se discutirán aqueles aspectos máis relacionados coa implementación. A metodoloxía a seguir en función do tipo de sesión será diferente:

1. Sesións expositivas (15 horas repartidas en sesións de 1,5h e 1h)

Realizaranse nunha aula de teoría, e servirán para introducir os conceptos correspondentes a cada un dos temas. As presentacións estarán dispoñibles no campus virtual, e durante as sesións indicarase cales son os puntos máis relevantes, e que aspectos se complementarán co traballo nas sesións interactivas.

2. Sesións interactivas (10 sesións de 2,5h)

Terán lugar nunha aula de informática. Nestas sesións probaranse ferramentas e practicaranse os conceptos vistos na clase. Nalgunha das sesións serán os/as estudantes quen expoñan parte dos contidos, para fomentar a competencia de expresión e comunicación oral.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

A cualificación final obterase a través dun proceso de avaliación continua durante o cuadrimestre (ata 5 puntos sobre 10), que se combinará co resultado dun examen final (ata 5 puntos).

AVALIACIÓN CONTINUA: ATA 5 PUNTOS

Avaliación de prácticas: 4 puntos

O traballo realizado durante as sesións interactivas avaliarase mediante a realización de tres tests presenciais (realizados durante as sesións de prácticas, ao finalizar cada bloque temático). Estes tests avalían as competencias xerais CG3, CG9 e CG10, así como as comúns árama de Informática RI1 e RI8.

É necesario un mínimo de 4 puntos sobre 10 en cada test para superar a avaliación práctica.

A asistencia ás sesións interactivas controlárase mediante folla de sinaturas. Para realizar os tests é necesario asistir ás sesións de prácticas correspondentes (permitírase unha falta xustificada por cada un dos tres bloques).

Realización e presentación dun traballo monográfico: 1 punto

Por parellas, asignárase un tema sobre o que se deberá preparar unha memoria e unha presentación, que se realizará nunha sesión interactiva. Na avaliación considerarase: contido, redacción correcta da memoria, claridade na presentación oral e resposta ás preguntas na presentación. Este traballo permite avaliar as competencias transversais TR1, TR2 e TR3. Para que o traballo contribúa á nota final é preciso obter unha nota superior a 0,4 sobre 1.

EXAME FINAL

Proba escrita: 5 puntos

Este exame permite avaliar o grao de consecución das competencias específicas asociadas á materia: Ser capaz de coñecer os principais ataques que pode recibir un sistema informático, así como os posibles métodos de protección, detección e mecanismos de seguridade que permitan evitar o dano ao sistema ou minimizar a súa repercusión. Ademais, permite avaliar o grao de consecución das competencias de tecnoloxía específica TI4.

É necesario obter unha nota igual ou superior a 5 sobre 10 neste exame para superar a materia.

Para quen teña algún test non superado/realizado, haberá un exame adicional a continuación do exame final, no que deberán realizar a parte que deban recuperar (mínimo un 4 sobre 10 en cada parte para superar a materia, o mesmo que durante o curso). Só se poderán recuperar os tests se se cumpre o requisito de asistencia.

Terá a condición de PRESENTADA/O na cualificación final da materia, independentemente da realización ou non do exame final, quen realice algún test de avaliación continua.

SEGUNDA OPORTUNIDADE

Na segunda oportunidade realizarase un exame de teoría no caso de ter suspendido na primeira oportunidade.

Para quen teña algún test non superado/realizado, haberá un exame adicional a continuación do exame final, no que deberán realizar a parte que deban recuperar (mínimo un 4 sobre 10 en cada parte para superar a materia, o mesmo que durante o curso). Só se poderán recuperar os tests se se cumpre o requisito de asistencia.

No caso de non cumprir o requisito de asistencia, realizarase un exame práctico global (en ordenador) sobre o contido das sesións de prácticas, independentemente da nota obtida na avaliación continua.

A ponderación de exame teórico e prácticas será a mesma que na primeira oportunidade. A nota do traballo monográfico se mantén para esta oportunidade.

Non se conservan resultados para cursos posteriores, co cal as persoas que repitan a materia deberán volver realizar as prácticas, traballos, exercicios e exames que se propoñan durante o curso no que están matriculadas.

No caso de realización fraudulenta de exercicios ou probas, será de aplicación o recollido na Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións.

En aplicación da Normativa da ETSE sobre plaxio (aprobada pola Xunta da ETSE o 19/12/2019), a copia total ou parcial dalgún exercicio de prácticas ou teoría suporá o suspenso nas dúas oportunidades do curso, coa cualificación de 0,0 en ambos casos.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

Esta materia ten 4,5 créditos ECTS, correspondendo unha carga de traballo persoal para o alumnado de 70,5 horas.

Este tempo pode desglosarse nos seguintes apartados:

- * Estudo autónomo: 30 horas
- * Escritura de exercicios, traballos, etc.: 15 horas
- * Programación/experimentación en ordenador: 20 horas
- * Avaliación de traballos, proxectos, exames: 5,5 horas

Recomendacións para o estudo da materia

Para a mellor comprensión da materia recoméndase ter cursado anteriormente un conxunto de materias que proporcionan contidos e competencias moi útiles e directamente relacionados co ámbito da seguridade informática. Estas materias son: Matemática Discreta, que proporciona as bases para o estudo dos algoritmos criptográficos máis utilizados; Sistemas Operativos I e II (para entender o funcionamento dos sistemas a protexer e as súas posibles vulnerabilidades), Redes e Administración de Sistemas e Redes (para poder desenvolver a parte correspondente á protección das comunicacións).

Observacións

Nesta materia farase uso intensivo do Campus Virtual para a presentación de contidos, a entrega de informes e traballos e a inclusión dun foro de novidades no que comentar aquelas incidencias relacionadas co ámbito da seguridade informática que vaian aparecendo nos medios durante o desenvolvemento do curso.

Para o desenvolvemento das prácticas en principio pode empregarse calquera S.O. As ferramentas que se utilizarán son maioritariamente software libre. Utilízanse máquinas virtuais (con VirtualBox) nalgunha das sesións.

A docencia impártese en castelán (docencia expositiva) e en castelán/galego (docencia interactiva).

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012327	Compiladores e Intérpretes	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

O obxectivo desta materia é introducir os conceptos, etapas e elementos fundamentais da compilación das linguaxes imperativas. Estes coñecementos han de servir para: 1) Mellorar a comprensión dos compiladores (eficiencia, límites da linguaxe, etc.) e das linguaxes de programación. 2) Realizar unha implementación práctica de analizadores sinxelos e eficientes.

Contidos

Contidos teóricos

1. Introducción á compilación.
2. Análise léxica.
3. Análise sintáctica.
4. Análise semántica.
5. Xeración e optimización de código.

Contidos prácticos

Se deseñarán e implementarán aplicacións de análise e xeración de código nas distintas fases da compilación abordadas na teoría.

Bibliografía básica e complementaria

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

A.V. Aho, R. Sethi, J.D. Ullman. *Compiladores. Principios, técnicas y herramientas*. 1ª Edición. Addison Wesley Longman, 1990. ISBN: 9684443331

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

A.V. Aho, M.S. Lam, R. Sethi, J.D. Ullman. *Compiladores. Principios, técnicas y herramientas*. 2ª Edición. Pearson Educación, 2008. ISBN: 8588639246

D. Grune, H. E. Bal, C.J.H. Jacobs, K.Langendoen. *Diseño de Compiladores Modernos*. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U, 2007. ISBN: 8448156560

J. Levine. *lex & yacc*. O'Reilly, 1992. ASIN: B009THDEBC

M. Alfonseca, M. de la Cruz, A. Ortega, E. Pulido. *Compiladores e Intérpretes: teoría y práctica*. Pearson Educación, 2006. ISBN: 8483226928

D. Galles. *Modern Compiler Design*. Scott/Jones Inc. 2005. ASIN: B01JXQI900

K.D. Cooper, L. Torczon. *Engineering a compiler*. Morgan Kaufmann, 2004. ISBN: 012088478X

J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ullman. *Introducción a la teoría de autómatas, lenguajes y educación*. Pearson Educación, 2007. ISBN: 8478290885

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Con carácter xeral contribuír a acadar as competencias recollidas na memoria do título de Grao en Enxeñaría Informática da USC (CG1, CG4, CG5, CG6, CG8, CG9, TR1, TR2, TR3, FB3, FB4, FB5, RI1, RI5, RI6, RI7, RI9, RI10, TI2). En particular, coñecer as técnicas de implementación de tradutores de linguaxes de programación.

Con carácter específico, a materia debe permitir acadar as seguintes competencias:

1. Capacidade para deseñar e implementar un analizador léxico e sintáctico.
2. Capacidade para deseñar e implementar a solución máis axeitada dun problema de tradución.
3. Capacidade para usar ferramentas xeradoras de analizadores léxicos e sintácticos en diferentes linguaxes de programación.
4. Capacidade para entender os principais problemas da xeración de código máquina e a súa influencia no rendemento.

Metodoloxía da ensinanza

Clases expositivas: os contidos teóricos da materia explicaranse en aulas nas que se fará uso da pizarra e de materiais audiovisuais, e se apoiarán na realización de exercicios e na análise de casos prácticos. Asemade realizarase un traballo orientado a desenvolver as competencias CG4, CG8, CG9 (mediante unha discusión crítica arredor dos problemas propostos que xustifique o desenvolvemento da ciencia e a tecnoloxía, e xustifique a toma de decisións); TR1 e TR2 (na capacidade de análise e síntese e na toma de decisións a partires dos problemas propostos, e no razoamento crítico e compromiso ético); FB3, FB4, FB5 (no tipo de contidos que recolle o programa da materia); e as competencias RI1, RI5, RI6, RI9, RI10, TI2 (como capacidades atribuíbles a unha materia que desenvolve os tópicos de "Compiladores e Intérpretes").

Clases interactivas: durante as clases expositivas se exporá un conxunto de problemas cuxa resolución realizarase no laboratorio de informática, coa axuda dunha computadora. Realizarase neste contexto un traballo orientado a desenvolver as competencias CG1 (en tanto que os traballos a desenvolver se propoñen como proxectos que involucran ás fases de análise, deseño, planificación, documentación e implementación); CG5 e CG6 (en tanto que involucramos decisións de enxeñaría do software e integración de tecnoloxías); CG8, CG9 e TR3 (en particular no que atinxe ao estímulo á iniciativa, creatividade, e toma de decisións autónoma); RI7 (na utilización daquelas estruturas de datos e algoritmos máis axeitadas para os problemas propostos), e as outras competencias RI e TI que resultan de trasladar á práctica os conceptos discutidos nas clases expositivas.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

OPORTUNIDADE ORDINARIA

A avaliación da materia realizarase mediante un exame escrito, xunto coa entrega de exercicios resoltos, propostos ao longo do curso. Esta parte suporá o 50% da nota final. Para superar a materia se require aprobar o exame escrito. A avaliación comprende ás competencias CG8, CG9, TR1, TR2, FB3, FB4, FB5, RI6, RI9, RI10.

Será tamén un requisito imprescindible para a superación da materia tanto a asistencia como a avaliación positiva de todas as prácticas propostas, que suporán o 50% da nota final. Esta avaliación será realizada de xeito continuo no laboratorio. O control da asistencia ás actividades de prácticas se realizará mediante control de sinaturas. De non superar as prácticas o alumno deberá presentarse a un exame práctico. A avaliación comprende ás competencias CG1, CG4, CG8, CG9, TR1, TR2, TR3, FB3, FB4, FB5, RI1, RI5, RI6, RI7, RI9, RI10, TI2.

A condición de "NON PRESENTADO" na avaliación da materia se define pola ausencia do alumno no exame escrito.

A mera asistencia tanto ás clases expositivas como interactivas non terá un impacto positivo na súa valoración cuantitativa.

OPORTUNIDADE DE RECUPERACIÓN

A avaliación da materia realizarase mediante un exame escrito (50% da nota final) e a avaliación positiva das prácticas realizadas na oportunidade ordinaria (50% da nota final). É obrigatorio ter superada a avaliación das prácticas propostas durante o cuadrimestre no que están programadas. A condición de "NON PRESENTADO" na avaliación da materia se define pola ausencia no exame escrito.

AVALIACIÓN DOS REPETIDORES

Será a mesma que a dos non repetidores salvo que se poderán manter as calificacións da parte práctica.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

- Estudo autónomo: 28 horas
- Escritura de exercicios, conclusións u outros traballos: 10 horas
- Programación e outros traballos en ordenador: 25 horas
- Preparación de traballos, proxectos, exames: 7.5 horas

Recomendacións para o estudo da materia

Recoméndase levar o estudo teórico e a realización de prácticas e problemas ao día. Igualmente, consideramos importante facer un bo aproveitamento das titorías para a resolución máis inmediata das dúbidas.

Observacións

A lingua de impartición desta materia é o castelán. Para cursar esta materia aconséllase ter superadas as de Programación I, Programación II, Fundamentos de Computadores, Arquitectura de Computadores e Teoría de Autómatas e Linguaxes Formais.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012326	Computación Distribuída	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

Nesta materia preténdese que o alumno adquira os coñecementos necesarios que lle permitan abordar o análise e deseño de aplicacións distribuídas nas que dous ou mais programas teñen que dialogar entre si para obter un resultado dado. Estes coñecementos inclúen un estilo de deseño e implementación que está condicionado polo feito de que as funcionalidades do programa están distribuídas entre diferentes compoñentes que típicamente se encontran en ordenadores diferentes, o que impón necesidades de interacción entre ditos compoñentes. Por ilo, estudaranse os diferentes paradigmas de computación distribuída así como as solucións middleware mais usadas na actualidade para o desenvolvemento deste tipo de aplicacións. Entre outros aspectos estudaranse os paradigmas cliente-servidor, as chamadas a procedementos remotos, o paradigma de obxectos distribuídos nas súas distintas implementacións, as arquitecturas orientadas a mensaxes e as arquitecturas baseadas en pares (P2P) e en axentes, facendo especial énfasis, neste último caso, na linguaxe de comunicación e os protocolos de interacción entre os mesmos.

Contidos

1. Paradigmas da computación distribuída.
2. O modelo do paso de mensaxes.
3. O modelo cliente/servidor.
4. Aplicacións colaborativas.
5. Obxectos distribuídos.
6. Arquitecturas baseadas en pares.
7. Arquitecturas orientadas a mensaxes.
8. Sistemas multiaxente.
9. Servizos en rede.
10. Espacios de obxectos.

Bibliografía básica e complementaria

Bibliografía básica

1. LIU, M. L. Computación Distribuida: Fundamentos y Aplicaciones. Addison Wesley 2004. ISBN 84-7829-066-4.
2. COULOURIS, George, DOLLIMORE, Jean y KINDBERG, Tim. Sistemas Distribuidos: conceptos y diseño. 3ª edición. Addison Wesley 2001. ISBN 84-7829-049-4.

Bibliografía complementaria

3. TANENBAUM, Andrew S. y STEEN, Maarten van. Distributed systems: principles and paradigms. 2ª edición. Pearson Education Inc. 2007. ISBN 0-13-239227-5.
4. STEVENS, W. Richard. Unix Network Programming. Volumen 1: Networking APIs - Sockets and XTI. Prentice-Hall 1997. ISBN 013490012X.
5. HORSTMANN, Cay S. y CORNELL, Gary. Core Java. Volumen 2: Advanced Features. Prentice-Hall 1999. ISBN 0130819344.
6. HAROLD, Elliotte Rusty. Java Network Programming. 3ª edición. O'Reilly 2004. ISBN 0-596-00721-3.
7. HARKEY, Can y ORFALI, Robert. Client/Server Programming with Java and CORBA. 2ª edición. John Wiley & Sons 1998. ISBN 047124578X.
8. ERDOGAN, Levent. Java Message Service (JMS) for J2EE. Que 2002. ISBN 0-7357-1255-7.
9. CHAPPELL, David y MONSON-HAEFEL, Richard. Java Message Service. O'Reilly 2000. ISBN 0596000685.
10. FREEMAN, Eric, HUPFER, Susanne, ARNOLD, Ken. JavaSpaces: Principles, patterns and practice. Prentice-Hall Java Series 1999. ISBN 9780201309553.
11. EDWARDS, Keith. Core Jini. Prentice-Hall Java Series 2000. ISBN 0130894087.
12. BELLIFEMINE, Fabio, CAIRE, Giovanni, GREENWOOD, Dominic. Developing multi-agent systems with JADE. Wiley series in agent technology. ISBN 978-0-470-05747-6.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Contribuír a acadar as competencias recollidas na memoria do título de Grado en Enxeñería Informática CG4, CG6, CG8, CG9, CG10 y TR2. No que atinxe o módulo de programación no que se inscribe a presente materia, verase con maior intensidade as competencias FB5, RI8, RI11, RI14 e TI6.

Dentro das competencias e resultados do aprendizaxe que o estudante adquire destacan; manexar diferentes niveis de abstracción para estruturar o software a desenvolver; programar baixo o paradigma de programación orientada a obxectos; identificar posibles estratexias de solución de problemas con conceptos propios da orientación de obxectos, como o uso da jerarquía, o polimorfismo e a utilización de interfaces de obxectos; coñecer diferentes paradigmas de programación e saber elixir o mais axeitado a cada situación; coñecemento dos diferentes paradigmas de programación; motivación e capacidade de autoaprendizaxe e autoestima e espírito de superación.

Metodoloxía da ensinanza

Neste punto debemos distinguir o que serán clases de teoría e clases de prácticas. No que atinxe á teoría empregaranse transparencias ou diapositivas que mostren os conceptos fundamentais, así como unha serie de exemplos e figuras que axuden a clarificar ditos conceptos.

Respecto as clases de prácticas, os alumnos deberanse enfrentar a unha serie de problemas prantexados polo profesorado, que tendrán que resolver e entregar na data proposta. Para a súa realización, o alumno disporá con exemplos realizados e bibliografía complementaria. Algúns dos traballos propostos realizaranse por dúas ou máis persoas para fomentar o traballo en grupo.

Farase uso do Campus Virtual, tanto para o acceso os contidos da materia por parte dos alumnos como para o seguimento das prácticas entregadas polos alumnos por parte do profesor.

As competencias FB5, RI8, RI11, RI14, TI6, CG4, CG6, CG8, CG9 e CG10, así como as indicadas no módulo de programación teñen contidos específicos asociados na parte teórica e práctica da materia e avalíanse de xeito explícito nas probas realizadas ao longo do curso.

As competencias de tipo TR2 trabállanse de xeito implícito pola propia dinámica das clases onde o traballo en equipo e necesario para a realización de determinadas tarefas.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

A avaliación do alumno farase en base a unha exame final que cuantifique os coñecementos adquiridos ó longo do curso e do seguimento continuo do traballo realizado en prácticas. É requisito indispensable para poder superar a materia a asistencia a clase e superar ámbalas dúas partes por separado, si ben a asistencia a clase non tera ningunha valoración.

A asistencia a clase verificarase mediante a cumprimentación de follas de asistencia tanto en teoría como en prácticas.

A nota final calcularase como a media xeométrica entre a nota obtida na exame de teoría e a nota de prácticas, salvo no caso de que unha de esas notas sexa inferior ó aprobado, en cuio caso a nota final calcularase como o mínimo de ambaslas dúas notas.

Dentro da parte teórica da materia avariaranse as competencias CG8, CG9, CG10, TR2, FB5, RI8, RI11, RI14 e TI6 mediante distintas preguntas no exame teórico.

Dentro da parte práctica da materia a nota terá en conta o grao de consecución das competencias CG4, CG6, CG8, CG9, TR2, RI8, RI11 e RI14.

Para que se asuma como calificación a de "Non Presentado" o alumno non podera presentarse o exame final e non presentar a avaliación mais do 25% dos traballos de prácticas.

Na etapa de avaliación de xullo o alumno disporá dunha nova oportunidade para superar a parte teórica da materia en base a un novo exame e terá habilitado un período para a presentación das prácticas que non superara durante o curso. En calqueira caso, a nota final da materia establecerase en base os últimos exames e/ou traballos presentados, non existindo como opción a realización dunha exame de prácticas.

No que respecta os alumnos repetidores, non se fai ningún tipo de distinción na súa avaliación con respecto o resto dos alumnos. Estes deberán, igualmente, superar tanto a parte teórica como a práctica por separado para poder superar a materia.

A avaliación dos alumnos que se presenten na convocatoria extraordinaria (decembro/xaneiro) é exactamente igual a do resto dos alumnos: realización dunha exame teórica e realización dunha serie de prácticas. Novamente non hai exame de prácticas.

No caso de realización fraudulenta de exercicios ou probas, será de aplicación o recollido na Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións.

En aplicación da Normativa da ETSE sobre plaxio (aprobada pola Xunta da ETSE o 19/12/2019), a copia total ou parcial dalgún exercicio de prácticas ou teoría suporá o suspenso nas dúas oportunidades do curso, coa cualificación de 0,0 en ambos casos.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

O traballo realizado polo alumno divídese en dous grandes apartados: traballo presencial na aula e traballo persoal do alumno. No que respecta o traballo presencial na aula, estimamos que o alumno deberá adicar alomenos 46 horas, repartidas nos seguintes apartados: clases maxistras (20 horas), clases interactivas (25 horas) e tutorías (1 hora). No que respecta o traballo persoal do alumno, éste deberá adicar alomenos 92 horas, repartidas nos seguintes apartados: estudo autónomo (24,5 horas), escritura de exercicios, conclusións e outros traballos (15 horas), programación no ordeador (37,5 horas) e avaliación de traballos, proxectos, exámes, etc. (15 horas).

Recomendacións para o estudo da materia

Se ben non é indispensable, é recomendable dispor dun ordenador con conexión a Internet. Nas prácticas usarase indistintamente o sistema operativo Windows e Linux, polo que é recomendable ter instalados ambos sistemas operativos.

Observacións

Na materia farase uso da USC Virtual.

Como software usarase o JDK de Sun e, opcionalmente, algún entorno de desenrolo, tipo Netbeans ou Eclipse. Tamén usarase o entorno de desenrolo de axentes JADE.

A asignatura impártese en castelan, si ben non hai inconveniente en responder a cuestións en galego.

Como bibliografía en liña solicítouse a dispoñibilidade do primeiro libro da bibliografía básica

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012229	Computación Gráfica	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

Neste curso trátanse as técnicas básicas para a xeración de gráficos 2D y 3D, mediante un plantexamento eminentemente práctico. Introdúcense as técnicas necesarias para comprender a informática gráfica moderna.

Contidos

Tema 1: Introducción

1. Revisión histórica da computación gráfica
2. Evolución do hardware
3. Monitores
4. Tarxetas gráficas
5. Representación hardware da cor
6. Hardware gráfico avanzado

Tema 2: Estándares gráficos

1. Evolución histórica
2. OpenGL vs DirectX

Tema 3: Formas 2D e Antialiasing

1. Estratexias de representación de formas 2D
 - a. Rectas, Círculos
2. Técnicas de antialiasing

Tema 4: Transformacións xeométricas, 2D, 3D

1. Translación, escalado, rotación
2. Coordenadas homoxéneas
3. Composición de transformacións
4. Modelo de visualización
5. Representacións xerárquicas

Tema 5: Proxeccións, modelo de cámara sintética

1. Taxonomía das proxeccións
 - a. Paralelas
 - b. Perspectiva
2. Modelo de cámara sintética

Tema 6: Modelado e texturas

1. Deseño avanzado de obxectos
2. Librerías auxiliares
3. Texturización. Cuadráticas OpenGL

Tema 7: Cor. Iluminación e sombreado

1. Bases físicas da cor
2. Bases físicas da iluminación
3. Modelo de Gouraud, Modelo de Phong
4. Modelos de Iluminación Globales

Tema 8: Determinación de superficies visibles, z-Buffer

1. Precisión por obxecto vs precisión por imaxe
2. Método do pintor
3. Algoritmos de clasificación
4. Método de profundidade. División por cuadrantes

Tema 9: Introducción as GPU's

Prácticas. Correspondentes a cada grupo teórico

Bibliografía básica e complementaria

Básica.

- 1) Hearn, Donald , Baker, M. Pauline. Gráficos por computadora con OpenGL (*1).Madrid: Pearson - Prentice Hall, 2006. ISBN: 84-205-3980-5
- 2) José Ribelles y Javier Lluch. OpenGL en Fichas. Publicacions de la Universitat Jaume I 2003. ISBN 84-8021-428-7.
- 3) www.opengl.org (2018)

Complementaria.

- 1) Foley, van Dam, Feiner, Hughes, and Phillips. Computer Graphics: Principles and Practice (2nd edition in C).Editorial Addison and Wessley.ISBN 0321399528.
- 2)Richard S. Wright Jr. And Michael Sweet. Programación en OpenGL. Editorial Anaya.I SBN: 9788441501768
- 3) F.S. Hill, JR.. Computer Graphics using Open GL. Editorial Prentice Hall. ISBN: 0023548568

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Contribuír a acadar as competencias recollidas na memoria do título de Grao en Enxeñería Informática da USC (CG1, CG2, CG3, CG4, CG8, CG9, TR1, TR2, TR3, FB1, FB3, RI6, RI12, RI13, RI14, TI2, TI6).

Obtención dunha visión xeral do mundo da Computación Gráfica, tanto básicas como avanzada. Coñecemento dos conceptos, modelos e técnicas aplicados á CG, tales como modelado, texturizado ou transformacións. Coñecemento das fases de desenvolvemento dun proxecto de CG; ser capaz de realizar visualizacións tridimensionais, interfaces gráficas y desenvolver aplicacións que manipulen tipos de datos diversos (imaxes, gráficos, etc.).

Utilizar un entorno de programación e librerías para desenvolver as técnicas e os algoritmos máis importantes utilizados nas aplicacións de tratamento de imaxes, gráficos e multimedia. Ser capaz de avaliar e analizar distintas aplicacións gráficas.

Metodoloxía da ensinanza

Metodoloxía da ensinanza

Nas clases interactivas o alumno realizará o conxunto de prácticas propostas polo profesor e un traballo persoal ou proxecto final. Nestas clases se desenrolan as competencias CG1, CG2, CG3, CG4, CG8, CG9. Do mesmo xeito traballaranse nestas clases as competencias TR1 (entrega de informes escritos) TR2 (traballos en grupo), TR3 (traballos autónomo) e FB1 (aplicación de coñecementos matemáticos á resolución de problemas).

As competencias RI6, RI12, RI13, RI14 resolveranse no plantexamento do proxecto persoal, onde deberán desenvolver un proxecto complexo.

Nas clases expositivas traballaremos as competencias CG8, CG9, TR2, TR3. Nestas clases darase unha visión xeral sobre cada un dos temas a tratar, constando de dúas partes; na primeira parte darase unha visión teórica do tema e na segunda explicarase como se realizan estas tarefas nun computador baixo openGL.

As clases expositivas terán una distribución tal como; (duración 1.5h 10 semanas)

1 Semana. Tema 1: Introducción,

2 Semana. Tema 2: Estándares gráficos,
3 Semana. Tema 8: Determinación de superficies visibles, z-Buffer.
4 Semana. Tema 3: Formas 2D e Antialiasing, Tema 6: Modelado.
5 Semana. Tema 4: Transformacións xeométricas, 2D, 3D
6 Semana. Tema 5: Proyeccións, modelo de cámara sintética.
7 Semana. Tema 6: Texturas.
8 Semana. Tema 7: Bases físicas da cor e luz.
9 Semana. Tema 7: Iluminación. Modelo de Gouraud, Modelo de Phong
10 Semana. Tema 9: Introducción GPU's

Sistema de avaliación da aprendizaxe

A avaliación da materia:

1) Exame obrigatorio dos conceptos teóricos (65%): Avaliaranse as competencias CG8, CG9, TR2, TR3, FB3 e RI6.

2) Presentación das prácticas propostas (20%): Realizaranse dúas entregas obrigatorias: a primeira a metade das prácticas e a segunda ao finalizar as mesmas, as datas exactas indicaranse no campus virtual. A primeira práctica suporá o 40% da nota e a segunda o 60%. As prácticas non entregadas mediante o campus virtual e presentadas presencialmente ao profesor non serán avaliadas. No proceso de avaliación das prácticas teranse en conta, polo menos, os seguintes apartados: alcance dos requisitos propostos, calidade do software e resposta a preguntas do profesor. Dentro desta parte da nota terase en conta o grao de consecución das competencias CG8, CG9, TR2, TR3 e FB3.

3) Proxecto final proposto polo estudante (15%): Este proxecto non é obrigatorio, pero no caso de realizalo, avaliaranse as competencias RI6, RI12, RI13 e RI14. Os puntos 1 e 2 considéranse como avaliación continua (85%).

Considérase que o estudante non se presentou cando non asista ao exame teórico ou non entregue as súas prácticas, tendo que superar ambos individualmente.

En convocatorias sucesivas, o proceso de avaliación será o mesmo. As prácticas conservaranse o ano seguinte á súa realización, pero non en anos sucesivos. A nota de teoría no se conservará entre convocatorias.

Para os casos de realización fraudulenta de exercicios ou probas, aplicarase o recollido na Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións.

La asistencia a clase no es obligatoria, a excepción da presentación das prácticas.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

70,5 horas de traballo persoal

Recomendacións para o estudo da materia

Coñecementos de xeometría, Física, C, C++ ou Java

Observacións

Se hara uso del Campus virtual y aplicación teams. El lenguaje utilizado será el gallego.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012449	Computación na Nube	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

O obxectivo desta materia consiste en formar ao alumnado no concepto de computación na nube de forma que adquiera as destrezas necesarias para, por unha banda, identificar en que situacións este tipo de infraestruturas proporcionan unha solución idónea e, pola outra, utilizar desde un punto de vista práctico as tecnoloxías actuais de virtualización, a orquestración de contedores e o desenvolvemento e despregamento de aplicacións, prestando especial atención a o uso de arquitecturas baseadas en microservizos.

Contidos

Tema 1. Introducción á computación en nube
Tema 2. Mecanismos de virtualización
Tema 3. Aplicacións e servizos na nube
Tema 4. Orquestración de contedores
Tema 5. Introducción aos microservizos
Tema 6. Arquitectura de microservizos, patróns e anti-patróns
Tema 7. Arquitecturas sen servidor

Bibliografía básica e complementaria

Bibliografía básica:

- Apuntamentos sobre computación na nube. Proporcionaranse notas elaboradas polo profesorado que abranguen todas as temas da materia.
- GONIWADA, Shivakumar. Cloud Native Architecture and Design. 1ª Edición. Apress 2022.
- BURNS, Brendan, BEDA, Joe, HIGHTOWER, Kelsey, EVENSON, Lachlan. Kubernetes. Up & Running. 3rd Edition. O'Reilly Media, 2022.

Bibliografía complementaria:

- MIELL, Ian, HOBSON SAYERS, Aidan. Docker in Practice, 2ª Edición, Manning Pubs, 2019.
- MITRA, Ronnie, NADAREISHVILI, Irakli. Microservices Up & Running. O'Reilly Media, 2021.
- KATZER, Jason. Learning Serverless. O'Reilly Media, 2021.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

A materia contribúe ás seguintes habilidades:

- Coñecer os aspectos que caracterizan a computación en nube, así como os riscos e beneficios de implementar aplicacións na nube.
- Aprende a usar algunhas das infraestruturas de computación en nube.
- Coñecer os diferentes tipos de servizos de computación en nube.
- Implementar e configurar aplicacións na nube.

Ademais, esta materia contribúe a acadar as seguintes competencias incluídas na memoria do Grao en Enxeñaría en Informática:

- Básicas: CG3, CG4, CG7, CG8, CG9, CG10
- Transversais: TR1, TR3
- Específicas: RI1, RI2, RI4, RI5, RI13, TI2, TI4, TI6 e TI7.

Metodoloxía da ensinanza

A metodoloxía docente está dirixida a centrar a materia nos aspectos prácticos da computación en nube e nos conceptos que diferencian este tipo de computación doutros enfoques. O alumnado debe formarse, polo tanto, para comprender as vantaxes deste enfoque e para desenvolver e implementar aplicacións axeitadas baseadas neste tipo de infraestruturas. Tendo isto en conta, distínguense tres tipos de actividades de aprendizaxe: clases de teoría, clases prácticas e tutorías de pequenos grupos:

- Clases teóricas. Impartiranse 10 horas de clases maxistras en sesións de 1 hora. Estarán dirixidos a explicar os conceptos que admiten o paradigma da computación en nube (virtualización, despregamento de aplicacións, servizos na nube, microservizos, etc.), facendo especial fincapé nas vantaxes que ofrece este tipo de computación en comparación con outros paradigmas máis clásica e o tipo de problemas que resolven.
- Clases prácticas. Impartiranse 30 horas de clases prácticas na aula de informática en 10 sesións de 3 horas que permitirán que o alumnado se familiarice, desde o punto de vista práctico, cos temas presentados nas clases teóricas. A asistencia a estas clases por parte do alumnado é obrigatoria (**Artigo 1c do Regulamento de asistencia a clase nas ensinanzas oficiais de grao e máster da USC**).

Actividades de formación presencial e a súa relación coas competencias de grao:

- Clases teóricas impartidas polo profesor e exposición de seminarios. Competencias traballadas: CG3, CG4, CG7, CG8, CG9, CG10, RI4.
- Clases prácticas de laboratorio, resolución de problemas e casos prácticos. Competencias traballadas: CG8, CG9, RI1, RI2, RI5, RI13, TI2, TI4, TI6, TR1, TR3.
- Tutorías programadas: orientación para a realización de traballos individuais ou en grupo, resolución de dúbidas e actividades de avaliación continua. Competencias traballadas: T1.
- Exame. Competencias traballadas: CG8, CG9, RI1, RI2, RI5, TR1.

Actividades de formación non presencial e a súa relación coas competencias do grao:

- Traballo persoal do alumnado: consulta bibliográfica, estudo autónomo, desenvolvemento de actividades programadas, preparación de presentacións e traballos. Competencias traballadas: CG8, CG9, CG10, RI1, RI2, RI5, RI13, TI2, TI4, TI6, TR1, TR3.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

A avaliación da aprendizaxe basearase na realización efectiva dunha avaliación continua e un exame final de teoría. Esta avaliación estará fundamentada na asistencia ás clases interactivas, na realización por parte do alumnado das prácticas propostas ao longo do cuadrimestre durante estas clases e na realización dun exame final de teoría sobre todos os contidos da materia. Para aprobar a materia é imprescindible ter aprobado tanto a avaliación continua (prácticas) como o exame final.

A porcentaxe na cualificación final de cada parte na materia é:

- Avaliación continua: 60%
- Exame final: 40%

CLASES INTERACTIVAS

O alumnado abordará a resolución de diversos problemas propostos na aula de informática. Deberán realizar traballos nos que se presenten os resultados obtidos. Varios destes traballos serán obrigatorios e outros optativos, o que permitirá subir a nota. Todos os traballos deberán entregarse antes das datas que se especificarán e deberán cumprir os requisitos mínimos de calidade para ser tidos en conta. Valorarase o grao de cumprimento, a metodoloxía, o rigor e a presentación de resultados.

REQUISITO PARA SUPERAR A AVALIACIÓN CONTINUA

Para superar a avaliación continua o alumno deberá ter presentado e superado polo menos o 75% das traballos obrigatorios propostos, obtendo unha nota global superior a 5.

ASISTENCIA ÁS CLASES INTERACTIVAS

Debido ao carácter eminentemente práctico da materia, a asistencia ás clases interactivas é preceptiva para superar a materia tanto na oportunidade ordinaria (final do cuadrimestre) como na extraordinaria (xullo) (**Artigo 1 da normativa de asistencia a clase nos ensinos oficiais de Grao e Máster da Universidade de Santiago de Compostela, aprobada en CG do 25 de novembro de 2024**). Se o estudante asiste, sen xustificación, a menos do 80% das sesións interactivas terá suspensión a materia, tanto na oportunidade ordinaria coma na extraordinaria. Se as faltas prodúcense por causa xustificada (segundo o **Artigo 3 da Normativa de asistencia a clase nos ensinos oficiais de Grao e Máster da Universidade de Santiago de Compostela, aprobada en CG do 25 de novembro de 2024**) debidamente acreditada, o alumnado poderá optar ben por tentar realizar pola súa conta as prácticas que non puido realizar na aula, ou ben por recuperar esas horas noutras quendas de prácticas. O control de asistencia nas clases interactivas poderase facer pasando lista na clase e reflectindo a asistencia nunha folia de firmas.

SUPERACIÓN DA MATERIA NA OPORTUNIDADE ORDINARIA

Sempre que se cumpran os requisitos mínimos de asistencia as sesións prácticas indicados, para superar a materia é preciso acadar unha puntuación total igual ou superior a 5 tanto na avaliación continua como no exame final para superar a materia. Para aprobar é imprescindible ter entregadas todas as prácticas sinaladas como obrigatorias.

SUPERACIÓN DA MATERIA NA OPORTUNIDADE EXTRAORDINARIA

Sempre que se superasen os requisitos mínimos de asistencia as sesións prácticas indicados, pódense recuperar as partes que non foron aprobadas na oportunidade ordinaria: traballos non entregados, prácticas e exames.

CONDICIÓN DE NON-PRESENTADO

Consideraranse non presentados aqueles estudantes que non sexan avaliados en ningún aspecto da materia. Ademais, os estudantes cunha porcentaxe que non supoña máis do 10% da nota total máxima para a materia tamén poderán optar a ser considerados coma non presentados, para o que deberán informar o profesor coordinador da materia.

ESTUDANTES REPETIDORES

Por norma xeral, o alumnado repetidor someterase ao mesmo réxime que o alumnado ordinario, debendo asistir ás clases interactivas baixo as condicións antes expostas. Nos casos nos que a cualificación das prácticas obtidas no curso inmediatamente anterior ao actual sexa superior a un 7, poderase gardar a cualificación correspondente das prácticas que xa realizou, tendo que realizar so aquelas que non fixo no curso anterior.

No caso de realización fraudulenta de exercicios ou probas, será de aplicación o recollido na Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións. En aplicación da Normativa da ETSE sobre plaxio (aprobada pola Xunta da ETSE o 19/12/2019), a copia total ou parcial dalgún exercicio de prácticas ou teoría suporá o suspenso nas dúas oportunidades do curso, coa cualificación de 0,0 en ambos casos.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

Traballo na clase:

- Clases teóricas: 10 horas
- Clases prácticas: 30 horas
- Tutoría en grupos reducidos: 2 horas
- Actividades de avaliación: 3 horas

Total de horas de traballo na aula: 45 horas

Traballo persoal dos estudantes:

- Estudo autónomo: 10 horas
- Programación / experimentación / traballo informático: 45 horas
- Actividades de avaliación de traballos, proxectos, exames: 12,5 horas

Total de horas de traballo persoal: 67,5 horas

Recomendacións para o estudo da materia

Debido á forte interrelación entre a parte teórica e a parte práctica e a progresividade na presentación de conceptos intimamente relacionados entre si na parte teórica, recoméndase dedicar un tempo de estudo ou revisión diaria.

Observacións

O campus virtual da USC utilizarase para todo o ensino, publicación de material, guións de prácticas e envío de traballos. Os idiomas preferidos para impartir clases expositivas e interactivas serán o galego e o castelán.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012451	Computación Ubicua	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

Introdúcese o alumnado en entornos de desenvolvemento de computación móbil, ambientes intelixentes en mobilidade, sistemas de identificación, localización y posicionamento. Intégranse estes conceptos cos de redes de comunicación inarámicas, e interfaces gráficos adaptados a pantallas reducidas.

Contidos

TEORÍA:

Ambientes intelixentes. Tecnoloxías de presenza e extracción de coñecemento.

Arquitecturas para ambientes intelixentes. Sensores e actuadores. Dispositivos aumentados. Redes de comunicacións inarámicas. Interacción. Motores de inferencia e estratexia.

PRÁCTICAS:

O traballo de prácticas consistirá no deseño, desenvolvemento e simulación dun ambiente intelixente con un conxunto de aplicacións particularizadas. O alumnado traballará en grupos de 2-4 alumnos. O profesorado definirá os elementos básicos do ambiente, o seu comportamento e as aplicacións específicas elixidas. Os alumnos deberán utilizar no deseño tecnoloxías existentes e a simulación terá en conta as súas funcionalidades reais.

Entre os escenarios propostos para a realización de prácticas están: cidade /campus intelixente, edificio intelixente, fogar dixital, sistemas intelixentes de transporte, trazabilidade alimentaria/animal.

Os alumnos fará unha memoria de prácticas e presentarana para avaliar o traballo realizado.

Bibliografía básica e complementaria

Bibliografía básica e complementaria

Bibliografía básica

- Ambient intelligence, wireless networking and ubiquitous computing. Mobile Communications series. Artech House, Inc. ISBN: 978-1-58053-963-0. 2006
- Ambient Intelligence. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. ISBN: 3-540-23867-0. 2005.
- Fundamentals of Mobile and Pervasive Computing. McGraw-Hill Professional Engineering. ISBN: 0-07-141237-9. 2005.
- Pervasive Computing. Springer Professional Computing (second edition). ISBN: 3-540-00218-9. 2003
- Everyware: The dawning age of ubiquitous computing. New Riders. ISBN: 0-321-38401-6. 2006

Bibliografía complementaria

- When things Start to think. Owl Books. ISBN. 978-0-8050-5880-2. 1999
- The Invisible Future. MacGraw-Hill. ISBN: 0-07-138224-0. 2002
- Security for ubiquitous computing. John Wiley & Sons, LTD. ISBN: 0470 84493 0. 2002
- Ambient Findability. O'Reilly Media, Inc. ISBN: 0-596-00765-5. 2005

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Competencias

Requisitos previos recomendados: Programación Orientada a Obxectos. Redes

Indícanse as competencias a adquirir polo alumno como resultado do aprendizaxe:

Competencias específicas:

- Comprensión dos requisitos dos entornos intelixentes en mobilidade.
- Conocimiento das principais tecnoloxías para o manexo do coñecemento do entorno a través de sensores e actuadores.
- Coñecemento das principais normas de comunicación inarámica.
- Experimentación coas interfaces multimodais distribuídas.

Competencias Globais (CG) incluíndo as transversais (TR)

CG5. Capacidade para concibir, desenvolver e manter sistemas, servizos e aplicacións informáticas empregando os métodos da enxeñaría do software como instrumento para asegurar a súa calidade, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 do devandito acordo.

CG8. Coñecemento das materias básicas e tecnoloxías, que capaciten para a aprendizaxe e desenvolvemento de novos métodos e tecnoloxías, así como as que lles doten dunha grande versatilidade para adaptarse a novas situacións.

CG9. Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade. Capacidade para saber comunicar e transmitir os coñecementos, habilidades e destrezas da profesión de Enxeñeiro Técnico en Informática.

TR1. Instrumentais: Capacidade de análise e síntese. Capacidade de organización e planificación. Comunicación oral e escrita en galego, castelán e inglés. Capacidade de xestión da información. Resolución de problemas. Toma de decisións.

TR2. Personais: Traballo en equipo. Traballo nun equipo multidisciplinar e multilingüe. Habilidades nas relacións interpersonais. Razonamiento crítico. Compromiso ético.

TR3. Sistémicas: Aprendizaxe autónoma. Adaptación a novas situacións. Creatividade. Iniciativa e espírito emprendedor. Motivación pola calidade. Sensibilidade cara a temas medioambientais

Competencias Formación Básica (FB)

FB5. Coñecemento da estrutura, organización, funcionamento e interconexión dos sistemas informáticos, os fundamentos da súa programación, e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría

Competencias Rama Informática (RI)

RI1. Capacidade para deseñar, desenvolver, seleccionar e avaliar aplicacións e sistemas informáticos, asegurando súa fiabilidade, seguridade e calidade, conforme a principios éticos e á lexislación e normativa vixente.

RI15. Coñecemento e aplicación dos principios fundamentais e técnicas básicas dos sistemas intelixentes e a súa aplicación práctica

Competencias Tecnoloxía da Información (TI)

TI3. Capacidade para empregar metodoloxías centradas no usuario e a organización para o desenvolvemento, avaliación e xestión de aplicacións e sistemas baseados en tecnoloxías da información que aseguren a accesibilidade, ergonomías e usabilidade dos sistemas.

T16. Capacidade de concebir sistemas, aplicacións e servizos baseados en tecnoloxías de rede, incluíndo Internet, web, comercio electrónico, multimedia, servizos interactivos e computación móbil

Metodoloxía da ensinanza

Na materia impartíranse:

- Clases expositivas de programación semanal para introducir os conceptos e explicalos temas.
- Clases interactivas ou de seminario, donde se plantexarán temas de interese que o estudantado debe analizar, preparar, propor alternativas e presentalas na clase.
- Prácticas a desenvolver en equipo sobre problemas reais concebidos como microproxectos.

As clases teóricas teñen contidos asociados as competencias CG5, CG8, CG9, TR1, FB5, RI1, RI5, TI3, TI6.

Nas clases de interactivas e de seminario inclúense contidos e actividades para traballar as competencias TR1, TR3, FB5, RI1, RI5, TI3, TI6.

Nas prácticas da materia plantexadas como un microproxecto a desenvolver en grupo solucionando problemas reais, trabállanse as competencias CG5, CG8, CG9, TR1, TR2, RI1, RI5, TI3, TI6.

As clases interactivas e as prácticas teñen entregables que se utilizan na avaliación para comprobar o grao de alcance das competencias polo estudantado.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

A avaliación da aprendizaxe realízase mediante:

- Avaliación dos entregables das prácticas desenvolvidas polo estudantado.
- Avaliación dos entregables das clases interactivas e das presentación realizadas polo estudantado.
- Exame teórico sobre os contidos da materia.

As prácticas avalíaranse de xeito continuo. Teñen un peso do 60% na nota global. Cos seus entregables avalíase o grao de aproveitamento das competencias CG5, CG8, CG9, TR1, TR2, RI1, RI5, TI3, TI6.

Os entregables das clases interactivas (seminarios) e maila súa presentación e defensa nas mesmas, terán un 10% de peso na nota global. Se utilizarán para avaliar ao estudante no aproveitamento das competencias TR1, TR3, FB5, RI1, RI5, TI3, TI6.

O exame teórico terá un peso do 30% na nota global. Co exame avalíase o grao de alcance polo estudantado das competencias CG5, CG8, CG9, TR1, FB5, RI1, RI5, TI3, TI6. A asistencia ás clases teóricas non se terá en conta na nota final.

A cualificación final obtense de acordo coa seguinte fórmula:

$$Nf = 0,30 \times Na + 0,50 \times Nb + 0,20 \times Nc$$

Nf é a nota da materia

Na é a nota dos traballos realizados nas prácticas

Nb é a nota dos traballos de seminarios

Nc é a nota do exame teórico

Nf, Na, Nb, Nc puntúan ata 10 puntos.

Para ter una cualificación de non presentado é requisito necesario:

- non presentarse e non defender o traballo específico de seminario
- non entrega-lo documento de análise do informe/documento.
- non facer as prácticas durante os dous derradeiros meses

En xullo, non se garda a cualificación do traballo de seminario nin do análise do informe/documento.

Na convocatoria de xullo, farase un exame que terá tres partes:

- un suposto práctico donde se diseña e desenvolva unha solución.
- o desenvolvemento dun tema
- un análise crítico sobre un informe/documento sobre contidos da materia.

O alumnado que non sexa de primeira matrícula, fará os mesmos traballos e probas de avaliación co de primeira matrícula.

convocatoria extraordinaria:

A avaliación terá lugar a través da realización no mesmo día dunha proba

teórica, cun peso do 30% na nota final, e dunha proba práctica da que resultará o 70% restante. Para aprobar a materia cómpre alcanzar ou superar unha nota final de 5, tendo a proba coa menor cualificación un valor igual o maior a 4. O alumnado que participe en calquera destas dúas probas considerase presentado..

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

Estímase os seguintes tempos, aínda que supóñense moi variables dependendo de diversos factores:

Traballo presencial na aula

- Clases teóricas: 12 h
- Seminarios: 7 h
- Prácticas: 19 h
- avaliacións: 3 h

Traballo persoal do alumnado.

Estímase nunhas 71.5 h repartidas en varias actividades :

- estudio autónomo
- escritura de exercicios, conclusións e outros traballos
- traballos en ordenador ou laboratorio
- outras actividades
- avaliacións, exames.
- tutorías

Recomendacións para o estudo da materia

Recomendacións para o estudo da materia

Recomendacións: Coñecementos previos de Programación Orientada a Obxectos. Redes.

A materia necesita unha actitude activa por parte do alumnado e o seu estudo enfócase dende ese punto de vista. O alumnado realizará traballos e prácticas que expoñerá e defenderá para facer fronte a retos e medir a súa capacidade. O proceso de aprendizaxe require esforzo, tenacidade e organización, entre outros aspectos. Recomendase traballar en equipo para desenvolver outras competencias e aprender máis.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012445	Coñecemento e Razonamento Automático	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

O obxectivo da materia é a adquisición das habilidades necesarias para construír sistemas que sexan capaces de resolver problemas de forma similar aos humanos, tales como diagnosticar un problema médico ou deseñar un sistema de recomendación personalizado. A materia centrarase no aprendizaxe de como definir o coñecemento que precisa un sistema para dotalo dun comportamento intelixente, como modelar e representar simbolicamente ese coñecemento e como razoar automaticamente sobre esas representacións para acadar accións intelixentes. Adquiriranse destrezas prácticas co deseño de sistemas intelixentes en diferentes ámbitos.

Contidos

TEORÍA:

Tema 1: Lóxica de primeira orde e descriptiva.

Tema 2: Sistemas baseados en regras.

Tema 3: Programación lóxica

Tema 4: Ontoloxías

Tema 5: Redes semánticas

Tema 6: Grafos de coñecemento.

PRÁCTICAS:

Interactivas I: Representación e razoamento con lóxica de primeira orde.

Interactivas II: Representación e razoamento con sistemas baseados en regras con encadenamento cara adiante.

Interactivas III: Representación e razoamento con programación lóxica.

Interactivas IV: Representación e razoamento con ontoloxías e lóxica descriptiva.

Interactivas V: Representación e razoamento con redes semánticas e grafos de coñecemento.

Bibliografía básica e complementaria

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA (por orden de prioridade)

1. José Tomás Palma Méndez & Roque Marín Morales. Inteligencia artificial : métodos, técnicas y aplicaciones . Madrid [etc.] : McGraw Hill, cop. 2008 [Sig.: A360 15, Escola de Enxeñaría]

2. Stuart Russell & Peter Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Prentice-Hall, 3rd edition, 2009. ISBN 0136042597 [Sig.: C10 228, Escola de Enxeñaría]

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

3. David Lynton Poole, Randy G. Goebel & Alan K. Mackworth. Computational intelligence : a methodological approach. London : Springer, cop. 2013 [Sig.: L2 2027 2, Biblioteca de Filosofía]

BIBLIOGRAFÍA ONLINE

4. Artificial Intelligence (MIT), <https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-034-artificial-intelligence-fall-2010/>

5. Medical Artificial Intelligence (MIT), <https://ocw.mit.edu/courses/health-sciences-and-technology/hst-947-medical-artificial-intelligence-spring-2005/lecture-notes/>

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Adquiriranse un conxunto de competencias específicas de representación de coñecemento e razoamento, pero tamén unha serie de competencias xenéricas a calquera desenvolvemento dun programa software e, finalmente, unhas competencias transversais que inciden nas habilidades persoais e no xeito de relacionarse. Tendo isto en conta, as competencias son as seguintes:

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- * Coñecemento e aplicación dos procedementos algorítmicos básicos das tecnoloxías informáticas para deseñar solucións a problemas, analizando a idoneidade e complexidade dos algoritmos propostos
- * Coñecemento, deseño e uso eficiente dos tipos e estruturas de datos máis apropiados para resolver un problema
- * Coñecemento e aplicación dos principios fundamentais e técnicas básicas dos sistemas intelixentes e da súa aplicación práctica
- * Capacidade para comprender o ambiente dunha organización e as súas necesidades no campo das tecnoloxías da información e as comunicacións

COMPETENCIAS XENÉRICAS

- * Capacidade de recoller e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para formular xuízos que inclúan reflexión sobre cuestións relevantes de carácter social, científico ou ético.
- * Capacidade para definir, avaliar e seleccionar plataformas de hardware e software para o desenvolvemento e execución de sistemas, servizos e aplicacións informáticas.
- * Coñecemento de temas e tecnoloxías básicas que lles permitan aprender e desenvolver novos métodos e tecnoloxías, así como aqueles que lles confiren unha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
- * Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade. Capacidade para saber comunicar e transmitir os coñecementos, habilidades e destrezas da profesión.

COMPETENCIAS TRANSVERSAIS

- * Instrumental: Capacidade de análise e síntese. Habilidades organizativas e de planificación. Comunicación oral e escrita en galego, castelán e inglés. Capacidade de xestión de información. Resolución de problemas. Toma de decisións.
- * Persoal: traballo en equipo. Traballo nun equipo multidisciplinar e multilingüe. Habilidades nas relacións interpersoais. Pensamento crítico. Compromiso ético.
- * Sistemática: aprendizaxe autónoma. Adaptación a novas situacións. Creatividade. Iniciativa e espírito emprendedor. Motivación pola calidade. Sensibilidade cara a cuestións ambientais

Metodoloxía da ensinanza

A metodoloxía da ensinanza está dirixida a focalizar a materia sobre os aspectos prácticos da representación declarativa do coñecemento e o razonamento, e sobre os conceptos que diferencian o paradigma declarativo doutras aproximacións. Búscase comprender as vantaxes do enfoque declarativo e as habilidades para desenvolver un programa con solvencia seguindo a metodoloxía da Intelixencia Artificial. Tendo isto en conta, distínguense dous tipos de actividades de aprendizaxe: clases maxistras e sesións prácticas en grupos reducidos. Así:

* Docencia expositiva que consistirá basicamente en leccións do profesor, dedicadas á exposición dos contidos teóricos e á resolución de problemas ou exercicios. Buscarase unha participación activa do estudiantado coa proposta de debates, pequenos exercicios de modelado e conceptualización.

* A docencia interactiva permitirá a adquisición de habilidades prácticas e servirá para a ilustración inmediata dos contidos teórico-prácticos, mediante modelado, verificación ou programación interactiva.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

A avaliación da materia terá lugar de dous xeitos diferentes, aínda que complementarios, que pretenden avaliar as competencias na realización práctica de programas e o dominio da representación de coñecemento e razoamento. Por outra parte, distinguirase entre a avaliación da oportunidade ordinaria e a de recuperación:

OPORTUNIDADE ORDINARIA

(1) Exame dos aspectos teóricos da materia. Non será obrigatorio.

(2) Avaliación continua presencial durante as clases, nas que se traballarán decisións de modelado, representación, razoamento e verificación. As actividades da avaliación continua son propostas para desenvolverse nas clases interactivas e expositivas ó longo do curso. Non se permitirá a súa entrega fora do prazo establecido durante o cuatrimestre. A nota final poderá alcanzar, como máximo, 8 puntos dos 10 puntos da nota final de curso, con 7.5 puntos da avaliación do traballo en clases interactivas e 0.5 nas clases expositivas. Como parte opcional da avaliación continua proporase unha práctica optativa avaliable, que poderá supoñer un incremento adicional de 1 punto. Para aprobar a avaliación continua da materia será necesario acadar un 5. Por outra banda, se se presenta algunha actividade interactiva, evaluarase como presentado na materia. Por último, a copia parcial ou total dalgunha das entregas significará o suspenso de toda a asignatura.

Cómputo da nota final:

Se o alumno acadou un mínimo de 5 puntos sobre 10 na avaliación continua, e se presenta ao exame final obtendo una nota maior o igual que 5 (sobre 10):

$$\text{Nota final} = \text{NotaEvc} + (10 - \text{NotaEvc}) * \text{NotaEx} * 0.1$$

Se o alumno acadou un mínimo de 5 puntos sobre 10 na avaliación continua, e non se presenta ao exame final ou presentándose obtén una nota menor que 5 (sobre 10):

$$\text{Nota final} = \text{NotaEvc}$$

Se o alumno non realizou a avaliación continua e se presenta ao exame final:

$$\text{Nota final} = \text{NotaEx}$$

Sendo NotaEvc a nota final acadada na avaliación continua, e a NotaEx a nota acadada no exame final da materia.

OPORTUNIDADE DE RECUPERACIÓN

Os criterios de avaliación das partes de teoría e práctica na oportunidade de recuperación serán exactamente os mesmos que para a oportunidade ordinaria. Para aprobar a avaliación continua da materia será necesario superar todas as actividades propostas a medida que se van plantexando ó longo do curso.

SEGUNDA e POSTERIORES MATRÍCULAS

Os criterios de avaliación serán os mesmos que para os estudantes de primeira matrícula.

ASISTENCIA A CLASE

A asistencia non é obrigatoria, pero as actividades avaliaranse durante as clases. No caso das clases interactivas, a avaliación será ao día seguinte da súa proposta. As actividades propostas nas expositivas entregaranse na mesma sesión que se propoñen.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudiantado para superala

(1) Estudio autónomo dos conceptos da materia (15 horas). O tempo adicado a este estudio non só inclúe o necesario para preparar o exame teórico, senón tamén o tempo que se precisa en entender os conceptos teóricos de xeito que os poida aplicar correctamente á representación de coñecemento e razoamento.

(2) Escritura de exercicios e traballos (5 horas). O tempo adicado a esta escritura está relacionado co traballo que se deberá entregar á conclusión de cada unha das actividades interactivas explicando cómo se realizou.

(3) Completar os exercicios das actividades interactivas (15 horas). Este tempo é necesario para completar os exercicios fora das sesións de prácticas e interiorizar o xeito de resolver o problema plantexado no exercicio, na medida en que nas sesións prácticas faise máis énfase en entender o problema e o xeito xeral no que se resolverá, mentres que os detalles necesarios para completar os exercicios deberanse realizar no tempo adicional de traballo práctico.

Recomendacións para o estudo da materia

Para poder aproveitar a materia e adquirir con certa fluidez os seus conceptos é moi aconsellable aproveitar as clases maxistras e as sesións de prácticas, na medida en que, tal e como se presentou no programa e na metodoloxía docente, estas actividades están directamente relacionadas. Por outra parte, tamén é moi recomendable que explore o material de soporte (páxinas web sobre tecnoloxía, tutoriais online dos entornos de desenvolvemento, descrición de casos de éxito, etc.) no que se inclúen explicacións adicionais ás das clases presenciais e que axudan a entender e afianzar os conceptos da materia.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012323	Desenvolvemento de Aplicacións Web	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

O obxectivo da materia é formar ao alumno nos conceptos e terminoloxía básicos necesarios para acometer proxectos relacionados coa programación en Internet. Concretamente a materia expónse dotar ao alumno das ferramentas básicas utilizadas hoxe en día para a programación de sistemas distribuídos na web. Entre as devanditas ferramentas figuran a linguaxe HTML para a creación de páxinas web, o formateo das mesmas mediante follas de estilos CSS, a creación de páxinas web dinámicas, mediante linguaxes de script, (Javascript), o uso de linguaxe XML, a programación no lado do servidor, mediante servlets, JSP e PHP e o acceso a bases de datos mediante JDBC.

Contidos

1. Introducción

2. HTML

- Introducción
- Características xerais
- Presentación de texto
- Imaxes
- Bloques
- Enlaces
- Táboas
- Listas
- Formularios

3. CSS

- Crear estilos
- Aplicar estilos
- Formatear estilos
- Presentación con estilos
- Frameworks CSS

4. Linguaxes de Script. JavaScript

- Introducción
- Variables
- Operadores
- Estruturas de control
- Arrays
- Funciones
- Operacións con cadeas
- Métodos DOM

5. JQuery

6. Fundamentos de AJAX

7. Servlets

- Introducción
- Estrutura básica
- Ciclo de vida do servlet
- Cookies
- Sesións

8. JSP

- Introducción
- Linguaxe de expresión en JSP 2.0
- Componentes software: JavaBeans
- Biblioteca estándar de etiquetas
- Etiquetas personalizadas

9. JDBC

- Introducción
- Estrutura básica

10. Patrones y Frameworks

- Introducción
- Struts
- Spring

Bibliografía básica e complementaria

Bibliografía Básica:

Meloni JC: "Programación HTML5, CSS3 Y JAVASCRIPT (2ª ED.). Editorial Anaya.

Murachs J and Urban M: Java Servlets & JSP (3rd Edition). Editorial Mike Murach & Associates.

Bibliografía Complementaria

Lubers P, Albers B, Salim F: "HTML5 Programing". Ed Apress.

Schmitt Christopher: "Curso de CSS". Anaya Multimedia O'Reilly.

José Manuel Alarcón: "JavaScript". Anaya Multimedia.

Hall Marty, Brown Larry: "Core Web Programming". Sun Microsystem Press.

Hall Marty: "Core Servlets and JavaServer Pages". Sun Microsystem Press.

Jayson Falkner, Ben Galbraith et al: "Desarrollo Web con JSP". Anaya Multimedia.

Gregorio Martín e Isabel Martín: "Curso de XML". Pearson/Prentice Hall.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Competencias Globais e Transversais

Capacidade para concibir, redactar, organizar, planificar, desenvolver e asinar proxectos no ámbito da enxeñaría en informática e a concepción, o desenvolvemento ou a explotación de sistemas, servizos e aplicacións informáticas (CG1)

Capacidade para dirixir as actividades obxecto dos proxectos do ámbito da informática (CG2)

Capacidade para definir, avaliar e seleccionar plataformas hardware e software para o desenvolvemento e a execución de sistemas, servizos e (CG4)

Coñecemento das materias básicas e tecnoloxías, que capaciten para a aprendizaxe e desenvolvemento de novos métodos e tecnoloxías, así como as que lles doten dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións (CG8)

Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade. Capacidade para saber comunicar e transmitir os coñecementos, habilidades e destrezas da profesión de Enxeñeiro Técnico en Informática (CG9)

Aprendizaxe autónoma. Adaptación a novas situacións. Creatividade. Iniciativa e espírito emprendedor. Motivación pola calidade (TR3)

Competencias de Formación Básica

Coñecemento e aplicación das características, funcionalidades e estrutura dos Sistemas Distribuídos, as Redes de Computadores e Internet e capacidade para deseñar e implementar aplicacións baseadas nelas (RI11)

Coñecemento e aplicación das ferramentas necesarias para o almacenamento, procesado e acceso aos Sistemas de información, incluídos os baseados en web (RI13)

Capacidade de concibir sistemas, aplicacións e servizos baseados en tecnoloxías de rede, incluíndo Internet, web, comercio electrónico, multimedia, servizos interactivos e computación móbil (TI6)

Competencias específicas e resultados da aprendizaxe:

- Comprensión da paradigma da WWW.
- Comprensión do concepto de aplicación web.
- Coñecemento e aplicación das tecnoloxías e linguaxes de programación para desenvolver aplicacións web.
- Coñecemento e aplicación das metodoloxías de deseño de aplicacións web.
- Capacidade de xestionar proxectos satisfacendo os requisitos do mesmo e cumprindo datas de entrega.
- Motivación e capacidade de autoaprendizaxe.

Metodoloxía da ensinanza

A materia consta de 10 horas de teoría e 40 de prácticas. Durante as clases de teoría explicaranse os conceptos básicos que haberán de ser desenvolvidos en profundidade polos alumnos nas clases de prácticas. As clases de prácticas consistirán non só no desenvolvemento dun traballo senón tamén na discusión co profesor dos resultados alcanzados. Durante as sesións de prácticas, cada alumno realizará dous proxectos que serán avaliados durante a realización da materia.

As tutorías poderán ser presenciais ou telemáticas. Se son telemáticas requirirán de cita previa. Isto tamén se recomenda para as tutorías presenciais.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

A materia avaliarase baseándose en dos conceptos:

- i) Exame escrito (60%). Competencias: CG8, RI11, RI13.
- ii) Proxectos (40%). Competencias CG1, CG2, CG4, CG9, TR3, TI6.

Os proxectos serán dous. O seu peso na nota final será o mesmo. (20% cada un deles)/deles). Para a avaliación do primeiro dos proxectos, terase en conta o resultado dun control que se realizará a metade de cuadrimestre. A condición de aprobado será a consecución de 5 ou máis puntos obtidos mediante a suma, ponderada ás porcentaxes indicadas, dos dous conceptos sinalados. A condición de aprobado será a consecución de 5 o máis puntos obtidos mediante a suma, ponderada aos porcentaxes indicados, dos tres conceptos sinalados.

Avaliación en período extraordinario (xullo)

Poderase recuperar a parte correspondente a exame escrito. En ningún caso a parte correspondente a proxectos realizados.

Condición de Non Presentado

Aqueles alumnos que non fosen avaliados en ningún aspecto da materia. Inclúense tamén aqueles alumnos cunha porcentaxe que non represente máis dun 10% da nota total máxima da materia, poderán optar á condición de Non Presentado, para o que deberán informar o profesor coordinador da materia.

Outras consideracións:

- A materia cualifícase como un todo e por tanto non se conservan partes entre convocatorias. Si se manterá a nota conseguida nas 2 partes en que se divide a materia, dentro da mesma convocatoria (febreiro e xullo do mesmo curso).
- Os alumnos repetidores seguirán o mesmo proceso de avaliación que o resto de alumnos.
- Para os casos de realización fraudulenta de exercicios ou probas será de aplicación o recollido na Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións.
- A asistencia a clase non terá ningún tipo de valoración.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

Cada semana os alumnos terán 1 hora de teoría e 4 de prácticas obrigatorias. Necesitarán polo menos outras 6 horas de traballo en casa.

Recomendacións para o estudo da materia

Estudo dos conceptos vistos en teoría e realización individual das prácticas, tratando de chegar á súa comprensión. Non se debe conformar o alumno co mero feito da súa realización.

Observacións

Para a realización da parte práctica da materia, é necesario ter unha conta no sistema informático da USC ou dispoñer dun ordenador portátil propio.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012230	Diseño de Software	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

O obxectivo fundamental da materia é o de proporcionar ao estudante un conxunto de técnicas e principios de deseño que lle permitan afrontar a construción de software de xeito sistemático. En particular, dada a demostrada eficiencia do paradigma orientado a obxectos no desenvolvemento de software flexible e reutilizable, abórdase o modelado de aplicacións baixo esa perspectiva.

Os tres alicerces sobre os que se sustenta a materia son: a aprendizaxe de principios de modelado sobre a base dunha linguaxe gráfica estándar (UML); a execución dun proceso lixeiro de construción guiado por casos de uso, centrado na arquitectura, iterativo e incremental; e a aplicación de patróns de deseño como solucións eficaces a problemas recorrentes de modelado.

Contidos

Conceptos de deseño
Modelos e estratexias
Deseño arquitectónico
Arquitecturas de referencia
Introdución ao paradigma orientado a obxectos
Modelado de requirimentos funcionais
Modelado estrutural
Modelado de comportamento
Modelado físico
Proceso de desenvolvemento orientado a obxectos
Patróns de deseño

Bibliografía básica e complementaria

Nesta materia non se proporcionan apuntes por parte dos profesores.

Bibliografía Básica:

1. FOWLER, Martin. *UML Distilled: a brief guide to the standard object modeling language*. 3rd ed. Boston: Addison-Wesley, 2004. ISBN 0-321-19368-7
2. GAMMA, Erich et al. *Patrones de Diseño: elementos de software orientado a objetos reutilizable*. Madrid: Addison-Wesley, 2002. ISBN 84-7829-059-1

Bibliografía Complementaria:

1. BOOCH, Grady, RUMBAUGH, James, JACOBSON, Ivar. *El Lenguaje Unificado de Modelado*. 2ª ed. Madrid: Addison-Wesley, 2006. ISBN 84-7829-076-1
2. LARMAN, Craig. *UML y patrones: una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al Proceso Unificado*. 2ª ed. Madrid: Prentice Hall, 2003. ISBN 84-205-3438-2
3. FREEMAN, Eric et al. *Head first Design Patterns*. Sebastopol (CA): O'Reilly, 2004. ISBN 0-596-00712-4
4. MARTIN, Robert C. *UML para programadores en Java*. Madrid: Prentice Hall, 2004. ISBN 84-205-4109-5

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Contribuír a acadar as competencias globais recollidas na memoria do título de Grao en Enxeñaría Informática da USC (nomeadamente, CG1, CG5, CG8, CG9, TR2, TR3) e as competencias asociadas ao módulo de Enxeñaría do Software (particularmente, RI1, RI8, RI16, TI2).

No referente ás competencias concretas previstas no devandito módulo, a presente materia facilita a adquisición das seguintes habilidades:

- Ser quen de seleccionar de xeito razoado un ciclo de vida para un proxecto, comprender as súas fases e os entregables que produce.
- Comprender as consecuencias que os distintos procesos teñen sobre o modelo de construción do software e sobre o software mesmo.
- Ser quen de producir un conxunto de requirimentos de software para un proxecto de tamaño intermedio.
- Estar en disposición de discutir as propiedades dun bo deseño.
- Poder avaliar un deseño baseándose nos conceptos e principios de deseño.
- Ser quen de seleccionar e aplicar os patróns de deseño axeitados para un produto.
- Entender o obxectivo das probas e o seu impacto no proceso e no software.
- Comprender as posibilidades e consecuencias da reutilización.
- Comprender as vantaxes e limitacións do uso de metodoloxías de desenvolvemento.

Metodoloxía da ensinanza

As actividades que serán realizadas durante o semestre son as seguintes:

1. **Sesións de teoría.** Estarán centradas na exposición por parte do profesor dos conceptos necesarios para abordar a construción sistemática de software. En particular, incidirase nos tópicos relacionados coa especificación de requisitos funcionais, o modelado da dualidade estrutura/comportamento e a aplicación de patróns de deseño. En consecuencia, nestas sesións séntanse as bases para que os estudantes poidan desenvolver as competencias xerais CG5, CG8 e CG9 e as transversais TR2 (razoamento crítico) e TR3 (aprendizaxe autónoma e adaptación a novas situacións), así como as competencias da rama de informática RI1 e RI8 e a das tecnoloxías da información TI2.
2. **Realización de pequenos traballos individuais.** Esta actividade consistirá na resolución na aula de teoría de tres exercicios sometidos a avaliación, orientados a desenvolver habilidades de modelado de software (o que supón traballar as competencias CG5, RI1, RI8 e TI2).
3. **Desenvolvemento de actividades prácticas en grupo.** A dinámica das sesións prácticas na aula de informática seguirá un enfoque interactivo. Os estudantes organizaranse en equipos de traballo para resolver os problemas expostos facendo uso de métodos de aprendizaxe baseada en proxectos. Abordarase un proxecto de construción de software utilizando para iso as técnicas de deseño propias da materia e controlarase o avance de cada equipo por medio de dúas entregas de seguimento previas á achega final. Este tipo de actividades abrangue tarefas correspondentes a cada un dos tres eixos da materia sinalados na sección de Obxectivos, polo que contribúe á consecución de todas as competencias enumeradas na sección correspondente; non obstante, incídese singularmente nas competencias CG1 (capacidade para concibir, redactar, organizar, planificar, desenvolver e asinar proxectos no eido da enxeñaría en informática que teñan por obxecto a concepción, o desenvolvemento ou a explotación de sistemas, servizos e aplicacións informáticas), TR2 (traballo en equipo) e RI16 (coñecemento e aplicación dos principios, metodoloxías e ciclos de

vida da enxeñaría do software). **A asistencia ás sesións interactivas é esencial para acadar os obxectivos da materia, polo que as ausencias haberán de xustificarse adecuadamente.**

4. Seguimento e realimentación. As titorías dedicaranse á orientación activa do traballo dos estudantes, con especial atención ao desenvolvemento das prácticas en equipo propostas na aula de informática. Combinarase a modalidade presencial coa telemática a través de Microsoft Teams.

5. Avaliación final mediante exame. Ao rematar o semestre os estudantes deberán demostrar individualmente na data oficial o nivel acadado con respecto ás competencias propias da materia. Particularmente, trabállanse as destrezas máis directamente relacionadas coas habilidades de modelado de software (competencias CG5, RI1, RI8, TI2).

A programación concreta de actividades farase dispoñible antes do comezo do semestre por medio do Campus Virtual.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

Para os casos de realización fraudulenta de exercicios ou probas, será de aplicación o recollido na normativa institucional de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións.

1ª OPORTUNIDADE:

A formación continua do estudante, que suporá un 80% da nota final, será valorada por medio das actividades 2 e 3, mentres que o exame final da materia terá un peso do 20%. Dentro da avaliación continua, a actividade 3 terá unha contribución sobre o global do 65%, por un 15% reservado para a actividade 2. Para aprobar a materia, deberán superarse independentemente a avaliación continua e o exame. Considerarase presentado a quen participe nalgunha entrega correspondente á actividade 3 ou se presente ao exame teórico.

2ª OPORTUNIDADE:

Todos os estudantes que non teñan superado o exame na primeira oportunidade haberán de realizar unha nova proba teórica cuxa contribución á nota final será do 20%. Quen teña entregado o proxecto na primeira oportunidade pero que non acadara unha nota suficiente no capítulo de avaliación continua, terá a opción de mellorar a versión previa deste proxecto; aqueles que non presentaran o proxecto en grupo na primeira avaliación, deberán enfrontarse a un exame práctico cuxa contribución será dun 65% sobre o total. As actividades de tipo 2 non son recuperables na 2ª oportunidade. En calquera caso, considerase presentado a quen entregue o proxecto ou se presente aos exames.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

A avaliación terá lugar a través da realización no mesmo día dun exame teórico, cun peso do 20% na nota final, e dunha proba práctica da que resultará o 80% restante. Para aprobar a materia cómpre superar separadamente ambos exames. Considerase presentado a quen participe en calquera destas dúas probas.

Baixo ningunha circunstancia conservaranse notas entre convocatorias de distintos cursos. En relación co disposto no artigo primeiro, sobre os sistemas de avaliación, do Regulamento de asistencia a clase nas ensinanzas oficiais de grao e máster da Universidade de Santiago de Compostela, faise constar que a asistencia a clase non será tida en conta directamente na avaliación do estudante.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o alumnado para superala

A materia ten asignados 6 ECTS. Ademais das correspondentes horas de traballo presencial no aula, o estudante debe asumir en torno a 90 horas de traballo persoal a distribuír entre o estudo autónomo, a resolución de exercicios, o desenvolvemento de prácticas e a elaboración da memoria do proxecto interactivo.

Recomendacións para o estudo da materia

É moi desexable o coñecemento previo do paradigma orientado a obxectos. Por iso, é altamente recomendable ter cursado previamente a materia Programación Orientada a Obxectos (POO).

Observacións

A realización das actividades previstas apoiarase no Campus Virtual da USC (plataforma Moodle) e na ferramenta Teams de Microsoft, fundamentalmente.

Farase uso da aplicación de modelado de software StarUML no desenvolvemento das actividades de tipo 3 da metodoloxía.

Esta materia impártese en galego e castelán.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012447	Deseño e Administración de Redes	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

O obxectivo desta materia é presentar aos futuros enxeñeiros os aspectos básicos e de deseño das redes de comunicacións de voz e datos actuais, así como da xestión e administración dos dispositivos de rede. En primeiro lugar abordaranse cuestións relacionadas coa calidade de servizo e coas transmisións multimedia, para logo tratar sobre as principais tecnoloxías LAN (Ethernet, WLAN), redes de acceso residencial (FTTH, GPON, VoIP) e tecnoloxías de área ampla (5G, MetroEthernet, MPLS). Tentarase que o alumno coñeza a metodoloxía de deseño das redes empresariais e sexa capaz de tomar decisións sobre tecnoloxías, dispositivos de interconexión, protocolos e seguridade.

Nas prácticas tratarase a configuración e administración dos dispositivos de rede (switches, routers, devasa, etc). En concreto, estudarase como repartir ou limitar o ancho de banda, xestionar os algoritmos de rutado, establecer devasas e construír VLANs e túneles.

Posto que esta é unha materia de especialización, suporase adquirido con anterioridade un coñecemento básico de arquitecturas e protocolos de rede. Profundarase en tecnoloxías, modelos e protocolos. A materia é, doutra banda, complementaria das materias da titulación de "Administración de Sistemas e Redes" e "Computación na Nube" nas que tamén se imparten distintos aspectos de administración de redes.

Contidos

CONTIDOS E TEMPORIZACIÓN DAS CLASES EXPOSITIVAS

10 sesións dunha hora + 18,5 horas de traballo persoal:

Tema 1: Calidade de servizo (1,5 sesións + 3,5 horas de traballo persoal)

Neste tema estudaremos as características que han de ter redes e protocolos para proporcionar QoS, imprescindible para as novas aplicacións de telefonía e videoconferencia IP, xogos en rede, o pago por visión (streaming), aplicacións en tempo real, etc.

* Sesión 01: Calidade de Servizo, IntServ e DiffServ

* Sesión 02: RTP, VoIP e Multicast.

Tema 2: Redes de área local e metropolitanas (2,5 sesións + 5 horas de traballo persoal)

Neste tema estúdanse as distintas posibilidades que ten unha empresa para construír as súas redes de área local e metropolitanas.

* Sesión 03: Ethernet. Interconexión de LANs

* Sesión 04: Redes inalámbricas

Tema 3: Redes de área extensa (3 sesións + 5 horas de traballo persoal)

Neste tema estúdanse as redes que as compañías telefónicas e os provedores de servizos de Internet proporcionan aos seus clientes para construír redes de voz e de datos de área ampla.

* Sesión 05: Rede telefónica conmutada

* Sesión 06: Telefonía móbil

* Sesión 07: MPLS e redes troncais

Tema 4: Deseño de redes (3 sesións + 5 horas de traballo persoal)

Este tema é aplicación directa dos contidos presentados nos dous anteriores. Unha vez coñecidos os modelos de rede dispoñibles comercialmente, estúdase unha metodoloxía de deseño dunha rede empresarial empregando unha estratexia de arriba a abaixo.

* Sesión 08: Deseño de redes empresariais 1

* Sesión 09: Deseño de redes empresariais 2

* Sesión 10: Exemplos de deseño

CONTIDOS E TEMPORIZACIÓN DAS CLASES INTERACTIVAS

12 sesións de 2,5 horas + 50 horas de traballo persoal:

Mediante simulacións con máquinas virtuais e aplicacións dispoñibles en Linux trátanse cuestións relacionadas coa configuración de dispositivos (switches, bridges e routers), configuración e xestión de redes (devasas, redes privadas virtuais, VLAN) e a calidade de servizo. Ademais, propónse un traballo de deseño da rede dunha empresa. Planificación aproximada das prácticas en sesións de 2,5 horas:

* P01. Rutado simple (3 horas (sesión 01) +4 horas de traballo persoal)

* P02. Configuración de routers (5 horas (sesións 02 e 03) +8 horas de traballo persoal)

* P03. VLANs (2 horas (sesión 04) +2 hora de traballo persoal)

* P04. Devasas (2 horas (sesión 05) +2 horas de traballo persoal)

* P05. Calidade de servizo (4 horas (sesións 06 y 07/1) +9 horas de traballo persoal)

* P06. Pontes e switches (2 horas (sesión 07/2) +2 horas de traballo persoal)

* P07. Multicast (2 horas (sesión 08) +3 horas de traballo persoal)

* P08. Enrutamento avanzado (4 horas (sesións 09 e 10/1) +9 horas de traballo persoal)

* P09. MPLS (4 horas (sesións 10/2 e 11) +2 horas de traballo persoal)

* P10. Deseño da rede dunha empresa (2 horas (sesión 12) +9 horas de traballo persoal)

Bibliografía básica e complementaria

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA DESCARGABLE

- Apuntes de Deseño e Administración de Redes. Proporcionáanse apuntamentos elaborados polo profesor que cobren a totalidade dos temas teóricos e prácticos da materia.

- Cisco Systems, "Small Enterprise Design Profile Reference Guide", 2010, http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/solutions/enterprise/small_enterprise_design_profile/sedp.html

- Cisco Systems, "Medium Enterprise Design Profile Reference Guide", 2013, http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/solutions/enterprise/medium_enterprise_design_profile/medp.html

- Cisco Systems, "Design Zone", <http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/design-zone.html>

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA EN PAPEL

- A. Bruno e S. Jordan, "CCNP Enterprise Design ENSLD 300-420 Official Cert Guide: Designing Cisco Enterprise Networks", Cisco Press, 2020. É o libro que máis se adapta á materia, aínda que, dada a natureza avanzada desta, non cobre estritamente todos os temas.

- D. Benchimol, "USERS: Redes CISCO, Instalación y administración de hardware y software" (1ª ed), Creative Andina Corp, 2010, ISBN: 978-987-663-024-5. Un libro máis básico que o anterior.

- P. Oppenheimer, "Top-down network design" (3ª ed), Cisco Press, 2010, ISBN: 978-1-58720-283-4. É un libro moi interesante que trata da metodoloxía de deseño formal das redes empresariais. Utilizarase sobre todo no tema 4.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Nesta materia tentarase que o alumno adquira os coñecementos fundamentais para manexarse no amplo e complexo campo das comunicacións e redes de computadores. En concreto, tentarase que o alumno coñeza a metodoloxía de deseño das redes empresariais e sexa capaz de tomar decisións sobre tecnoloxías, dispositivos de interconexión, protocolos e seguridade.

Esta materia contribúe a adquirir as competencias recollidas na memoria do título de Grao en Enxeñería Informática CG4, CG8, CG9, CG10, FB5, RI1, RI2, RI10, TI5, e TI6. Con maior intensidade desenvólvense as competencias CG6, RI5, TI2 e TI4, relacionadas coa capacidade para seleccionar, deseñar, despregar, integrar e xestionar redes e infraestruturas de comunicacións nunha organización.

As competencias xenéricas que se desenvolverán son as seguintes: capacidade para resolver problemas, capacidade de análise e síntese, capacidade de organización e planificación. Capacidade de xestión de información (captación e análise de información), resolución de problemas, toma de decisións, capacidade de aplicar vos coñecementos á práctica, habilidade para traballar de forma autónoma, e expresión escrita, que forman parte das competencias transversais TR1 e TR3.

Ademais das competencias anteriores, nesta materia desenvólvense as seguintes competencias e resultados da aprendizaxe recolleitos dentro do grupo temático Redes da memoria do título de Grao en Enxeñería Informática:

- Coñecer as diferentes tecnoloxías de rede, tanto locais como de área extensa, de cable e inalámbricas.
- Escoller a tecnoloxía de rede e os protocolos máis adecuados dados uns requirimentos.
- Configuración de routers e doutros elementos de interconexión.
- Deseñar e desenvolver redes corporativas a pequena e mediana escala.
- Analizar e optimizar as redes de computadores en termos de utilización, rendemento e calidade de servizo.

Metodoloxía da ensinanza

CLASES EXPOSITIVAS

Nas clases teóricas describiranse os aspectos básicos e de deseño das redes de comunicacións de voz e datos actuais. Estas clases impartiranse na aula da USC e para as explicacións farase uso de sistemas multimedia.

Mediante as clases expositivas desenvolveranse as competencias CG8, CG10, FB5, RI10, TI5, TI6, CG6, RI5, TI2 e TI4, así como a competencia de coñecer as diferentes tecnoloxías de rede, tanto locais como de área extensa, de cable e inalámbricas, e a competencia de escoller a tecnoloxía de rede e os protocolos máis adecuados dados uns requirimentos.

CLASES INTERACTIVAS

Nas clases prácticas o estudante desenvolverá os aspectos introducidos nas clases de teoría, ademais de tarefas de xestión e de administración de dispositivos de rede. As sesións prácticas impartiranse en grupos reducidos nas aulas de informática da USC. Para poder realizar tarefas de administración, utilizaranse de forma intensiva máquinas virtuais Linux nas que o alumno realizará as instalacións e configuracións de enrutamento avanzado, programación de routers, calidade de servizo, etc. O alumno poderá á súa elección realizar as prácticas na súa propio portátil, posto que a totalidade dos programas que se utilizan son software libre. Tamén se realizará un traballo de deseño de redes corporativas.

Mediante prácticas desenvolveranse as competencias CG1, CG2, CG4, CG9, RI1, RI2, TR1 e TR3, así como a competencia de configuración de routers e doutros elementos de interconexión, e a competencia de analizar e optimizar as redes de computadores en termos de utilización, rendemento e calidade de servizo. Tamén se cubrirá a competencia de deseño e desenvolvemento de redes corporativas a pequena e mediana escala.

A metodoloxía didáctica centrarase especialmente no traballo individual dos alumnos, pero tamén se fará un especial esforzo para fomentar a discusión na clase e nos foros.

TUTORÍAS

As titorías realizaranse de forma presencial ou virtual.

MATERIAIS E FERRAMENTAS

A aprendizaxe do alumno tamén estará apoiado no ensino virtual, a través do Campus Virtual da USC. Na páxina da materia o alumno poderá obter unha copia en formato dixital do material usado nas clases, así como material suplementario e ligazóns as páxinas web relacionadas cos contidos da materia. Estarán á disposición dos alumnos diversos sistemas (MS Teams, correo electrónico, foro de discusións, chat), onde poderán facer consultas e establecer discusións sobre os diferentes tópicos da materia. Todos os programas, tanto as máquinas virtuais como as aplicacións utilizadas nesta materia son software libre.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

A cualificación da materia será 70% da puntuación obtida na avaliación continua e 30% no exame.

AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua supón o 70% da puntuación da materia e estará fundamentada na realización efectiva por parte do alumno das prácticas propostas ao longo do cuadrimestre. O requirimento da realización das prácticas durante o cuadrimestre se xustifica en que estas se realizan de forma progresiva (configuración e administración de protocolos e dispositivos), e en que o traballo presentado permite ao profesor avaliar o progreso do alumno. A asistencia a clase non terá ningunha valoración.

As prácticas realizaranse individualmente. Ao remate de cada unha das prácticas propostas, o alumno presentaraa na aula e será avaliada polo profesor. Cada unha das prácticas propostas terá unha data concreta de realización. Despois desta data, a práctica considerárase non realizada.

EXAME

O outro 30% da avaliación da materia obterase mediante un exame escrito realizado sobre o material impartido nas clases expositivas. Para que se teña en conta a nota obtida nesta parte, será necesario alcanzar un valor igual ou superior ao 50% do peso total do exame.

PRIMEIRA OPORTUNIDADE

Para superar a materia é necesario sacar polo menos un 5 na suma dos puntos obtidos na avaliación continua e o exame.

SEGUNDA OPORTUNIDADE

Nesta oportunidade o alumno terá a posibilidade de entregar unha única práctica adicional ou ben substituír unha das prácticas entregadas durante o cuadrimestre. No primeiro caso sumaranse os puntos conseguidos coa nova práctica, mentres que no segundo caso substituiranse os puntos da práctica substituída. Para superar a materia é necesario sacar polo menos un 5 na suma dos puntos obtidos nas prácticas e o exame realizado nesta oportunidade.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Aplicarase o mesmo criterio que na segunda oportunidade.

CONDICIÓN DE NON PRESENTADO

Terase a condición de non presentado cando o alumno non asista ao exame.

ALUMNOS REPETIDORES

Os alumnos que suspendesen a materia nas convocatorias anteriores terán que realizar de novo as prácticas e o exame nas mesmas condicións que o resto dos alumnos.

SISTEMA DE AVALIACIÓN

A continuación indícanse os puntos de cada parte na nota final:

- * P01. Rutado simple: 0,4 puntos.
- * P02. Configuración de routers: 1,1 puntos.
- * P03. VLANs: 0,4 puntos.
- * P04. Devasas: 0,4 puntos.
- * P05. Calidade de servizo: 1,2 puntos.
- * P06. Pontes e switches: 0,4 puntos.
- * P07. Multicast: 0,4 puntos.
- * P08. Enrutamento avanzado: 1,1 puntos.
- * P09. MPLS: 0,4 puntos.
- * P10. Deseño da rede dunha empresa: 1,2 puntos.
- * Exame: 3 puntos.

Para superar a materia é necesario sacar polo menos un 5 en total.

AVALIACIÓN DE COMPETENCIAS

Dentro da parte práctica da materia (70% da nota) a avaliación de traballos e informes presentados terá en conta o grao de consecución das competencias CG1, CG2, CG4, CG9, RI1, RI2, TR1 e TR3. Tamén mediante prácticas avaliaranse as competencias recollidas dentro do grupo temático Redes de configuración de routers e doutros elementos de interconexión, así como analizar e optimizar as redes de computadores en termos de utilización, rendemento e calidade de servizo.

Dentro da parte teórica da materia (30% da nota) avaliaranse as competencias CG8, CG10, FB5, RI10, TI5, TI6, CG6, RI5, TI2 e TI4, mediante distintas preguntas e exercicios expostos no exame teórico. Tamén deste xeito avaliaranse as competencias recollidas dentro do grupo temático Redes de coñecer as diferentes tecnoloxías de rede, tanto locais como de área extensa, de cable e inalámbricas, así como escoller a tecnoloxía de rede e os protocolos máis adecuados dados uns requirimentos e a competencia de deseño e desenvolvemento de redes corporativas a pequena e mediana escala.

REALIZACIÓN FRAUDULENTE DE EXERCICIOS E PROBAS

Estableceranse medidas específicas para evitar plaxios e a realización fraudulenta das prácticas, por exemplo, comprobarase que cada alumno traballa sobre a súa propia máquina virtual e non se permitirá en ningún caso a compartición de máquinas. Ademais, os documentos entregados serán sometidos a probas de detección de plaxio.

Para os casos de realización fraudulenta de exercicios e probas será de aplicación o recollido na Normativa de avaliación do rendemento académico dous estudantes e de revisión de cualificacións da USC.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

Docencia expositiva: 10 horas presenciais + 18,5 horas de traballo persoal.

Docencia interactiva: 30 horas presenciais + 50 horas de traballo persoal.

Tutorías e atención personalizada: 2 horas presenciais.

Actividades de avaliación: 2 horas presenciais.

Total: 44 horas de traballo presencial e 68,5 horas de traballo individual.

Recomendacións para o estudo da materia

Para as clases de teoría suporase que os alumnos teñen coñecementos de arquitectura de redes a nivel da materia de segundo curso Redes. Ao realizarse as prácticas sobre máquinas virtuais Linux requíranse coñecementos dos comandos básicos en liña de comando e de administración básica neste sistema operativo.

A constancia no estudo e na asistencia a clase é unha das claves para estudar esta materia. É moi importante para que a materia resulte fácil que se vaia estudando ao día. Deste xeito, rendibilízanse as explicacións recibidas na clase. Ademais, unha actitude seria nas prácticas vai permitir que os conceptos se vaian afianzando e que se poidan abordar problemáticas cada vez máis complexas sen demasiado esforzo.

Observacións

Esta materia impártese en castelán e galego.

Na páxina da materia do Campus Virtual o alumno poderá obter unha copia en formato dixital do material usado nas clases teóricas e prácticas, vídeos mostrando que debe entregarse nas prácticas, así como material suplementario e ligazóns as páxinas web relacionadas cos contidos da materia. Estarán á disposición dos alumnos diversos sistemas (MS Teams, correo electrónico, foro de discusións, chat), onde poderán facer consultas e establecer discusións sobre os diferentes tópicos da materia.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012422	Enxeñaría de Computadores	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

O obxectivo xeral desta materia é dar a coñecer as diferentes alternativas tecnolóxicas das que se dispón cando se propón a instalación dun centro de procesamento de datos ou, en xeral, dunha instalación informática de tamaño medio/grande. Estudiaranse as diferentes configuracións de servidores (rack, blade, etc.), sistemas de almacenamento, buses e rede. Tamén, analizaranse mecanismos para medir o rendemento dos sistemas instalados e para optimizar a súa utilización. Por último, estudaranse os diferentes estándares para a instalación e mantemento dunha instalación informática.

Contidos

MÓDULO I: CENTROS DE PROCESAMENTO DE DATOS (CPDs)

- TEMA 1. Formatos de servidores: Racks e Blades
- TEMA 2. Centros de Procesamento de Datos e Dispoñibilidade en CPDs
- TEMA 3. Virtualización de Servidores

MÓDULO II: REDES DE ALMACENAMENTO

- TEMA 4. Dispositivos de Almacenamento
- TEMA 5. Subsistemas de Disco
- TEMA 6. Fibre Channel e as Redes de Área de Almacenamento (SAN)
- TEMA 7. Redes de Almacenamento baseadas en IP
- TEMA 8. Sistemas de Ficheiros e Almacenamento en Rede

MÓDULO III: ADMINISTRACIÓN E XESTIÓN DO ALMACENAMENTO

- TEMA 9. Virtualización do Almacenamento
- TEMA 10. Copias de Seguridade ou Backup
- TEMA 11. Software para Backup e Backup en Rede
- TEMA 12. Arquivado da Información
- TEMA 13. Hardware para Backup

Prácticas de Campo:

-- Visita o Centro de Procesamento de Datos da empresa Altia, Vigo.

Bibliografía básica e complementaria

Básica:

- Kailash Jayaswal. "Administering Data Centers: Servers, Storage, and Voice over IP". Editorial Wiley. ISBN 978-0471771838. 2005.

- Ulf Troppens & Rainer Erkens & Wolfgang Müller. „Storage Networks Explained: Basics and Application of Fibre Channel SAN, NAS iSCSI and InfiniBand". Editorial Wiley. ISBN 978-0470861820. 2004.

Complementaria:

- Barb Goldworm & Anne Skamarock. "Blade Servers and Virtualization: Transforming Enterprise Computing While Cutting Costs". Editorial Wiley. ISBN 978-0471783954. 2007.

- W. Curtis Preston. "Backup & Recovery: Inexpensive Backup Solutions for Open Systems". Editorial O'Reilly. ISBN 978-0596102463. 2007.

- René J. Chevance. "Server Architectures: Multiprocessors, Clusters, Parallel Systems, Web Servers, Storage Solutions". Editorial Digital Press. ISBN 978-1555583330. 2004.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Nesta materia promóvese que o estudante adquira un conxunto de competencias tanto de carácter global como específico. En particular, incídese no desenvolvemento das competencias

CG1, CG2, CG4, CG6, CG7, CG9, CG10, CG11;

TR1 e TR3;

FB5;

RI1, RI2, RI4, RI5, RI9 e RI11;

TI2, TI4 e TI5;

tal e como se recollen na Memoria do Título de Grao en Enxeñaría Informática da USC. Así como as competencias do módulo de Enxeñaría de Computadores:

- Coñecer as diferentes alternativas tecnolóxicas das que se dispoñen cando se plantexa unha instalación informática de alto rendemento (posibles configuracións de servidores, sistemas de almacenamento, buses e redes, así como os mecanismos para medir o rendemento dos sistemas instalados e para optimizar o seu uso).

Con este obxectivo o alumno/a coñecerá as tecnoloxías relacionadas coa posta en marcha e mantemento de instalacións informáticas de tamaño medio-grande. Aprenderá a dimensionar unha instalación de acordo coas necesidades e a avalía-lo rendemento. Valorará o impacto de cada tecnoloxía e estará en condicións de tomar decisións sobre a organización dun centro de datos.

Metodoloxía da ensinanza

O material de traballo para esta materia inclúe os libros recomendados dispoñibles na biblioteca, notas de clase, copia das diapositivas empregadas nas explicacións e información de distintas fontes relacionadas sobre a evolución e dispoñibilidade das tecnoloxías. Usarase o soporte do Campus Virtual da USC.

As prácticas faranse na Aula de Informática empregando simuladores e recursos dispoñibles na rede.

En canto as competencias que debe adquirilo alumno, nas clases expositivas traballarase as competencias CG1, CG2, CG4, CG6, CG9, FB5, TI2, TI4 e TI5; e nas clases interactivas traballarase as competencias CG1, CG2, CG9, CG10, CG11, TR1, TR3, FB5, RI1, RI2, RI4, RI5, RI9, RI11.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

PRIMEIRA OPORTUNIDADE

- O 65% da nota virá dado polo exame teórico da materia. O exame incluírá o desenrolo de temas de teoría e a resolución de problemas e casos de uso comentados na clase, prácticas e/ou titorías.

- O 35% restante da nota obterase mediante a avaliación do traballo realizado durante as prácticas. As prácticas/exercicios propostos avalíanse na aula e no horario de prácticas; non hai entregas fóra dese horario. A asistencia a estas sesións é obrigatoria para aproba-la materia (artigo 1 da "Regulamento de asistencia a clase nas ensinanzas oficiais de Grao e Máster da USC", aprobada en Consello de Goberno do 25 de novembro de 2024). Só se permitirá a ausencia non xustificada nunha sesión de prácticas/exercicios, obtendo un 0 na nota da práctica/exercicios realizados en dita sesión. O profesor comprobará a asistencia a estas sesións pasando unha folla para asinar ou recollendo os traballos realizados na aula. A planificación detallada das sesións proporcionarase o primeiro día de clase e, tamén, a través do CV.

- Para aprobar a materia será necesario que a nota total sexa de alomenos un 5 sobre 10. Ademais, non se poderá aprobar se nalgunha das partes se obtén unha nota inferior ao 4 sobre 10.

- Considerarase "non presentado" a non asistencia á realización do exame teórico.

- Os alumnos que non aproben a parte da materia correspondente ás prácticas/avaliación continua antes do exame de Xuño, non poderán superar a materia no exame da segunda oportunidade.

SEGUNDA OPORTUNIDADE

- O 65% da nota virá dado polo exame teórico da materia. O exame incluírá o desenrolo de temas de teoría e a resolución de problemas e casos de uso comentados na clase e prácticas. É condición indispensable para poder superar a asignatura no exame da segunda oportunidade, ter aprobado a parte práctica da asignatura durante o curso.

- Conservarase a cualificación obtida polo traballo realizado durante as prácticas/avaliación continua (35% restante da nota).

- Para aprobar a materia será necesario que a nota total sexa de alomenos un 5 sobre 10. Ademais, non se poderá aprobar se nalgunha das partes se obtén unha nota inferior ao 4 sobre 10.

- Considerarase "non presentado" a non asistencia á realización do exame teórico.

Avaliación de competencias:

- Dentro da parte teórica da materia (65% da nota), avaliaranse as competencias CG1, CG2, CG4, CG6, CG9, FB5, TI2, TI4 e TI5 mediante distintas preguntas e exercicios no exame teórico.

- Dentro da parte práctica da materia (35% da nota) a nota do traballo realizados terá en conta o grao de consecución das competencias CG1, CG2, CG9, CG10, CG11, TR1, TR3, FB5, RI1, RI2, RI4, RI5, RI9, RI11.

EXAME EXTRAORDINARIO

- O 65% da nota virá dado polo exame teórico da materia. O exame incluírá o desenrolo de temas de teoría e a resolución de problemas e casos de uso.

- O 35% restante da nota se avaliará mediante a entrega das prácticas e traballos que durante ese curso se teñan esixido a os alumnos avaliados en avaliación ordinaria.

- Para aprobar a materia será necesario que a nota total sexa de alomenos un 5 sobre 10. Ademais, non se poderá aprobar se nalgunha das partes se obtén unha nota inferior ao 4 sobre 10.

- Considerarase "Non Presentado" a non asistencia á realización do exame teórico.

*** Para os casos de realización fraudulenta de exercicios ou probas será de aplicación o recollido na Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións da USC e a Normativa propia da ETSE ***

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudiantado para superala

O tempo total de traballo presencial na aula e traballo persoal do estudante será de 50 horas e 100 horas respectivamente, que se repartirán do seguinte modo:

Docencia expositiva: 25 horas presenciais e 50 de estudio autónomo por parte do estudante.

Aprendizaxe baseado en problemas: 5 horas e 20 horas de traballo persoal do estudante.

Sesións prácticas: 20 horas presenciais e 30 de traballo persoal do estudante para a realización de prácticas e outros traballos.

Recomendacións para o estudo da materia

Asistencia as clase expositivas. Estudiar día a día a materia usando o material proporcionado e os libros recomendados para poder realizar as prácticas e problemas propostos. Ter unha actitude activa á hora de recoller e analizar información de distintas fontes. É necesario estar familiarizado cos conceptos das materias de Fundamentos de Computadores, Arquitectura de Computadores e Redes.

Observacións

A materia impartirase en castelán e galego.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012448	Enxeñaría de Servizos	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

O obxectivo desta materia é formar ao alumnado no desenvolvemento de aplicacións baseadas no concepto de servizo. Así, o alumnado será capaz, por unha banda, de identificar para que situacións o uso de arquitecturas baseadas en servizos sen estado proporcionan unha solución idónea, e por outra banda, utilizar dende un punto de vista práctico a tecnoloxía actual para o deseño e implementación de servizos sen estado, así como o desenvolvemento de clientes que consuman ditos servizos. Máis concretamente, os obxectivos específicos da materia son os seguintes:

- OBX 1. Entender o concepto de servizo.
- OBX 2. Coñecer os principios e estilos arquitectónicos baseados en servizos.
- OBX 3. Comprender o concepto de servizos sen estado.
- OBX 4. Entender as características das aplicacións sen estado.
- OBX 5. Deseñar e desenvolver APIs de servizos.
- OBX 6. Adoptar os estándares e boas prácticas para o desenvolvemento dunha API de servizos.
- OBX 7. Deseñar e desenvolver aplicacións cliente baseadas en APIs de servizos.

Contidos

TEORÍA

- Tema 1. Introducción á Enxeñaría de Servizos. Contexto histórico.
 - a. Arquitecturas cliente-servidor
 - b. RPC
 - c. Arquitecturas orientadas a servizos
- Tema 2. Compoñentes distribuídos e estilos arquitectónicos. SOAP e REST
- Tema 3. Concepto de servizo. Servizos sen estado.
 - a. Recursos
 - b. Verbos HTTP
 - c. Códigos de estado
 - d. Cabeceiras e mensaxes HTTP
- Tema 4. Deseño de servizos: boas prácticas.
 - a. Documentación de servizos sen estado
- Tema 5. Patróns de deseño de aplicacións baseadas en servizos.
 - a. Caches
 - b. Versionado
 - c. Deseño por capas
 - d. SLAs e ratios de uso
 - e. Seguridade en servizos sen estado
- Tema 6. Tecnoloxía para o desenvolvemento de aplicacións baseadas en servizos.

PRÁCTICAS

A parte práctica da materia consistirá no desenvolvemento dun proxecto, en grupos pequenos (2/3 persoas), no que o alumnado deberá propoñer e desenvolver unha aplicación baseada en servizos REST. O desenvolvemento desta aplicación será guiado polo profesor durante as sesións interactivas. No desenvolvemento desta aplicación o alumnado deberá seguir os principios presentados nas clases expositivas, e o profesor proporcionará a retroalimentación necesaria para asegurar unha complexidade equivalente en todos os traballos.

Bibliografía básica e complementaria

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- MASSE, Mark. **REST API Design Rulebook. 1a Edición, O'Really Media, 2011. ISBN: 978-1449310509.**
- RICHARDSON, Leonard, AMUNDSEN, Mike. **RESTful Web APIs, 1ª Edición, O'Really Media, 2013. ISBN: 978-1449358068.**
- MADDEN, Neil, **API Security in Action. 1ª Edición, Manning, 2020. ISBN: 978-1617296024.**

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- ALLAMARAJU, Subbu. **RESTful Web Services Cookbook, 1ª Edición. O'Really Media, 2010. ISBN: 978-0596801687.**
- GUTIERREZ, Felipe. **Pro Spring Boot 3: An Authoritative Guide with Best Practices, 3ª Edición. Apress, 2024. ISBN: 978-1484292938**
- WIERUCH, Robin. **The Road to React. 2025 Edition. <https://www.roadtoreact.com/>**

Competencias – Resultados da aprendizaxe

O/A alumno/a adquirirá un conxunto de competencias específicas da enxeñaría de servizos, pero tamén unha serie de competencias xenéricas a calquera desenvolvemento dun programa software e, finalmente, unhas competencias transversais que inciden nas habilidades persoais do/a alumno/a e na maneira no que se relaciona co restante alumnado. Tendo isto en conta, as competencias son as seguintes:

BÁSICAS E XENERAIS

- CB03 - Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
- CG04 - Capacidade para definir, avaliar e seleccionar plataformas hardware e software para o desenvolvemento e a execución de sistemas, servizos e aplicacións informáticas.
- CG05 - Capacidade para concibir, desenvolver e manter sistemas, servizos e aplicacións informáticas empregando os métodos da enxeñaría do software como instrumento para asegurar a súa calidade, de acordo cos coñecementos adquiridos.
- CG06 - Capacidade para concibir e desenvolver sistemas ou arquitecturas informáticas centralizadas ou distribuídas integrando hardware, software e redes de acordo cos coñecementos adquiridos.
- CG8 - Coñecemento das materias básicas e tecnoloxías, que capaciten para a aprendizaxe e desenvolvemento de novos métodos e tecnoloxías, así como as que lles doten dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.

TRANSVERSAIS

- TR01 - Instrumentais: Capacidade de análise e síntese. Capacidade de organización e planificación. Comunicación oral e escrita en galego, castelán e inglés. Capacidade de xestión da información. Resolución de problemas. Toma de decisións.
- TR02 - Persoais: Traballo en equipo. Traballo nun equipo multidisciplinar e multilingüe. Habilidades nas relacións interpersoais. Razoamento crítico. Compromiso ético.
- TR03 - Sistémicas: Aprendizaxe autónoma. Adaptación a novas situacións. Creatividade. Iniciativa e espírito emprendedor. Motivación pola calidade. Sensibilidade cara a

temas ambientais.

ESPECÍFICAS

RI1 - Capacidade para deseñar, desenvolver, seleccionar e avaliar aplicacións e sistemas informáticos.

RI8 - Capacidade para analizar, deseñar, construír e manter aplicacións de forma robusta, segura e eficiente, elixindo a paradigma e as linguaxes de programación máis adecuados.

RI11 - Coñecemento e aplicación das características, funcionalidades e estrutura dos Sistemas Distribuídos, as Redes de Computadores e Internet e capacidade para deseñar e implementar aplicacións baseadas nelas.

RI13 - Coñecemento e aplicación das ferramentas necesarias para o almacenamento, procesado e acceso aos Sistemas de información, incluídos os baseados en web.

TI2 - Capacidade para seleccionar, deseñar, despregar, integrar, avaliar, xestionar e manter as tecnoloxías software dentro dos parámetros de custo e calidade adecuados.

TI5 - Capacidade para seleccionar, despregar, integrar e xestionar sistemas de información que satisfagan as necesidades da organización, con criterios de custo e calidade identificados.

TI6 - Capacidade de concibir sistemas, aplicacións e servizos baseados en tecnoloxías de rede, incluíndo Internet, web, comercio electrónico, multimedia, servizos interactivos e computación móbil.

Metodoloxía da ensinanza

A metodoloxía do ensino está dirixida a focalizar a materia sobre os aspectos prácticos da enxeñaría de servizos e sobre os conceptos que diferencian a estas arquitecturas doutras aproximacións. O/A alumno/a debe estar capacitado/a, por tanto, para entender as vantaxes e desvantaxes do uso de servizos e para desenvolver un programa con solvencia seguindo esta paradigma. Tendo isto en conta, distínguense dous tipos de actividades de aprendizaxe: clases maxistras e sesións prácticas en grupos reducidos. Así:

(1) As clases maxistras (10 horas) están dirixidas a explicar os conceptos que soportan a enxeñaría de servizos, facendo énfase (a) nas vantaxes que ofrecen as arquitecturas baseadas en servizos fronte a outros paradigmas distribuídos; e (b) no tipo de problemas que resolven. Estes conceptos abórdanse, por unha banda, dun xeito teórico, independente de linguaxes e tecnoloxías, e por outra banda, exemplificando as tecnoloxías e implementacións máis usados na actualidade. Estas sesións complementaranse coa resolución de casos prácticos de deseño de APIs REST.

(2) As sesións prácticas en grupos reducidos (30 horas) están dirixidas a que o alumno/a adquira destreza no deseño, descrición e implementación de APIs de servizos sen estado, así como na súa invocación desde diferentes tipos de clientes. Nestas sesións prácticas o alumno/a desenvolverá, en grupos pequenos, un proxecto de certa complexidade no que se poña de manifesto a utilidade da enxeñaría de servizos para a resolución de problemas distribuídos. **A asistencia a estas clases por parte dos alumno/a é OBRIGATORIA (Artigo 1c do Regulamento de asistencia a clase nas ensinanzas oficiais de grao e máster da USC).**

Tendo en conta esta metodoloxía de ensino, as competencias RI1, RI8, RI11, RI13, TI2, TI5, TI6, CG4 e CG6 teñen contidos específicos que están asociados aparte teórica e práctica dunha materia como Enxeñaría de Servizos, na que se estenden as metodoloxías de deseño de arquitecturas web para dotalas dunha maior flexibilidade e escalabilidade. Ademais, cabe resaltar que as arquitecturas e solucións de servizos forman parte dos modernos sistemas de información que se implantan nas empresas.

Por outra banda, as competencias TI2 e CG5 traballaranse na parte práctica da materia, na que se fará unha énfase especial no desenvolvemento de servizos que cumpran os estándares de flexibilidade e baixo acoplamento propio da enxeñaría de servizos.

Finalmente, a competencia TR1 traballaranse en ambas partes, ben mediante a resolución de casos teóricos, ben no desenvolvemento do proxecto no que se deben afrontar os problemas expostos e sintetizar os conceptos da Enxeñaría de Servizos; a competencia TR2 traballaranse durante as sesións de prácticas, onde o alumnado deberá desenvolver un proxecto en parellas; e a competencia TR3 traballaranse na parte práctica, xa que nela é onde o alumno/a debe adaptarse a unha novo paradigma e propoñer un problema que lle resulte interesante á vez que realista.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

A avaliación da materia terá lugar de tres maneiras diferentes, aínda que complementarias, que pretenden avaliar a competencia do alumno/a na realización práctica de solucións baseadas na enxeñaría de servizos e no dominio dos conceptos teóricos da devandita disciplina.

OPORTUNIDADE ORDINARIA

(1) Resolución de casos prácticos durante as horas expositivas, nos que o alumnado deberá deseñar unha solución a un problema proposto seguindo unha serie de restricións indicadas polo profesor e centrándose nalgún aspecto concreto do deseño de APIs de servizos. Resolveranse un total de **3 actividades deste tipo** ao longo do curso: a primeira tras impartir o tema 3b, a segunda ao finalizar o tema 3 e a terceira tras finalizar o tema 5. Estas actividades, **avaliabes pero non obrigatorias (Artigo 1a do Regulamento de asistencia a clase nas ensinanzas oficiais de grao e máster da USC)**, permitirán avaliar a interiorización dos conceptos teóricos expostos, e representaran o **20% da nota final da asignatura**. Coa fin de que todo o alumnado poida participar desta cualificación, a **data de realización** dos exercicios anunciárase tanto na aula como a través do Campus Virtual con un **mínimo dunha semana de antelación**. Por outra banda, a **calificación** destes exercicios entregarase, como moi tarde, **duas semanas despois da data de entrega**.

(2) Exame final. Este exame consistirá na resolución dun caso práctico complexo (similar aos desenvolvidos durante o curso pero non tan orientado a un aspecto concreto do deseño das APIs), no que os alumnos deberán demostrar o dominio de tódolos conceptos relacionados co deseño de aplicacións baseadas en servizos. Este exame constituirá o **20% da nota final e será REQUISITO IMPRESCINDIBLE APROBALO PARA SUPERAR A MATERIA**.

(3) Realización dun proxecto en pequenos grupos (2/3 persoas) onde o alumnado deberá implementar unha aplicación baseada en servizos REST. Este proxecto contará con **unha única entrega**, ao final do cuatrimestre, e dunha **presentación en clase** aos compañeiros e o profesor, que valorarán a complexidade, o detalle e a corrección do deseño orientado a servizos da solución proposta. A nota desta parte dividirase entre unha cualificación outorgada polo resto de grupos (30%) e polo profesor (70%), e constituirá un **60% da nota final** da materia. A calificación do proxecto entregarase, como moi tarde, **duas semanas despois da data de entrega, e sempre asegurando un mínimo de 2 semanas de antelación á data do exame final. SERÁ IMPRESCINDIBLE SUPERAR ESTA PARTE DA AVALIACIÓN PARA SUPERAR A MATERIA**.

CONTROL DE ASISTENCIA

A asistencia a **un mínimo dun 80% das horas das sesións interactivas é OBRIGATORIA (Artigo 1 do Regulamento de asistencia a clase nas ensinanzas oficiais de grao e máster da USC)** xa que nelas se guiará o desenvolvemento do proxecto e proporcionaranse orientacións de cara a obter aplicacións de similar complexidade. O control de asistencia realizarase a través de **folias de firmas** que o alumno/a deberá cubrir á finalización de cada unha das sesións. Todo aquel alumnado que non asista a un mínimo do 80% das horas interactivas terá a consideración de **NON PRESENTADO**.

OPORTUNIDADE EXTRAORDINARIA

Na oportunidade extraordinaria unicamente se avaliarán as partes 2 e 3, polo que o **peso do exame final sube a un 40%**. O proxecto (parte (3)) realizarase de xeito **individual** e a súa avaliación farase unicamente fronte ao profesor, mantendo un **peso do 60%** na nota final. Ademais, se o alumno/a supera algunha das partes (teórica ou práctica) na oportunidade ordinaria, conservaráselle a cualificación desa parte na para a oportunidade extraordinaria.

No caso de realización fraudulenta de exercicios ou probas, será de aplicación o recollido na Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións.

En aplicación da Normativa da ETSE sobre plaxio (aprobada pola Xunta da ETSE o 19/12/2019), a copia total ou parcial dalgún exercicio de prácticas ou teoría suporá o suspenso nas dúas oportunidades do curso, coa cualificación de 0,0 en ambos casos.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

Tal e como se indicou anteriormente, a asistencia ás sesións de prácticas é obrigatoria, e ademais esa participación debería ser activa para así aproveitar adecuadamente o tempo. Ademais disto o alumno/a precisará un tempo adicional para traballar nos seguintes aspectos:

- (1) **Docencia teórica (10 horas).** O tempo dedicado á presentación dos conceptos teóricos relacionados co deseño de aplicacións baseadas en servizos e á resolución de casos e discusión de solucións aplicadas a casos reais.
- (2) **Docencia interactiva (30 horas).** O tempo dedicado á realización do proxecto durante as sesións interactivas, é dicir, ao deseño e implementación da aplicación baseada en servizos e á presentación da aplicación final fronte ao resto de alumnos e alumnas. Nestas sesións, ademais, proporcionarase retroalimentación sobre o desenvolvemento do proxecto e poderanse formular directamente as cuestións ou preguntas ao profesorado co fin de afianzar os conceptos que se usarán no proxecto.
- (3) **Traballo persoal do alumno/a (71,5 horas).** Este tempo é necesario para que o alumnado complete aquelas partes do proxecto que non terá tempo de acabar nas sesións de prácticas. Neste tempo o alumno/a poderá interiorizar os conceptos das arquitecturas orientadas a servizos a maneira de aplicalos para resolver un proxecto real, na medida en que nas sesións interactivas faise máis énfases en entender o proxecto e a maneira xeral no que se resolverá, mentres que os detalles necesarios para completalo deberanse realizar no tempo adicional de traballo práctico.

Recomendacións para o estudo da materia

Para poder aproveitar a materia e adquirir con certa fluidez os conceptos da Enxeñaría de Servizos é moi aconsellable aproveitar as clases de teoría e as sesións de prácticas, na medida en que, tal e como se presentou no programa e na metodoloxía docente, estas actividades están directamente relacionadas. Por outra banda, tamén é moi recomendable que o alumno/a explore o material de soporte (páxinas web sobre tecnoloxía, cursos online das contornas de desenvolvemento, descrición de casos de éxito, etc.) no que se inclúen explicacións adicionais ás das clases presenciais e que axudan a entender e afianzar os conceptos da Enxeñaría de Servizos e do desenvolvemento de servizos sen estado. Ademais, aínda que non é estritamente necesario, recoméndase ter cursado previamente as asignaturas de Desenvolvemento de Aplicacións Web, Computación Distribuída e Seguridade.

Observacións

No desenvolvemento desta materia farase un uso intensivo do campus virtual, tanto para proporcionar contidos como para a realización de anuncios e a resolución de dúbidas ao alumnado. O idioma preferente de impartición das clases é o galego.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012325	Enxeñaría do Software	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

Ao acabar a materia o alumnado debe entender a construción do software como un proceso de enxeñaría e ter unha visión global do devandito proceso. Con este obxectivo presentaráselle ao/á alumno/a o software como un elemento de enxeñaría que debe ser construído nun marco que nos permita predicir as súas calidades. O estudo deste marco definido como un conxunto de procesos, tratados con distinto nivel de profundidade, e o seu encadeamento temporal constituirá a base da materia.

Contidos

Teoría:

- O produto (4 h.)
 - Tópicos e enxeñaría de software
 - Importancia da introdución da enxeñaría de software
 - Evolución da industria do software
 - Características e atributos do software
 - Tipos de software
 - Software herdado
 - Principais problemas asociados ao software
- Modelos de procesos para a construción de software (6 h.)
 - Definicións de enxeñaría de software
 - Modelos de procesos
 - Avaliación de procesos de software.
- Modelos preceptivos para o desenvolvemento de software (6 h.)
 - Modelos clásicos
 - Desenvolvemento áxil
- A Enxeñaría de requisitos (7 h.)
 - Introdución
 - Primeiras cuestións
 - Técnicas de captura de requisitos
 - Análise de requisitos.
 - Especificación de requisitos.
 - Validación de requisitos.
 - Xestión de requisitos.
- Probas e mantemento do software (6 h.)
 - Introdución e definicións iniciais
 - Filosofía das probas do software
 - O proceso de proba
 - Técnicas de deseño de casos de proba
 - Probas estruturais
 - Probas funcionais
 - Enfoque práctico recomendado para o deseño de casos
 - Documentación do deseño das probas
 - Execución das probas
 - Estratexia de aplicación das probas
 - Probas en desenvolvementos orientados a obxectos

Prácticas:

- Planificación de proxectos
- Execución de procesos
- Elección de ciclo de vida
- Xestión de riscos
- Enxeñaría de requisitos
- Xestión da configuración do software
- Probas

Bibliografía básica e complementaria

Bibliografía Básica:

- Mario Piattini, José A. Calvo-Manzano, Joaquín Cervera, Luis Fernández; "Análisis y diseño detallado de aplicaciones Informáticas de Gestión. Una perspectiva de Ingeniería de Software". Ed. RA-MA, España. 2003. ISBN: 84-7897-587-X.
- Roger S Pressman; "Ingeniería del Software. Un enfoque práctico". Ed. Mc Graw Hill, España. 2005. ISBN: 970-10-5473-3.
- Ian Sommerville; "Ingeniería de Software". Ed. Addison Wesley, Madrid. 2005. ISBN: 84-7829074-5

Bibliografía Complementaria:

- Mario Piattini, José A. Calvo-Manzano, Joaquín Cervera, Luis Fernández; "Análisis y diseño detallado de aplicaciones Informáticas de Gestión". Ed. RA-MA, España. 1996. ISBN: 84-7897-233-1
- Roger S Pressman; "Ingeniería del Software. Un enfoque práctico". Ed. Mc Graw Hill, España. 2001. ISBN: 84-481-3214-9.
- Antonio Colmenar, Manuel A. Castro, Julio Pérez; "Gestión de proyectos con Microsoft Project 2000", Ed. RA-MA, España. 2001. ISBN: 84-7897-443-1.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Tras cursar a materia o alumno debería ser capaz de ver un proxecto software como un conxunto de procesos.

Preténdese que o alumnado adquira unha visión do alcance que implica o desenvolvemento dun proxecto, dos procesos involucrados e da súa necesidade para o desenvolvemento de software de calidade.

Como resultado do desenvolvemento da materia os/as alumnos/as adquirirán competencias incluídas na maioría das competencias xerais e transversais da titulación das que só quedan excluídas as competencias xerais 4 e 6. Obviamente isto non significa que a materia as aborde todas en profundidade e extensión senón que se centra particularmente nas relacionadas coa identificación, análise e aplicación dos procesos vinculados á construción do software de calidade, o estudo de normativa e a capacidade para organizarse e traballar en grupo ou para integrarse de forma efectiva nunha organización.

En canto ás competencias de módulo a materia, que pertence ao módulo de Enxeñaría do Software, desenvolve as competencias relacionadas coa informática RI1, RI2,

RI3, RI8 e RI16 e as relacionadas coas tecnoloxías da información TI1, TI2 e TI7.

Metodoloxía da ensinanza

As clases de teoría articularanse nunha clase semanal dunha hora con apoio de transparencias. A través da ferramenta de e-learning da USC (Campus virtual) proporcionarase ao alumnado o material docente da materia e utilizarase sistematicamente como estratexia de entrega de prácticas e de colaboración entre os/as alumnos/as que desenvolvan traballos en grupo. As clases de prácticas desenvolveranse en sesións semanais de dúas horas e media e, segundo o caso, de forma individual ou en pequenos grupos, aos que se propoñerán exercicios que implicarán o desenvolvemento dos contidos impartidos nas clases teóricas ou adquiridos de forma autónoma polo/a alumno/a. Os foros e o correo da ferramenta de e-learning tamén se utilizarán como canle de comunicación docente-alumnado. Finalmente, e segundo sexa posible, organizaranse conferencias ou visitas a empresa para proporcionarlle ao alumnado unha idea do impacto que a enxeñaría do software ten nas empresas do ámbito.

As competencias propias da materia, así como todas as competencias xerais agás as GC4, GC7; as competencias relacionadas coa informática: RI1, RI2, RI3, RI8 e RI16; e as competencias relacionadas coas tecnoloxías da información TI1, TI2 e TI7, teñen contidos específicos na materia que se introducen, como se indicou, tanto nas clases expositivas coma nas interactivas. Posteriormente, o alumnado desenvolverá estas competencias coa realización dos traballos prácticos nos que tamén traballará as competencias transversais, en particular no que se refire a capacidade de análise e síntese, capacidade de organización e planificación, a comunicación oral e escrita, capacidade de xestión da información, resolución de problemas e toma de decisións, traballo en equipo e motivación pola calidade.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

Para superar a disciplina o alumnado deberá aprobar de forma independente a parte práctica da materia, 60% da nota total, e a parte teórica, 40% da nota total.

A parte práctica da materia avaliarase sobre a base dos traballos resumo de cada unha das prácticas realizadas e a avaliación continua do traballo do alumno na clase, incluíndo a asistencia. Ao principio de cada cuatrimestre detallaranse os exercicios prácticos a entregar coa súa ponderación. O estudante que falte a máis do 15 % das clases prácticas durante o curso será cualificado como NON PRESENTADO nas dúas oportunidades (xuño e xullo). Os estudantes que non presenten máis do 70% dos traballos resumo terán a condición de NON PRESENTADO en xuño.

Na valoración dos traballos entregados polos estudantes valorarase o grao de consecución das competencias, en particular a posta en práctica dos contidos achegados pola materia ás devanditas competencias. Ademais, a falta das competencias transversais requiridas para o desenvolvemento dos traballos valorarase negativamente.

A avaliación da teoría realizarase mediante un exame final. As preguntas do exame teórico centraranse nos contidos específicos que se desenvolveron na materia en relación ás súas competencias e que poderán ter sido adquiridos polo alumno tanto na parte expositiva coma na interactiva. A duración media do exame é de aproximadamente 1 hora e constará de preguntas tipo test. No exame avaliarase o grao de asimilación dos obxectivos docentes establecidos no programa docente da materia.

A asistencia a clase de teoría é altamente recomendable, pero non se rexistrará nin avaliará na parte teórica da materia.

A avaliación en Xullo realizarase, na súa parte práctica, mediante a entrega dos traballos resumo das prácticas, sendo imprescindible presentar máis do 70% dos traballos, e na súa parte teórica, mediante un exame final.

O estudante que non asista a clase durante a realización de máis do 50% dunha práctica deberá presentar o resumo de forma obrigatoria e individual, aínda cando o traballo se realice en grupo. Isto é válido tanto para a oportunidade de Xuño coma para a de Xullo.

Os estudantes repetidores examínanse nas mesmas condicións que os estudantes en primeira convocatoria, agás naqueles casos nos que aprobasen as prácticas nalgunha convocatoria dos dous cursos anteriores. Neste caso, non terán obriga de asistir ás clases prácticas e presentarán a memoria entregada o ano no que as aprobaron. A nota de teoría nunca se conservará e o/a alumno/a sempre deberá examinarse dos contidos teóricos da materia nas mesmas condicións que os estudantes da primeira convocatoria.

Convocatoria Extraordinaria: A avaliación terá lugar en dúas fases complementarias. Na primeira, cun peso sobre a nota final do 60%, o/a alumno/a terá que superar un caso práctico completo que será equivalente ás prácticas realizadas de forma regular durante o curso. Nunha segunda fase realizarase un exame de teoría que supoñerá o 40% da nota final. Para superar a materia nesta convocatoria, ao igual que en calquera das oportunidades da convocatoria ordinaria, ambas as dúas partes han de ser superadas de forma individual.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudiantado para superala

O tempo total de estudos e traballo persoal do estudante é de 116 horas de traballo presencial e 184 horas de traballo persoal que se repartirán en:

Clases expositivas: 30 h. presenciais e 49 h. de estudio autónomo

Clases interactivas: 70 h. presenciais e 105 de traballo persoal do/a alumno/a

Titorías e actividades de avaliación: 16 horas presenciais e 30 de traballo persoal do/a alumno/a.

Recomendacións para o estudo da materia

O/a estudante debería levar ao día a materia para poder aplicar nos exercicios prácticos os coñecementos adquiridos de xeito teórico.

Observacións

A materia impartirase en castelán e galego.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012107	Estatística	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

O obxectivo desta materia é que o alumnado se familiarice cos conceptos e as técnicas básicas de estatística descritiva, probabilidade e inferencia estatística, especialmente aplicadas ao campo da enxeñaría en informática.

Contidos

TEMA 1. ESTATÍSTICAS DESCRIPTIVAS

- 1.1 Conceptos xerais.
- 1.2 Distribucións de frecuencia.
- 1.3 Representacións gráficas.
- 1.4 Medidas características: posición, dispersión e forma.
- 1.5 Estatísticas descritivas bidimensionais. Táboas de continxencia, diagrama de dispersión e recta de regresión.

TEMA 2. FUNDAMENTOS DE PROBABILIDADE

- 2.1 Experimento aleatorio. Sucesos e espazo mostral.
- 2.2 Asignación e definición de probabilidade. Operacións con sucesos.
- 2.3 Probabilidade condicional. Independencia de sucesos. Resultados notables.

TEMA 3. VARIABLE ALEATORIA DISCRETA

- 3.1 Variable discreta. Soporte, función de masa probabilidade e función de distribución.
- 3.2 Medidas características.
- 3.3 Principais modelos de distribucións discretas.

TEMA 4. VARIABLE ALEATORIA CONTINUA

- 4.1 Variable continua. Función de densidade e función de distribución.
- 4.2 Medidas características.
- 4.3 Principais modelos de distribucións continuas.
- 4.4 Teorema do límite central.
- 4.4 Aproximación das distribucións.

TEMA 5. INTRODUCCIÓN Á INFERENCIA ESTATÍSTICA E ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS

- 5.1 Introducción á inferencia estatística.
- 5.2 Estimación dunha poboación.
- 5.3 Estimación para dúas poboacións
- 5.4 Estimación por intervalos de confianza.

TEMA 6. CONTRASTE DE HIPÓTESES

- 6.1 Introducción ó contraste de hipóteses.
- 6.2 Procedemento de contraste.
- 6.3 Contrastes para unha poboación.
- 6.4 Contrastes para dúas poboacións.

CONTIDO DAS PRÁCTICAS CON ORDENADOR: introdución a R; estatística descritiva; regresión lineal simple; variables aleatorias; distribucións na mostraxe; intervalos de confianza e contrastes de hipóteses.

Bibliografía básica e complementaria

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Borrajó, M. I. e outros (2020): Estatística Descriptiva. Colección Esenciales USC. <https://www.usc.gal/libros/gl/categorias/948-estadistica-descriptiva-334544-estadistica-descriptiva.html#/29-formato-pdf/34-transaccion-gratis>
- Borrajó, M. I. e outros (2021): Fundamentos da Teoría da Probabilidade. Colección Esenciales USC. <https://www.usc.gal/libros/gl/categorias/1025-fundamentos-da-teoria-da-probabilidade-334620-fundamentos-da-teoria-da-probabilidade.html#/29-formato-pdf/34-transaccion-gratis>
- Borrajó, M. I. e outros (2021): O programa estatístico R. Colección Esenciales USC. <https://www.usc.gal/libros/gl/categorias/1024-o-programa-estadistico-r-334619-o-programa-estadistico-r.html#/29-formato-pdf/34-transaccion-gratis>
- Borrajó, M. I. e outros (2023): Inferencia Estatística Paramétrica I. Colección Esenciales USC. <https://www.usc.gal/libros/gl/categorias/1183-inferencia-estadistica-parametrica-i-335635-inferencia-estadistica-parametrica-i.html#/27-transaccion-venda/29-formato-pdf>
- Borrajó, M. I. e outros (2023): Inferencia Estatística Paramétrica II. Colección Esenciales USC. <https://www.usc.gal/libros/gl/categorias/1182-inferencia-estadistica-parametrica-ii-335633-.html#/27-transaccion-venda/29-formato-pdf>
- Febrero Bande, M., Galeano San Miguel, P., González Díaz, J. e Pateiro López, B. (2008). Estadística: ingeniería técnica en informática de sistemas. Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela.
- Fernández-Viagas, Escudero, V., Framiñán Torres, J. M., Pérez González, P. e Villa Caro, G. (2016) Problemas resueltos de probabilidad y estadística en la ingeniería. Universidad de Sevilla, Sevilla.
- Montgomery, D. C., Runger, G. C. e Medal, E. G. U. (2007). Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería. Limusa-Wiley, México.
- Peña, D. (1993). Estadística: Modelos y Métodos. Alianza Editorial, Madrid.
- Verzani, J. (2005). Using R for Introductory Statistics. Chapman and Hall.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Cao, R., Francisco, M., Naya, S., Presedo, M. A., Vázquez, M., Vilar, J. A. e Vilar, J. M. (1998). Estadística básica aplicada. Tórculo Edicións, Santiago de Compostela.
- Cao, R., Francisco, M., Naya, S., Presedo, M. A., Vázquez, M., Vilar, J. A. e Vilar, J. M. (2001). Introducción a la Estadística y sus aplicaciones. Ediciones Pirámide, Madrid.
- Devore, J. L. (2001). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. Thomson Learnin, México.
- Guisande-González, C., Vaamonde-Liste, A. e Barreiro-Felpeto, A. (2011). Tratamiento de datos con R, Statística y SPSS. Díaz de Santos, Madrid.
- Mendenhall, W. M. e Sincich, T. L. (2016). Statistics for Engineering and the Sciences. CRC Press, Boca Raton.
- Peña, D. (1991). Fundamentos de estadística. Alianza Editorial, Madrid.
- Quesada Paloma, V. e García Pérez, A. (1988). Lecciones de cálculo de probabilidades. Ediciones Díaz de Santos, Madrid.
- Ross, S. M. (2014). Introduction to probability and statistics for engineers and scientists. Elsevier, Burlington.

Toda a bibliografía básica recomendada está dispoñible na biblioteca da Escola de Enxeñaría. A bibliografía complementaria pódese atopar nas bibliotecas da Universidade de Santiago de Compostela, onde tamén hai unha notable colección bibliográfica sobre estatística e manuais para o uso de software estatístico.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Despois de realizar este curso, espérase que o alumnado traballe as habilidades que figuran no informe do Grao en Enxeñaría en Informática da Universidade de Santiago de Compostela. Así, os estudantado debe adquirir as seguintes habilidades básicas, xerais e transversais: CB1, CB3, CB4, CB5, CG5, CG8, CG9, CG10, TR1, TR2, TR3, FB1, FB3, RI6 e TI5.

Como resultados da aprendizaxe, obterase coñecementos básicos para o tratamento, xestión e resumo da información mediante métodos estatísticos. Para iso introdúcense os fundamentos da estatística a un nivel descritivo para logo establecer as bases da teoría da probabilidade en que se basea o modelado estatístico de variables aleatorias.

Despois desta primeira fase introdutoria, este coñecemento aplícase a interesantes problemas de inferencia e modelos lineais que teñen que ver coa predición, o control de calidade e a toma eficiente de decisións. Entre outros exemplos aplicados ao campo da enxeñaría informática, veranse: como estudar a vida útil dunha peza de ordenador, como calcular a capacidade recomendada dun servidor segundo o número de usuarios que entran nunha páxina web, como verificar se unha peza tende a ser máis defectuosa do que o fabricante afirma, como comprobar se unha marca ofrece ordenadores que son máis duradeiros en media que outra.

Nos apartados onde se describe a metodoloxía e o sistema de avaliación, especificase o xeito no que se traballará e avaliará as competencias (xerais, transversais, básicas, da rama de informática e tecnoloxía da información) que se van adquirir na materia. No caso das competencias específicas do módulo de matemáticas e específicas da materia, debe entenderse que todas as actividades formativas a desenvolver teñen como obxectivo traballar estas competencias.

Metodoloxía da ensinanza

Ensinanza expositiva (25 horas). Para a transmisión de coñecemento, farase uso de diapositivas e taboleiro e resolveranse problemas estándar, para que o alumnado poida traballar nos boletíns de exercicios proporcionados. En canto ao material para o seguimento da materia, máis alá da bibliografía recomendada, o estudantado contará coa axuda de material adicional no Campus Virtual da USC. Nas sesións de ensino expositivo traballaranse as seguintes habilidades: habilidades básicas (CB1 e CB5), xerais (CG8 e CG9), transversais (TR2, TR3, FB3 e RI6).

Prácticas con ordenador (14 horas). Para impartir este tipo de ensinanza, empregarase software estatístico libre e gratuito R. Fóra da aula, o estudantado deberá practicar o uso de R de forma independente para consolidar conceptos e afrontar os problemas de análise de bases de datos e funcións de programación no devandito software. Para o seguimento das sesións na aula de informática, facilitaranse ao alumnado os guiños das prácticas. Obxectivos desenvolvidos: habilidades básicas (CB3, CB4 e CB5), xerais (CG5) e transversais (TR1, FB1, RI6 e TI5).

Resolución de problemas (10 horas). Nas sesións de seminario, a implicación do alumnado na resolución dos exercicios prácticos será guiada polo profesor. Obxectivos desenvolvidos: habilidades básicas (CB1, CB3 e CB5), xerais (CG9 e CG10) e transversais (TR1, TR2, FB1 e FB3).

Titorías (3 horas). As titorías están destinadas a seguir a aprendizaxe do alumnado. Obxectivos desenvolvidos: habilidades básicas (CB1, CB3, CB4 e CB5) e transversais (TR1 e TR2).

A distribución das horas de docencia expositiva (25 horas) e seminarios de resolución de problemas (10 horas), por materias, é a seguinte, en sesións dunha hora:

- Tema 1. Estatística descritiva. (5 expositivas, 2 seminarios).
- Tema 2. Fundamentos da probabilidade. (4 expositivas, 1 seminario).
- Tema 3. Variables aleatorias discretas. (4 expositivas, 1 seminario).
- Tema 4. Variables aleatorias continuas. (4 expositivas, 2 seminarios).
- Tema 5. Introducción á inferencia e á estimación de parámetros. (4 expositivas, 2 seminarios).
- Tema 6. Contraste de hipóteses. (4 expositivas, 2 seminarios).

A docencia interactiva no laboratorio (14 horas) divídese en 7 prácticas, cuxos contidos están ligados a diversos temas. Como guía, a distribución das prácticas é a seguinte:

- Práctica 1. Introducción a R. (2 horas).
- Práctica 2. Estatística descritiva. (2 horas, Tema 1).
- Práctica 3. Regresión lineal simple. (2 horas, Tema 1).
- Práctica 4. Variables aleatorias. (2 horas, Tema 3, Tema 4).
- Práctica 5. Distribucións na mostraxe. (2 horas, Tema 5).
- Práctica 6. Intervalos de confianza e contrastes de hipóteses. (2 horas, Tema 5, Tema 6).
- Práctica 7. Proba de avaliación de prácticas. (2 horas).

Sistema de avaliación da aprendizaxe

A cualificación final da materia corresponderase co 70 % da nota do exame final (na convocatoria ordinaria ou na extraordinaria) e co 30 % restante da avaliación continua.

O exame final consistirá en varias preguntas e exercicios teórico-prácticos sobre os contidos da materia. Competencias avaliadas no exame final: CB1, CB3, CB5, CG9, CG10, TR3, FB1, FB3, RI6 e TI5.

O desglose da puntuación da avaliación continua levarase a cabo do seguinte xeito:

- Participación na resolución de problemas durante as sesións de seminario: 5 %
- Entrega individual de exercicios non presenciais: 10 %
- Control de R: 15 %

Competencias avaliadas na avaliación continua: CB1, CB3, CB4, CB5, CG5, CG8, CG9, CG10, TR1, TR2, TR3, FB1 e FB3.

Recuperación parcial da avaliación continua

O alumnado que non supere a materia na convocatoria ordinaria poderá manter, recuperar ou obter parcialmente a cualificación da avaliación continua de cara á convocatoria extraordinaria do mesmo curso académico. Para iso, poderá realizar:

- Entrega individual de exercicios non presenciais: 10%
- Control de R: 15 %

As datas de entrega e realización destas actividades será unha semana antes da convocatoria do exame extraordinario. A participación na resolución de problemas nos seminarios non é recuperable, salvo causa xustificada. Nese caso, o profesorado poderá propoñer unha alternativa de compensación conforme ao Regulamento de asistencia a clase da USC.

Non se require un mínimo de asistencia a ningunha actividade presencial para optar á avaliación continua nin para presentarse ao exame final, segundo o artigo 1 do Regulamento de asistencia a clase nas ensinanzas oficiais de grao e máster da USC.

Para os casos de realización fraudulenta de exercicios ou probas será de aplicación o recollido na Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións.

Por último, considérase que o alumnado non concorre á avaliación cando a persoa non participa en ningunha das actividades puntuables.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

Nesta materia, o estudantado conta coa seguinte docencia impartida polo profesorado: 25 horas de docencia expositiva, 14 horas de prácticas con ordenador e 10 horas de resolución de problemas. O alumnado terá que dedicar 52 horas a maiores para profundar no coñecemento das clases, 20 horas para as prácticas con ordenador e 15 para a resolución de problemas. Durante estas horas, os coñecementos adquiridos deberían afondarse a través da revisión de conceptos, a práctica da resolución de problemas e a consulta da bibliografía recomendada.

Recomendacións para o estudo da materia

O seguimento das sesións expositivas e interactivas é esencial para a superación da materia. O alumnado deberá realizar todas as actividades recomendadas polo profesorado (resolución de problemas, revisión de bibliografía e exercicios prácticos) para superar con éxito a materia. Ademais, recoméndase facer uso das horas de tutoría para resolver as dúbidas que poidan xurdir.

Observacións

O material do curso poñerase a disposición do alumnado a través do Campus Virtual da USC.

Esta guía e os criterios e metodoloxías nela descritos están suxeitos ás modificacións que se deriven de normativas e directrices da USC.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012108	Fundamentos de Computadores	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

Con esta materia preténdese dar ao alumnado unha visión completa da arquitectura básica dun computador, analizando polo miúdo os diferentes bloques funcionais dos que consta. Estúdase o impacto da tecnoloxía sobre a arquitectura dos computadores. Consideraranse, en particular, as técnicas máis importantes para o deseño do procesador e para o control doutras unidades funcionais, como a organización da memoria e os sistemas de entrada/saída.

Contidos

- Introdución á arquitectura dos computadores
 - Compoñentes dun computador
 - Execución de programas
 - Avaliación do rendemento
 - Organización da memoria
- Representación da información
 - Clasificación da información
 - Números en punto fixo
 - Números en punto flotante
 - Representación de caracteres
- Repertorio de instrucións
 - Visión do/a programador/a
 - Representación de instrucións
 - Modos de enderezamento
 - Exemplos de instrucións
 - Chamadas a subrutinas
 - Pseudoinstrucións
- Aritmética do computador
 - Aritmética en punto fixo
 - Suma, resta e multiplicación en punto fixo
 - Aritmética en punto flotante
 - Suma, resta e multiplicación en punto flotante
 - Arredondamento en punto flotante
- O procesador: Camiño de datos e unidade de control.
 - Estrutura básica do procesador
 - O camiño de datos
 - A unidade de control
 - Exemplos e deseño de novas instrucións
- A xerarquía de memoria
 - A memoria do computador
 - Xerarquía de memoria
 - A memoria caché
 - Cachés de asignación directa
 - Cachés asociativas
 - Reducir a penalización por fallo caché
- Entrada/Saída
 - Dispositivos de Entrada/Saída e almacenamento
 - Disco duro
 - Conectando CPU, Memoria e E/S
 - Operacións de E/S

Bibliografía básica e complementaria

Textos básicos:

- PATTERSON, David A., HENNESSY John L. Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface. ARM Edition 1ª edición, Morgan Kaufmann, 2017, ISBN-13: 978-0128017333.
- PATTERSON, David A., HENNESSY John L. Computer Organization and Design. The Hardware/Software Interface, 5ª edición. Morgan Kaufmann, 2014, ISBN-13: 978-0124077263.

Textos complementarios:

- GARCÍA CARBALLEIRA , Félix, CARRETERO PÉREZ, Jesús, GARCÍA SÁNCHEZ, José Daniel, EXPÓSITO SINGH, David. Problemas resueltos de Estructura de Computadores, 1ª edición, Editorial Paraninfo, 2015, ISBN-13: 978-8428337014
- HAMACHER, Carl. Organización de Computadores, 5ª edición. McGraw Hill, 2003, ISBN-13: 978-8448139513.

Os libros de uso preferente son os textos básicos. Todos os libros están dispoñibles actualmente no catálogo por parte das editoriais. Proporcionaranse ademais a través do campus virtual ligazóns a información de interese e PDFs correspondentes a material de acceso libre na rede que é relevante para a materia e ás presentacións empregadas nas clase de teoría.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

A persoa matriculada adquirirá os conceptos básicos do funcionamento dun computador e das técnicas para aprobeitalos e aumentar o rendemento na súa programación. As competencias específicas que se adquiren nesta materia pódense consultar na memoria do Grao en Enxeñaría Informática da USC, páxinas 20-28. En concreto, son as competencias CG4, CG6, CG8, CG9, TR1, TR2, TR3, FB5, RI9 e TI2.

Metodoloxía da ensinanza

O material de traballo para esta materia inclúe os libros básicos, dispoñibles na biblioteca, e a copia das presentacións electrónicas utilizadas nas explicacións. Usarase soporte no Campus Virtual da USC. Non hai apuntes da materia.

Nas clases de teoría trabállanse as competencias xerais CG4, CG6 e CG8, a transversal TR1 (capacidade de análise e síntese, capacidade de organización e planificación, capacidade de xestión da información), e as específicas FB5, RI9 e TI2.

As clases en grupos reducidos completarán os coñecementos impartidos nas clases teóricas. A actividade nestas clases inclúe problemas, prácticas e talleres. As prácticas faranse empregando os simuladores de linguaxe ensambladora e de xerarquía de memoria de libre distribución. Nestas clases traballaranse as competencias xerais CG6 e CG9, as transversais TR2 (traballo en equipo) e TR3 (creatividade, adaptación a novas situacións) e a específica TI2.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

Para os casos de realización fraudulenta de exercicios ou probas será de aplicación o recollido na Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións.

OPORTUNIDADE ORDINARIA

EXAME: Haberá un exame teórico (teoría e problemas) ao final do cuatrimestre. Será condición indispensable para aprobar a materia superar este exame teórico con polo menos un 5 sobre 10. A súa valoración será do 60% da nota final. Neste exame avaliarase a consecución das competencias CG4, CG6, CG8, TR1, FB5, RI9 e TI2.

PRÁCTICAS: A avaliación continua do alumnado ao longo do cuatrimestre, asociada ao traballo realizado nas clases interactivas en grupos reducidos. Será necesario ter como mínimo un 5 sobre 10 para superar a parte de práctica. As prácticas serán o 40% da nota da asignatura. Na avaliación incluírase a realización de exercicios en grupo, traballos e tests de avaliación das prácticas realizadas. Será imprescindible aprobar esta parte da avaliación continua para superar a materia. A súa valoración terá en conta o grao de consecución das competencias CG6, CG9, TR2, TR3 e TI2. Será necesario ter alomenos un 5 sobre 10 para superar a parte de práctica.

A asistencia ás clases en grupos reducidos no horario asignado para cada individuo só será obrigatoria cando se vaian realizar as actividades relacionadas coa avaliación que o profesorado indicará a través da aula virtual ao comezo do cuatrimestre. En caso de non asistir a algunha das probas de avaliación, a nota de esa proba será 0.

OPORTUNIDADE EXTRAORDINARIA DE RECUPERACIÓN (XULLO)

Haberá un exame teórico (teoría e problemas). Será condición indispensable para aprobar esta materia superar este exame teórico con alomenos un 5 sobre 10. A súa valoración será do 60% da nota final. As competencias avaliadas serán as mesmas que na oportunidade ordinaria.

A nota obtida no proceso de avaliación continua conservarase para a oportunidade extraordinaria de recuperación. Será imprescindible para aprobar a asignatura ter superado esta avaliación continua con alomenos un 5 sobre 10. A súa valoración será do 40% da nota final.

NON PRESENTADO

A cualificación será "non presentado" cando a persoa non realice o exame teórico e non se presente a máis dunha das probas de avaliación continua.

MANTENEMENTO DA NOTA DE AVALIACIÓN CONTINUA

Como norma xeral, a nota obtida na avaliación continua nas clases interactivas consérvase para as convocatorias posteriores. En calquera caso é necesario consultar ao comezo do curso co profesorado da materia para ratificar a conservación da nota.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

Clases maxistras: 16 horas presenciais e 24.5 de estudo autónomo por parte do alumnado.

Grupos reducidos: 10 horas presenciais e 15 de traballo persoal do alumnado dedicado á aprendizaxe baseada en problemas e/ou casos. 25 horas presenciais e 37.5 de traballo persoal do alumnado para a realización de prácticas e outros traballos de computador.

Recomendacións para o estudo da materia

Estudo continuado da materia cun esforzo activo na procura de materiais, realización de exercicios e preparación das prácticas. O coñecemento de nocións básicas de programación axudará á realización das prácticas de programación en linguaxe ensamblador. Así mesmo é necesario o dominio dos conceptos introducidos na materia Sistemas Dixitais do primeiro cuatrimestre.

Observacións

As clases impartiranse en castelán e galego.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012101	Fundamentos de matemáticas	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

Esta materia debe servir para que o alumnado se familiarice coa linguaxe matemática e o razoamento lóxico xunto cos conceptos básicos que se empregarán nas restantes materias do módulo de matemáticas en particular e da titulación no seu conxunto. Na parte práctica, empregarase software científico para que o alumnado aprenda a resolver numérica e/ou simbólicamente os problemas formulados.

Contidos

TEMA 1. Introducción á lóxica.

Proposicións: equivalencias proposicionais. Táboas de verdade: tautoloxías e contradicións. Razoamento lóxico: paroloxismos. Predicados e cuantificadores. Métodos de demostración.

Docencia Presencial

Horas expositivas / interactivas : 5 / 6

Actividades de aprendizaxe autónomo/tutorado

Horas estudo / resolución de problemas / practicas ordenador / tutoría : 4 / 2 / 2 / 0.5

TEMA 2. Introduccción á teoría de conxuntos

Conxuntos: elementos e pertenza. Subconxuntos: partes dun conxunto. Representación de Conxuntos: diagramas de Venn. Operacións con conxuntos: propiedades. Producto cartesiano de conxuntos. Aplicacións entre conxuntos: composición. Tipos de aplicacións: inxectiva, sobrexectiva e bixectiva.

Docencia Presencial

Horas expositivas / interactivas : 4 / 4

Actividades de aprendizaxe autónomo/tutorado

Horas estudo / resolución de problemas / practicas ordenador / tutoría : 3 / 3 / 1 / 1

TEMA 3. Razoamento matemático, inducción e recursividade.

Estratexias de demostración. Inducción matemática. Definicións recursivas. Inducción estrutural.

Docencia Presencial

Horas expositivas / interactivas : 4 / 4

Actividades de aprendizaxe autónomo/tutorado

Horas estudo/ resolución de problemas / practicas ordenador / tutoría : 3 / 3 / 0 / 0.5

TEMA 4. Introduccción á análise matemática e ó cálculo numérico.

Números reais. As funcións e as súas gráficas. Funcións elementais.Revisión de conceptos básicos de Cálculo Numérico.

Docencia Presencial

Horas expositivas / interactivas: 3 / 3

Actividades de aprendizaxe autónomo / tutorado

Horas estudo/ resolución de problemas / practicas ordenador / tutoría: 2,4 / 1 / 2 / 0.5

TEMA 5. Interpolación polinomial

Polinomios de Lagrange. Fenómeno de Runge. Interpolación por splines cúbicas.

Docencia Presencial

Horas expositivas / interactivas : 1 / 1

Actividades de aprendizaxe autónomo/tutorado

Horas estudo/ resolución de problemas / practicas ordenador / tutoría: 1,2 / 0,5 / 1,5

TEMA 6. Límites e continuidade.

Límites básicos. Leis dos límites. Límites de funcións racionais.Continuidade nun punto. Funcións continuas.

Docencia Presencial

Horas expositivas / interactivas: 1 / 1

Actividades de aprendizaxe autónomo/tutorado

Horas estudo/ resolución de problemas / practicas ordenador / tutoría: 0,8 / 1 / 0,5 / 0.25

TEMA 7. Cálculo diferencial dunha variable. Derivación numérica.

Derivación. Regras de derivación. Regra da cadea. Derivación implícita. Teorema do valor medio. Polinomio de Taylor. Derivación numérica. Extremos de funcións.

Docencia Presencial

Horas expositivas / interactivas : 7 / 6

Actividades de aprendizaxe autónomo/tutorado

Horas estudo/ resolución de problemas / practicas ordenador / tutoría: 5,6 / 2,5 / 3,5 / 1

Bibliografía básica e complementaria

Básica:

ROSEN, K. H. Matemática Discreta y sus Aplicaciones. 5ª ed. McGraw-Hill, 2004. ISBN: 9788448140731

THOMAS, G. B. Cálculo. 13ª ed. Pearson, 2015. ISBN: 9789702627340

Complementaria:

ANASTASSIOU, G. A. & MEZEI, R. Numerical Analysis Using Sage. Springer, 2015. ISBN: 978-3-319-16739-8

BLYTH, T. S. & ROBERTSON, E. F. Sets, Relations and Mappings. Cambridge University Press, 1984. ISBN: 978-0412278808

DOERR, A. & LEVASSEUR, K. Applied Discrete Structures, 2013. ISBN: 978-1-105-55929-7

(dispoñible en <https://discretemath.org>)

PENA, F. O blog da materia "Fundamentos de Matemáticas" (dispoñible en <https://fundmat.wordpress.com>).

Competencias – Resultados da aprendizaxe

- Expoñer e argumentar de forma clara as hipóteses e desenvolvementos empregados na resolución de problemas, utilizando a terminoloxía axeitada.
- Desenvolver a capacidade de análise na resolución de problemas.
- Actitude de crítica ante distintos tipos de solucións.
- Dominar a notación, método e vocabulario matemáticos para a modelización e estudo de casos.
- Emprego con coñecemento da linguaxe matemática.
- Capacidade de abstracción e de formalización usando a linguaxe da lóxica para expresarse con precisión e rigor.
- Coñecemento das técnicas matemáticas que permitan resolver problemas relacionados coa enxeñaría.

En xeral, contribuír a acadar as competencias recollidas na memoria do título de GrEI FB1, CG8-10, TR1-3.

Metodoloxía da ensinanza

Utilizaranse as horas de clase expositiva para a presentación dos contidos básicos que compoñen esta materia, nas que se traballarán as competencias FB1 e CG8.

Nas clases interactivas en grupos reducidos realizaranse exercicios e prácticas en ordenador, nas que se traballarán as competencias CG9, CG10, TR1, TR2 e TR3.

Así mesmo, proporanse temas de estudo e problemas para seren resolto polo alumnado debendo presentar os seus resultados nas titorías en grupos moi reducidos, nos que tamén se ofrecerá soporte para os mesmos. Nestas titorías traballaranse as competencias CG9, CG10, TR1, TR2 e TR3.

Abriremos un curso no Campus Virtual no que, ademais de contar con diversos materiais de apoio, levarase conta do tratado en cada clase así como da programación de actividades, algunhas das cales serán realizadas en grupos.

As titorías e comunicación co alumnado poden ser presenciais ou realizarse de xeito virtual. No caso virtual poderán ser asíncronas, a través dos foros do curso virtual ou do correo electrónico, ou síncronas, a través da plataforma MS Teams.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

Primeira oportunidade (xaneiro / febreiro)

Seguirase un método de avaliación continua, a través de actividades académicas dirixidas, tendo en conta os traballos realizados tanto individualmente como en grupos, incluíndo o realizado co ordenador, no que o alumnado deberá demostrar o seu coñecemento da materia; e un exame final.

En relación co punto 1º do Regulamento de asistencia a clase nas ensinanza oficial de grao e máster da USC, indicar que a asistencia a clase non será avaliada.

(60% da nota) Exame final dos contidos teórico-práctico, que incluírá algunha pregunta relativa ás prácticas con ordenador. Nesta parte avalíaranse as competencias FB1, CG8, CG9 e TR1.

(40% da nota) Avaliación continua do traballo, ao longo do curso, que poderá incluír os seguintes ítems, todos eles con idéntico peso e que serán anunciados con tempo na aula e no Campus Virtual:

- preparación de traballos en grupo para seren presentados diante da clase, podendo ser interrogado calquera membro do grupo. Avalíaranse as competencias FB1, CG8, CG9, TR2 e TR3.
- resolución individual de problemas e/ou prácticas co ordenador con control de autor de autoría sobre algunha parte do mesmo. Avalíaranse as competencias FB1, CG9 e TR1.
- resposta a cuestionarios na clase e/ou no curso virtual. Avalíaranse as competencias FB1, CG8 e TR1.
- elaboración por grupos dun blog cos contidos esenciais do tratado nas clases. Avalíaranse as competencias FB1, CG8, CG9, CG10, TR1, TR2 e TR3.

Non entregar algún destes traballos non impedirá entregar os demais ou presentarse ao exame final.

Segunda oportunidade (xuño / xullo)

A avaliación dos alumnos estará baseada nun exame final coas seguintes porcentaxes:

- Exame final teórico-práctico que pode incluír preguntas sobre as prácticas de ordenador: 70%
- Avaliación continua 30%

Para aprobar a materia, o alumnado debe realizar os exames e obter unha media total de 5 puntos, cun mínimo do 40% tanto no exame teórico-práctico final como no exame práctico final por ordenador.

Considerarase presentada a calquera persoa que realice algún dos exames finais ou participe en polo menos o 75 % das actividades de avaliación continua.

A nota de avaliación continua, obtida no curso pasado, manterase para o actual no caso do alumnado repetidor.

Para o caso de realización fraudulenta de exercicios ou probas será de aplicación o recollido na Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e revisión de cualificacións, en particular o recollido no artigo 16:

A realización fraudulenta dalgún exercicio ou proba esixida na avaliación da materia implicará a cualificación de suspenso na convocatoria correspondente, con independencia do proceso disciplinario que se poida seguir contra a persoa infractora.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

Presencial:

- 25 horas de clases teoría
- 25 horas de laboratorio en grupos reducidos
- 3 horas titoría en grupos moi reducidos
- 3 horas exame final escrito
- 2 horas exame final ordenador

Non presencial:

- 45 horas de estudo autónomo relacionadas coas clases (20 horas para a teoría, 10 para problemas, 15 prácticas de ordenador)
- 25 horas para traballar nos boletíns de problemas propostos
- 15 horas para programar en ordenador solucións a problemas propostos
- 7 horas actividades de avaliación no campus virtual

Carga de traballo total : 150 horas

Recomendacións para o estudo da materia

Asistencia as clases cunha participación activa nas mesmas. Utilización do libro de texto e o material recomendado. Realización das prácticas e dos exercicios necesarios correspondentes aos diferentes temas para acadar os obxectivos planeados.

Observacións

Farase uso do Campus Virtual.

A(s) lingua(s) utilizadas están especificadas na páxina da materia, dentro da web oficial da USC.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012441	Fundamentos de Sistemas Paralelos	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

Este curso pretende introducir aos estudantes na arquitectura de sistemas paralelos e distribuídos, desde procesadores multicore e manycore ata clusters, grandes supercomputadores e granxas de servidores. Estes sistemas son estudados desde o punto de vista de hardware e configuración, introducindo técnicas de mellora do rendemento e análise de custos, e mellorando a súa fiabilidade e dispoñibilidade.

Contidos

A materia divídese en 4 temas:

1. Introducción aos sistemas paralelos e distribuídos. Conceptos básicos sobre o seu rendemento.
2. Tipos de arquitectura dos sistemas paralelos. Redes de interconexión.
3. Sistemas multiprocesador e multinúcleo de memoria compartida. Coherencia e consistencia cache. Sistemas manycore e GPUs.
4. Sistemas de paso de mensaxes. Programación con MPI. Clusters.

Bibliografía básica e complementaria

Bibliografía básica e complementaria

Básica:

- John L. Hennessy, David A. Patterson. *Computer Architecture. A Quantitative Approach*, 6th edition, Morgan Kaufmann, 2017.

Complementaria:

- Julio Ortega, Mancia Anguita, Alberto Prieto. *Arquitectura de Computadores*. Ediciones Paraninfo, 2005.
- Vivek Kale. *Parallel Computing Architectures and APIs: IoT Big Data Stream Processing*, CRC Press, 2019
- W. Stallings, *Computer Organization and Architecture: Designing for Performance*, 11th edition, Pearson, 2019.
- Georg Hager, Gerhard Wellein *Introduction to High Performance Computing for Scientists and Engineers*, 1st edition, 2011 (2ª edición prevista para 2021).
- William J. Dally, Brian P. Towles. *Principles and Practices of Interconnection Networks*, Morgan Kaufmann, 2004.
- Hesham El-Rewini, Mostafa Abd-El-Barr. *Advanced Computer Architecture and Parallel Processing*, Wiley 2005.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Contribuír a acadar as competencias recollidas na memoria do título de Grao en Enxeñaría Informática na USC (CG4, CG6, CG9, CG11, TR1, TR2, TR3, FB5, RI1, RI9, RI14, TI2, TI5).

Específicamente:

CG4. Capacidade para definir, avaliar e seleccionar plataformas hardware e software para o desenvolvemento e execución de sistemas, servizos e aplicacións informáticas, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no "Acuerdo del Consejo de Universidades del 03/03/2009 para los títulos oficiales en el ámbito de la Ingeniería Técnica Informática".

CG6. Capacidade para concibir e desenvolver sistemas ou arquitecturas informáticas centralizadas ou distribuídas integrando hardware, software e redes de acordo aos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 do "Acuerdo del Consejo de Universidades del 03/03/2009 para los títulos oficiales en el ámbito de la Ingeniería Técnica Informática".

CG9. Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade. Capacidade para saber comunicar e transmitir os coñecementos, habilidades e destrezas da profesión de Enxeñeiro en Informática.

CG11. Capacidade para analizar e valorar o impacto social e medioambiental das solucións técnicas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro en Informática.

TR1. Instrumentais: capacidade de análise e síntese. Capacidade de organización e planificación. Comunicación oral e escrita en galego, castelán e inglés. Capacidade de xestión da información. Resolución de problemas. Toma de decisións.

TR2. Persoais: Traballo en equipo. Traballo nun equipo multidisciplinar e multilingüe. Habilidades nas relacións interpersonais. Razoamento crítico. Compromiso ético.

TR3. Sistémicas: Aprendizaxe autónomo. Adaptación a novas situacións. Creatividade. Iniciativa e espírito emprendedor. Motivación pola calidade. Sensibilidade por temas medioambientais.

FB5. Coñecemento da estrutura, organización, funcionamento e interconexión dos sistemas informáticos, os fundamentos da súa programación, e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da Enxeñaría.

RI1. Capacidade para deseñar, desenvolver, seleccionar e avaliar aplicacións e sistemas informáticos, asegurando a súa fiabilidade, seguridade e calidade, conforme aos principios éticos e a lexislación e normativa vixente.

RI9. Capacidade para coñecer, comprender e avaliar a estrutura e arquitectura dos computadores, así como os compoñentes básicos que os conforman.

RI14. Coñecemento e aplicación dos principios fundamentais e técnicas básicas da programación paralela, concorrente, distribuída e de tempo real.

TI2. Capacidade para seleccionar, deseñar, despregar, integrar, avaliar, construír, xestionar, explotar e manter as tecnoloxías de hardware, software e redes, dentro dos parámetros de custo e de calidade axeitados.

TI5. Capacidade para seleccionar, despregar, integrar e xestionar sistemas de información que satisfagan as necesidades da organización, con criterios de custo e calidade identificados.

Competencias asociadas ao módulo de enxeñaría de computadores dentro do grao:

- Coñecemento da arquitectura dos sistemas paralelos e distribuídos tanto dende o punto de vista hardware e de implementación como dende o punto de vista da súa programación.

Metodoloxía da ensinanza

Nas clases expositivas farase uso da pizarra e de sistemas multimedia e diapositivas. Nestas clases o profesor presentará e desenvolverá os aspectos fundamentais de cada un dos temas da materia. Os contidos que se abordan nestas clases van ser suficientes para que se poidan realizar as prácticas da materia; ademais, se explicarán todos os conceptos que se van a esixir para aprobar a materia.

As prácticas farán uso das aula de informática da escola e dos sistemas de supercomputación proporcionados polo CESGA. Procurarase que o alumnado traballe individualmente ou en grupos reducidos.

Adicionalmente farase uso, na medida do posible, das capacidades da USC-Virtual. Na páxina da materia o alumnado poderá obter unha copia en formato dixital do material usado nas clases teóricas e prácticas, así como material suplementario e enlaces a páxinas web relacionadas cos contidos da materia.

En canto as competencias que debe adquirir o alumno, nas clases expositivas traballaranse as competencias CG4, CG6, CG11, FB5, RI1, RI9, RI14, TI2 e TI5, e nas clases interactivas traballaranse as competencias CG4, CG6, CG9, TR1, TR2, TR3, RI4.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

A avaliación da aprendizaxe basearase na realización efectiva dunha avaliación continua e un exame final. A avaliación continua estará fundamentada na realización efectiva por parte dos alumnos das prácticas propostas ao longo do cuadrimestre e na realización dos traballos e exercicios propostos. O exame final incluírá todos os contidos da materia.

Polo tanto, a avaliación da materia consta de dous apartados que se avalían de xeito independente: exame final e avaliación continua das prácticas, traballos e exercicios. O exame final supón o 50% da cualificación final e a parte de avaliación continua supón o outro 50%. En calquera caso, para superar a materia é requisito imprescindible ter unha nota igual ou maior que 4 en cada unha destas dúas partes, e que a media aritmética entre ambas notas sexa maior ou igual a 5.

A asistencia ás clases interactivas é obrigatoria, artigo 1 da normativa de asistencia a clase nas ensinanzas oficiais de Grao e Máster da Universidade de Santiago de Compostela, aprobada en CG de 25 de novembro de 2024. O número de horas que o alumnado pode faltar ás clases interactivas, sen xustificación, non debe ser superior a 4 horas. No caso de que o alumnado falte máis de 4 horas sen xustificar adecuadamente esas faltas, terá suspensa a parte práctica. Se as faltas prodúcense por causa xustificada (segundo o artigo 3 da normativa de asistencia a clase nas ensinanzas oficiais de Grao e Máster da Universidade de Santiago de Compostela, aprobada en CG de 25 de novembro de 2024) debidamente acreditada, o alumnado poderá intentar realizar pola súa conta as prácticas que non puido realizar na aula. O control de asistencia nas clases interactivas farase pasando lista na clase e reflectindo a asistencia nunha folla de firmas.

Cada unha das prácticas propostas terá unha data concreta de finalización. Pasada esta data, a práctica será considerada como non feita. Ao rematar cada unha das prácticas propostas, o alumno deberá enviala ao profesor. As prácticas serán avaliadas durante as sesións posteriores á data de entrega.

OPORTUNIDADE DE XULLO

Realizarase un exame final sobre a teoría da materia, do mesmo xeito que na avaliación ordinaria. Ademais, e só nesta oportunidade, haberá un exame final de prácticas para os alumnos que non superen a avaliación continua na convocatoria de febreiro.

CONDICIÓN DE NON PRESENTADO

O alumnado recibirá a cualificación de "non presentado" cando non faga o exame final de teoría en ningunha das dúas convocatorias.

No caso de realización fraudulenta de exercicios ou probas, será de aplicación o recollido na Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións.

En aplicación da Normativa da ETSE sobre plaxio (aprobada pola Xunta da ETSE o 19/12/2019), a copia total ou parcial dalgún exercicio de prácticas ou teoría suporá o suspenso nas dúas oportunidades do curso, coa cualificación de 0,0 en ambos casos.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

A distribución estimada das horas a dedicar á materia é como segue:

- 10 horas de clases maxistrais
- 30 horas de prácticas
- 2 horas adicadas a titorías e resolución de dúbidas

O traballo autónomo do alumnado é de, aproximadamente, 70,5 horas, que inclúen estudo autónomo, escritura de exercicios e traballos, preparación das prácticas, avaliación de traballos e realización de exames.

O total de horas é 112,5 horas.

Recomendacións para o estudo da materia

- Resulta recomendable ter superadas (ou polo menos estudadas) as materias Arquitectura de Computadores e Enxeñería de Computadores, e coñecementos de programación en linguaxe C.

- A realización das prácticas propostos en paralelo co desenvolvendo dos diferentes temas resulta decisiva para a asimilación dun xeito resolto e ordenado dos diferentes conceptos que se estudan.

Observacións

- Os materiais do curso e as comunicacións electrónicas co alumnado levarase a cabo coas ferramentas do campus virtual da USC.
- A materia "Programación de Arquitecturas Emerxentes" constitúe o complemento perfecto desta materia.
- As clases impartíranse en castelán.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012106	Fundamentos Tecnolóxicos e Físicos da Informática	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

Nesta materia preténdese achegar conceptos físicos fundamentais vinculados ós procesos tecnolóxicos presentes nos sistemas informáticos. Con isto preténdese non só que os e as estudantes coñezan os piares tecnolóxicos dos sistemas de computación actuais mais tamén que poidan prevela súa evolución nun futuro inmediato.

Contidos

DOCENCIA EXPOSITIVA

Tema 1: Electricidade e magnetismo

Tema 2: Teoría de circuitos

Tema 3: Sistemas electrónicos

Tema 4: Semicondutores

Tema 5: Dispositivos semicondutores: o diodo

Tema 6: Dispositivos semicondutores: o transistor

Tema 7: Métricas de calidade no deseño digital

Tema 8: Circuitos lóxicos combinacionais

Tema 9: Circuitos lóxicos secuenciais

Tema 10: Memorias de estado sólido

DOCENCIA INTERACTIVA

Laboratorio de electrónica: Introducción ao manexo de instrumentación electrónica e reforzo dos coñecementos adquiridos na docencia expositiva.

Aula de Informática: Análise e deseño de sistemas electrónicos mediante ferramentas de simulación de circuitos.

SEMINARIOS

Ampliación e aplicación práctica dos coñecementos adquiridos na materia.

Bibliografía básica e complementaria

Bibliografía básica:

- GÓMEZ VILDA, Pedro et al. Fundamentos Físicos y Tecnológicos de la Informática. Madrid: Pearson Educación, 2006. ISBN 978-84-8966-085-4.
- Material de apoio da materia (dispoñible no Campus Virtual).

Bibliografía complementaria:

- RABAEY, J.M. et al. Circuitos Integrados Digitales, Madrid: Pearson Educación, 2004. ISBN:978-84-2054-103-7.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Nesta materia promóvese que a adquisición dun conxunto de competencias tanto de carácter global como específico. En particular, incídese no desenvolvemento das competencias CB1, CG8, CG11, TR1, TR2, TR3, FB2, RI4 e RI9; tal e como se recollen na Memoria do Título de Grao en Enxeñería Informática da USC.

Metodoloxía da ensinanza

Esta materia enfócase cara a unha aprendizaxe por obxectivos. Neste senso e sendo conscientes do tempo adicado para a aprendizaxe dos contidos da materia, profundizarase nos conceptos físicos o exclusivamente necesario para comprendela súa implicación no desenvolvemento tecnolóxico dos sistemas informáticos. Esta tarefa levarase a cabo esencialmente nas clases expositivas.

Ó longo deste camiño, que vai desde os principios básicos da electricidade e o magnetismo ata a fabricación de circuitos integrados, faranse diferentes paradas e saídas da ruta establecida para describir os elementos esenciais en calquera sistema informático. Estes elementos tocaranse na súa meirande parte en clases interactivas e seminarios.

As competencias CB1, CG8, CG11, RI4, RI9 e FB2 traballaranse esencialmente nas sesión expositivas e seminarios e avaliaranse mediante examen escrito ao final do cuadrimestre. Por outra banda as sesións interactivas están orientadas ao desenvolvemento das competencias transversais (TR1-3).

Sistema de avaliación da aprendizaxe

A cualificación da materia basearase nun proceso de avaliación continua ó longo do cuadrimestre combinado cun exame final.

A través da avaliación continua medirase o nivel de aproveitamento da materia, especialmente da docencia interactiva. A esta parte corresponderalle un 30% da cualificación global.

Dacordo co artigo 1 do regulamento de asistencia a clase nas ensinanzas oficiais de grao e máster (Consello de Goberno de 25 de novembro de 2024) a asistencia ás clases non se terá en conta na avaliación da materia. Sen embargo, a falta de asistencia ás sesións interactivas si podería ter repercusión de xeito indirecto na avaliación continua pois esta desenvólvese fundamentalmente no laboratorio correspondente.

O exame final consistirá nunha proba escrita a realizar ó final do cuadrimestre. Incluirá cuestións e exercicios de calquera parte da materia, con especial énfase na parte desenvolvida nas clases expositivas. A esta parte corresponderalle un 70% da cualificación global.

En caso de non superar a materia na primeira oportunidade ordinaria o/a estudante poderase presentar á oportunidade extraordinaria de recuperación, pero soamente

para outra proba escrita que abarca o 70% da cualificación global. A cualificación asociada á avaliación continua terase en conta nas dúas oportunidades.

Aquela persoa que non se presente ao exame final considerárase "Non presentada" na oportunidade correspondente.

Para os casos de realización fraudulenta de exercicios ou probas será de aplicación o recollido na Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

Para superala materia considérase un esforzo persoal correspondente a unhas 92 horas. Nestas inclúese o tempo adicado ó estudo autónomo, á resolución de exercicios e á preparación de traballos.

Recomendacións para o estudo da materia

Para un mellor aproveitamento da materia recoméndase adicar entre 3 e 5 horas semanais de traballo persoal ó longo do cuadrimestre e incrementala adicación durante as semanas sen docencia presencial.

É de especial importancia a asistencia a titorías e a participación activa durante as clases de carácter interactivo.

Observacións

A admisión de alumnado matriculado no laboratorio de prácticas require que coñezan e cumpran as normas xerais de seguridade nos laboratorios de prácticas, da Universidade de Santiago de Compostela. A devandita información atópase dispoñible dispoñible no apartado de Seguridade da súa web.

A comunicación xeral será prioritariamente en castelán. A comunicación persoal será en galego ou castelán segundo as preferencias de cada estudante.

Farase uso do Campus Virtual para a comunicación co estudantado, publicación de novas e como medio para a descarga de material docente (presentacións, guións de prácticas, ...)

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012328	Intelixencia Artificial	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

Obter coñecementos básicos sobre a Intelixencia Artificial: a súa evolución, tipos de problemas que aborda e técnicas para resolvelos, repercusións sociais, económicas, éticas, no emprego...

Contidos

Clases expositivas:

T1: Perspectiva histórica da IA

Estratexias para a resolución de problemas en IA

T2: Busca en espazos de estados

T3: Baseadas en coñecemento

T4: Sistemas conexionistas

Aprendizaxe automática

T5: Regresión lineal e loxística

T6: Aprendizaxe supervisada

T7: Aprendizaxe non supervisada

T8: Repercusións da IA: socioeconómicas, éticas...

Clases interactivas:

CI1: Seminarios interactivos sobre diversas aplicacións, tanto en operación como en investigación

CI2: Seminario de comunicación oral

CI3: Debates sobre temas relacionados co impacto social, económico, ético... da IA

Concurso de redacción sobre temas de especial actualidade en IA –opcional-

Prácticas:

P1: Busca en espazos de estados

P2: Sistemas baseados en coñecemento

P3: Aprendizaxe automática

Bibliografía básica e complementaria

Bibliografía de especial interese:

1. J. Palma, R. Marín (eds.). Inteligencia Artificial. Métodos, técnicas y aplicaciones. McGrawHill. (2008). ISBN: 9788448156183
2. Fernández Galán, S., González Boticario, J., Mira Mira, J. Problemas Resueltos de Inteligencia Artificial Aplicada. Búsqueda y Representación. Addison Wesley. (1998). ISBN: 9788478290178
3. Russell, S., Norvig, P. Artificial Intelligence (A Modern Approach), (4th Edition Global Edition, 2022). ISBN: 9781292401133.
4. Nilsson, N.J. Inteligencia artificial (Una nueva síntesis). McGraw-Hill. (2001). ISBN: 9788448128241
5. Gendreau, Michel, Potvin, Jean-Yves. Handbook of Metaheuristics. Springer-Verlag. (2010). ISBN: 978-1-4419-1665-5
6. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville, "Deep Learning", An MIT Press book, 2016
7. Simon O. Haykin, "Neural Networks and Learning Machines", Prentice Hall, 3rd edition, 2008. ISBN 0131471392

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Contribuír a acadar as competencias recollidas na memoria do título de Grao en Enxeñaría Informática da USC (CX4, CX8, CX9, TR1-3, RI6-7, RI15, TI1), nomeadamente:

BÁSICAS E XERAIS

CX4- Capacidade para definir, avaliar e seleccionar plataformas hardware e software para o desenvolvemento e a execución de sistemas, servizos e aplicacións informáticas, de acordo cos coñecementos adquiridos

CX8- Coñecemento das materias básicas e tecnoloxías, que capaciten para a aprendizaxe e desenvolvemento de novos métodos e tecnoloxías, así como as que lles doten dunha grande versatilidade para adaptarse a novas situacións

CX9- Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade. Capacidade para saber comunicar e transmitir os coñecementos, habilidades e destrezas da profesión de Enxeñeiro Técnico en Informática.

TRANSVERSAIS

TR1- Instrumentais: Capacidade de análise e síntese. Capacidade de organización planificación. Comunicación oral e escrita en galego, castelán e inglés. Capacidade de xestión da información. Resolución de problemas. Toma de decisións

TR3. Sistémicas: Aprendizaxe autónoma. Adaptación a novas situacións. Creatividade. Iniciativa e espírito emprendedor.

Motivación pola calidade. Sensibilidade cara a temas medioambientais

ESPECÍFICAS

RI15- Coñecemento e aplicación dos principios fundamentais e técnicas básicas dos sistemas intelixentes e a súa aplicación práctica

TI1 - Capacidade para comprender a contorna dunha organización e as súas necesidades no eido das TIC

RI6 - Coñecemento e aplicación dos procedementos algorítmicos básicos das tecnoloxías informáticas para deseñar solucións a problemas, analizando a idoneidade e complexidade dos algoritmos propostos

RI7 - Coñecemento, deseños e utilización de forma eficiente dos tipos e estruturas de datos máis adecuados á resolución dun problema

Metodoloxía da ensinanza

A metodoloxía didáctica basearase no traballo individual -aínda que en ocasións sexa desenvolvido en grupos-, na discusión co profesorado en clase e nas titorías individuais.

Para cada tema ou bloque temático das clases expositivas, o profesorado preparará os contidos, explicará os obxectivos do tema ao alumnado en clase, suxeriralles bibliografía, proporcionaralles material de traballo adicional, etc. Nas clases expositivas traballaranse as competencias CX4, CX9, TR1, RI15, TI1. Ademais, o profesorado

propoñerán ao estudantado un conxunto de actividades a realizar, de forma individual ou en grupo (traballos, presentacións, lecturas, prácticas ...). O alumnado deberá en xeral presentalas ante o profesorado para a súa avaliación, para o que se indicarán os prazos de entrega/presentación a través das canles utilizadas para a comunicación estudantado-profesorado. Estas actividades permitirán desenvolver as competencias CX4, CX8, CX9, TR1-3, RI6-7, RI15.

As prácticas e parte das sesións interactivas desenvolveranse na aula de Informática da Escola, empregando diversas ferramentas software para cada un dos bloques temáticos. A realización das prácticas permitirá desenvolver as competencias CX4, CX8, TR1-3, RI6-7, RI15.

O alumnado traballará de forma individual ou en grupos reducidos, co apoio constante do profesorado. Dispoñerase de guións de prácticas, seminarios e outras actividades para realizar de modo individual ou en grupos reducidos.

A docencia estará apoiada pola plataforma USC virtual da seguinte maneira: repositorio da documentación relacionada coa materia (textos, presentacións, lecturas recomendadas...) e titorización virtual dos estudantes (correo-e, foros).

Sistema de avaliación da aprendizaxe

En relación co punto 1º do Regulamento de asistencia á clase nas ensinanzas oficiais de grao e mestrado da USC, débese indicar que a asistencia á clase non será avaliada.

A avaliación da aprendizaxe considera tanto a parte teórica (40%), como a práctica (50%) e as actividades interactivas (10%). Para superar a materia o alumnado terá que conseguir unha nota global igual ou superior a 5, sobre unha puntuación máxima de 10 puntos, de acordo cos seguintes criterios:

- Parte teórica: avaliarase nun único exame a realizar na data oficial. A cualificación do exame terá que ser igual ou superior a 4 sobre unha puntuación máxima de 10 puntos, para que poida aprobarse o conxunto da materia. Noutro caso deberá repetirse na oportunidade de recuperación.

- Parte práctica: avaliación de todas as actividades prácticas propostas polos docentes. Todas as prácticas terán o mesmo peso na cualificación desta parte. A cualificación desta parte terá que ser igual ou superior a 4 sobre unha puntuación máxima de 10 puntos, para que poida aprobarse o conxunto da materia. Aquelas prácticas cunha cualificación inferior a 3 puntos deberán avaliarse na segunda oportunidade.

- Actividades interactivas: avaliación de todas as actividades interactivas obrigatorias propostas polos docentes (entrega de traballos, presentacións e participación na aula, entrega de exercicios,...). As actividades interactivas obrigatorias valoraranse globalmente sobre un máximo de 10 puntos e ao resultado poderanse agregar os puntos outorgados pola realización de actividades voluntarias, tendo en todo caso o 10 como puntuación máxima final desta parte. A cualificación desta parte terá que ser igual ou superior a 4 sobre unha puntuación máxima de 10 puntos, para que poida aprobarse o conxunto da materia. De non ser así esta parte deberá someterse a avaliación na oportunidade de recuperación en caso de non ter acadado unha cualificación de cando menos 3 puntos.

A cualificación final da materia será a media aritmética, ponderada polas porcentaxes antes indicadas das partes teórica, práctica e actividades complementarias. En caso de incorrer nalgunha das situacións indicadas anteriormente por non alcanzarse nunha ou máis partes a nota mínima necesaria para superar globalmente a materia, a cualificación final da oportunidade será o mínimo das cualificacións obtidas nas devanditas partes.

Oterán a cualificación de non presentado os/as estudantes que non se presentaran ao exame nin se someteran á avaliación de ningunha outra actividade obrigatoria.

Para superar a materia na segunda oportunidade, o alumnado deberá someterse á avaliación de todas aquelas partes obrigatorias pendentes, de acordo co anteriormente especificado. Para o resto conservaranse as cualificacións obtidas durante o curso.

No caso de realización fraudulenta de exercicios ou probas, será de aplicación o recollido na normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións (https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2011/20110721/AnuncioG2018-190711-4180_gl.html). En aplicación da normativa da ETSE sobre plaxio (aprobada pola Xunta da ETSE o 19/12/2019), a copia total ou parcial dalgún exercicio de prácticas ou teoría suporá o suspenso nas dúas oportunidades do curso, coa cualificación de 0,0 en ambos casos (<https://www.usc.es/etse/files/u1/NormativaPlagioETSE2019.pdf>).

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

Tempo de traballo presencial: 58 horas totais, divididas en 15 h (clases maxistras), 35 h (seminarios e prácticas), 3 h (titorías) e 5 h (controis).

Tempo de traballo persoal: 92 h (total), divididas en 62 h (estudo autónomo de teoría e prácticas) e 30 h (traballos, proxectos e outras actividades).

Recomendacións para o estudo da materia

Recoméndase que os/as estudantes resolvan, implementen, verifiquen e validen todos os exercizos e prácticas propostos (non soamente os avaliábeis). Igualmente, considérase importante facer un uso intenso das titorías para a resolución de dúbidas.

Observacións

A lingua predominante de impartición da materia será o galego.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012421	Interacción Persona-Ordenador	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

O obxectivo principal é a introdución dos principios e metodoloxías de análise, deseño, implementación e avaliación da usabilidade das interfaces persoa-ordenador en sistemas interactivos.

Contidos

Introdución á interacción Persoa-Ordenador.
O factor humano: o usuario.
Deseño de interfaces home-máquina.
Prototipado e avaliación da usabilidade.
Deseño centrado no usuario.
Estilos e paradigmas de interacción.
Desenvolvemento de sistemas interactivos.

Bibliografía básica e complementaria

Bibliografía básica:

Lorés, J. (Editor) [La interacción persona-ordenador](#) (libro electrónico) 2001. ISBN 8460722554.

Bibliografía complementaria:

Dix, A., Finlay, J., Abowd, G. y Beale, R. Human-computer interaction. (3ª edición): Editorial Pearson Education, 2004. ISBN 9780130461094.
Preece, J., Sharp, H. y Rogers, Y. Interaction design: beyond human-computer interaction. (4ª edición): Editorial: John Wiley & Sons, 2015. ISBN 9781119020752.
Norman, D. El diseño de los objetos del futuro: La interacción entre el hombre y la máquina. (1ª edición): Editorial Paidós Ibérica, 2010. ISBN 9788449323881.
Tidwell, J. Designing interfaces: patterns for effective interaction design. (2ª edición): Editorial O'Reilly, 2010. ISBN 9781449379704.
Shneiderman, B. y Plaisant, C. Diseño de interfaces de usuario. (4ª edición): Editorial Pearson Educación, 2005. ISBN: 9788420548036.
Rosson, M.B. y Carroll, J. Usability engineering: scenario-based development of human-computer interaction. (1ª edición): Editorial Academic Press, 2002. ISBN 1558607129.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

A materia contribúe a acadar as competencias xerais e transversais CX3, CX9, TR1 e TR3 recollidas na memoria do título de Grao en Enxeñería Informática da USC.

As competencias específicas son:

- Diseñar interfaces home-máquina.
- Realizar deseños centrados no usuario.
- Implementar prototipos de sistemas interactivos.
- Avaliar a usabilidade das interfaces home-máquina
- Garantir a accesibilidade dos sistemas interactivos.
- Elixir o estilo de interacción adecuado a cada sistema interactivo.

Metodoloxía da ensinanza

A materia disporá dunha aula virtual soportada pola plataforma Moodle do Campus Virtual da USC. Dita aula virtual dará soporte ás distintas actividades de ensino-aprendizaxe e tamén servirá como medio de comunicación co alumnado mediante foros e mensaxería.

Nas sesións expositivas abordaranse os conceptos fundamentais involucrados na interacción persoa-ordenador mediante docencia expositiva por parte do profesorado. Servirán para desenvolver a CX3 e as 3 primeiras competencias específicas descritas na epígrafe anterior.

As sesións interactivas na aula de informática requirirán unha participación máis activa por parte do alumnado para o desenvolvemento dunha docencia interactiva. Nelas, o profesorado proporá a realización dalgún exercicio ou práctica e presentará aspectos de relevancia para a súa realización que guiará o desenvolvemento da mesma. O alumnado realizará o seu traballo de modo individual ou en pequeno grupo. Estas prácticas servirán para traballar as competencias CX9, TR1, TR3 e todas as específicas.

As titorías serán presenciais ou telemáticas previa solicitude de cita por parte do alumnado.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

Para os casos de realización fraudulenta de exercicios ou probas será de aplicación o recollido na "Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións".

A asistencia a clase non terá ningunha valoración de acordo co establecido no "Regulamento de asistencia a clase nas ensinanzas oficiais de grao e máster da Universidade de Santiago de Compostela", no seu artigo 1.2.

Non se conserva ningún tipo de cualificación entre distintos cursos académicos. En consecuencia, o alumnado repetidor seguirá o mesmo sistema de avaliación que o alumnado de primeira matrícula na materia.

1ª Oportunidade

O sistema de avaliación terá unha compoñente de avaliación continua e outra de exame final. O peso de cada avaliación na cualificación global do alumnado será dun 65% para a avaliación continua e un 35% para o exame final. Para superar a materia, ambas as avaliacións deben ser positivas.

A avaliación continua basearase na realización, en tempo e forma, dos distintos exercicios e prácticas propostas nas sesións interactivas co alumnado. Polo tanto, esta avaliación continua só será efectuada durante o período lectivo ordinario da materia (actualmente, o primeiro cuatrimestre). A presentación de prácticas cun peso relativo acumulado superior ao 50% para a avaliación continua implicará a cualificación correspondente na avaliación continua e, consecuentemente, na avaliación global. Nas distintas prácticas avalorase o grao de adquisición das competencias CX3, CX9, TR1, TR3 e de todas as competencias específicas da materia.

O exame final da materia versará sobre os conceptos e procedementos metodolóxicos utilizados polo alumnado. Realizarase mediante proba escrita na que se formularán cuestións relativas aos conceptos, procedementos e/ou prácticas traballadas no desenvolvemento da materia. Utilizarase como instrumento de avaliación da competencias CX3 e das específicas relativas ao deseño centrado no usuario e á avaliación da usabilidade das interfaces home-máquina.

A mención de "Non Presentado" na avaliación obtense cando non se presentaron prácticas cun peso relativo acumulado superior ao 50% para a avaliación continua e non se realiza o exame final.

2ª Oportunidade

Mantense o mesmo sistema de avaliación e cos mesmos pesos, coa excepción de que para a avaliación continua consérvase a cualificación obtida no período lectivo

ordinario da materia.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

Ademais das horas presenciais, o alumno deberá dedicar ao redor de 90 horas de traballo persoal a esta materia no cuadrimestre. Estas horas deberá distribuílas entre a realización das prácticas propostas (55 horas), a escritura de traballos (20 horas) e o estudo autónomo e individual (17 horas).

Recomendacións para o estudo da materia

Recoméndase a asistencia regular a clase e procurar levar ao día a materia.

Observacións

As actividades de ensino-aprendizaxe farán uso do Campus Virtual da USC. A lingua empregada de xeito habitual nas tarefas docentes será o castelán.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012103	Matemática Discreta	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

A matemática discreta é hoxe en día unha parte substancial da bagaxe teórico-práctica de coñecementos matemáticos dos futuros profesionais da informática na súa dobre vertente abstracta e instrumental. Abstracta xa que se nutre das fontes da álgebra abstracta aplicada, e instrumental en canto ó uso que fai dos aspectos procedementais e algorítmicos de aquela na súa relación co mundo real: planificación de tarefas, deseño de programas, uso de técnicas de enumeración, control e detección de erros na transmisión da información, seguridade dos sistemas informáticos, enxeñería de software, etc.

Con esta materia preténdese:

- contribuír á formación integral dos futuros graduados en Enxeñería Informática, posibilitándolle unha sólida e axeitada formación en competencias propias da matemática discreta.
- potenciar o emprego de distintas representacións (simbólica, gráfica, matricial) e de distintos razoamentos (indutivo, recursivo, dedutivo) como medios para favorecer a integración de conceptos e procedementos derivados dos contidos propios da materia.
- familiarización coas matemáticas involucradas no pensamento algorítmico (especificación, verificación e complexidade).
- alentar as actitudes de crítica ante diferentes tipos de solucións, de busca, de perseveranza e esforzo ante as dificultades, de comunicación utilizando a terminoloxía axeitada.

Na parte práctica, empregarase o programa de software de código aberto SageMath para iniciarse na programación de algoritmos relacionados coa materia.

Contidos

TEMA 1. Algoritmos e números.

Algoritmos: complexidade. Números primos. Divisibilidade. Algoritmo de Euclides. Congruencias. Sistemas de numeración. Aritmética computacional con enteiros grandes. Aplicacións. Criptografía de clave pública.

Docencia Presencial

Horas expositivas / interactivas / prácticas: 8 / 3 / 6

Actividades de aprendizaxe autónomo/titoría

Horas estudo / resolución de problemas / prácticas ordenador / titoría : 5 / 2 / 5 / 0,75

TEMA 2. Combinatoria

Técnicas básicas de enumeración: Principios de adición, multiplicación e do pombal. Permutacións e combinacións. Teorema do binomio. Principio de inclusión-exclusión.

Docencia Presencial

Horas expositivas / interactivas / prácticas: 5 / 2 / 3

Actividades de aprendizaxe autónomo/titoría

Horas estudo / resolución de problemas / prácticas ordenador / titoría : 5 / 3 / 4 / 0,5

TEMA 3. Recursividade

Definicións recursivas. Algoritmos recursivos. Verificación de programas. Técnicas avanzadas de enumeración: relacións de recorrencia. Resolución de relacións de recorrencia. Funcións xerátrices.

Docencia Presencial

Horas expositivas / interactivas / prácticas: 5 / 2 / 2,5

Actividades de aprendizaxe autónomo/titoría

Horas estudo / resolución de problemas / prácticas ordenador / titoría : 4 / 2 / 3 / 0,75

TEMA 4. Grafos

Tipos de grafos. Representación de grafos. Conexidade. Camións eulerianos e hamiltonianos. Algoritmo do camiño máis curto de Dijkstra. Grafos planos. Colorado de grafos. Árbores. Árbores xeradoras e camiños máis curtos.

Docencia Presencial

Horas expositivas / interactivas / prácticas: 5 / 2 / 2,5

Actividades de aprendizaxe autónomo/titoría

Horas estudo / resolución de problemas / prácticas ordenador / titoría : 4 / 2 / 2 / 0,5

TEMA 5. Álxebras de Boole

Funcións booleanas e funcións de conmutación. Formas normais disxuntiva e conxuntiva. Portas lóxicas. Minimización de circuitos.

Docencia Presencial

Horas expositivas / interactivas / prácticas: 2 / 1 / 1

Actividades de aprendizaxe autónomo/titoría

Horas estudo / resolución de problemas / prácticas ordenador / titoría : 2 / 1 / 1 / 0,5

Bibliografía básica e complementaria

BÁSICA:

Aguado, F., Gago, F. et al., Problemas resueltos de Combinatoria. Laboratorio con SageMath, Paraninfo, 2018.

Rosen, K. H., Matemática Discreta y sus Aplicaciones, McGraw-Hill (5ª ed.) 2004.

Vieites, A.M., Aguado, F. et al., Teoría de Grafos: Ejercicios resueltos y propuestos. Laboratorio con Sage, Paraninfo, 2014.

COMPLEMENTARIA:

Bard, G. V., SageMath for Undergraduates. <http://www.gregorybard.com/SAGE.html>

García Merayo, F., Matemática discreta, Paraninfo, Thomson Learning, 2001.

García Merayo, F., Hernández, G. e Nevot, A., Problemas resueltos de Matemática discreta, 2ª edición ampliada, Paraninfo, 2018.

Grimaldi, R. P., Matemáticas Discreta y Combinatoria, Addison-Wesley Iberoamericana, 1997.

Johnsonbaugh, R., Matemáticas Discretas, Pearson Prentice Hall (6ª ed.) 2005.

Levasseur, K. et al., Discrete Mathematics for Computer Science, 2020.

<https://icsatkc.github.io/Discrete-Math-for-Computer-Science/dmcs.html>

Lipschutz, S. e Lipson, M., 2000 Solved Problems in Discrete Mathematics, Schaum, Mc-Graw-Hill, 1992.

<http://doc.sagemath.org/>

Competencias – Resultados da aprendizaxe

TRANSVERSAIS / XENÉRICAS

Dentro do recollido en TR1, TR2 e TR3:

Capacidade para resolver problemas. Capacidade de análise e de síntese. Capacidade de organización e planificación. Capacidade de xestión da información (captación e análise da información). Resolución de problemas. Toma de decisións. Razoamento crítico. Adaptación a novas situacións. Capacidade de aplicar os coñecementos á práctica. Habilidade para traballar de forma autónoma e de colaborar en grupo. Creatividade.

ESPECÍFICAS

Ademais da súa achega a CG5, CG8, CG9 e CG10

–Cognitivas (saber):

Dentro do recollido en RI6:

Adquisición dos conceptos básicos da materia: algoritmos, números enteiros, técnicas de reconto, teoría de grafos e álxebras de Boole.

Coñecer aplicacións da matemática discreta á computación.

–Procedementais / instrumentais (saber facer):

Dentro do recollido en FB1 e FB3

Manexar a aritmética modular e aplicar os resultados nos diferentes sistemas de numeración, cálculos con enteiros moi grandes e na criptografía de clave pública.

Saber aplicar as técnicas básicas para contar a diversos problemas.

Coñecer algúns algoritmos recursivos e aplicalos en situacións concretas.

Aplicar a teoría de grafos en área relativas á computación.

Manexar o programa informático SageMath e aplicar os algoritmos aprendidos para resolver os problemas expostos no curso.

–Actitudinais (ser):

Expresión rigorosa e clara, oral e escrita. Razoamento lóxico e identificación de erros nos procedementos. Capacidade de adaptación. Capacidade de abstracción. Capacidade de organización e planificación. Traballo en equipo. Actitude crítica ante diferentes tipos de solucións. Desenvolver a capacidade de análise na resolución de problemas.

Metodoloxía da ensinanza

Utilizaranse as horas de clase expositiva para a presentación dos contidos básicos que compoñen esta materia, (FB3, CG8). Nas clases interactivas en grupos reducidos realizaranse exercicios (TR1, TR3, FB1, FB3, CG8, CG9, CG10) e prácticas en ordenador (TR1, TR3, FB1, FB3, CG5, CG8, CG9, RI6). Así mesmo, proporáanse temas de estudo e problemas para seren resoltos polo alumnado (TR1, TR2, TR3, CG8, CG9, CG10), debendo presentar os seus resultados nas titorías en grupos moi reducidos (TR2, CG9), nos que tamén se ofrecerá soporte para os mesmos.

Abríremos unha aula no Campus Virtual na que, ademais de contar con diversos materiais de apoio, levarase conta do tratado en cada clase así como da programación de actividades (TR1, TR3, CG9), algunhas das cales realizaranse en grupos (TR2), e outro curso en CoCalc que servirá de apoio e control para as clases interactivas de laboratorio.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

Hai unha convocatoria con dúas oportunidades.

Seguirase un método de avaliación continua, a través de actividades académicas dirixidas, tendo en conta os traballos realizados tanto individualmente (TR1, TR3, CG8, CG9, CG10) como en grupos (TR2), e de maneira especial o realizado co ordenador (FB1, FB3, RI6, CG5), no que o alumnado deberá demostrar o seu coñecemento da materia; e un exame final (TR1, FB1, FB3, RI6, CG9).

As porcentaxes asignadas a cada unha das partes en cada oportunidade son as seguintes:

Primeira oportunidade (xaneiro / febreiro)

- Exame final teórico-práctico: 45%
- Exame final de prácticas no ordenador: 30%
- Avaliación continua (unha proba escrita, problemas e prácticas de ordenador realizados individualmente): 25%

Para aprobar a materia será imprescindible presentarse aos exames finais e obter un total de 5 puntos de media, cun mínimo do 40% tanto no exame final teórico-práctico como no exame final de prácticas no ordenador.

Segunda oportunidade (xuño / xullo)

A avaliación do alumnado estará baseada nun exame final coas seguintes porcentaxes:

- Exame final teórico-práctico: 50%
- Exame final de prácticas no ordenador: 30%
- Avaliación continua: 20%

Para as dúas oportunidades, considerárase presentado a quen realice algún dos exames finais ou participe como mínimo no 75% das actividades da avaliación continua.

En relación co punto 1º do Regulamento de asistencia a clase nas ensinanzas oficiais de grao e máster da USC, indicar que a asistencia a clase non será avaliada.

Para o caso de realización fraudulenta de exercicios ou probas será de aplicación o recollido na Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e revisión de cualificacións, en particular o recollido no artigo 16:

A realización fraudulenta dalgún exercicio ou proba esixida na avaliación da materia implicará a cualificación de suspenso na convocatoria correspondente, con independencia do proceso disciplinario que se poida seguir contra a persoa infractora.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

Presencial:

25 horas de clases teoría

10 horas de problemas en grupos reducidos (seminarios)

15 horas de laboratorio en grupos reducidos

3 horas titoría en grupos moi reducidos

3 horas exame final escrito

2 horas exame final no ordenador

Non presencial:

45 horas de estudo autónomo relacionadas coas clases (20 horas para a teoría, 10 para problemas, 15 prácticas de ordenador)

25 horas para traballar nos boletíns de problemas propostos

15 horas para programar en ordenador solucións a problemas propostos
7 horas actividades de avaliación no campus virtual

Carga de traballo total : 150 horas

Recomendacións para o estudo da materia

Asistencia continuada ás clases. Traballar individual ou colectivamente as cuestións indicadas nas clases. Aproveitar os laboratorios e as titorías tan pronto como xurdan dificultades.

Debe dedicar esforzos para ser capaz de aplicar os razoamentos na resolución de problemas e programar os diferentes algoritmos no paquete de cálculo simbólico establecido.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012454	Modelos e Técnicas de Optimización	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

Cofecer os modelos e as técnicas matemáticas para resolver problemas de optimización, así como as súas aplicacións: problemas de programación lineais e enteiros, análise de redes, problemas no contexto da aprendizaxe automática.

Resolver casos prácticos empregando ferramentas informáticas adecuadas.

Contidos

Tema 1. Fundamentos da optimización matemática.

Tema 2. Programación lineal.

Tema 3. Programación enteira.

Tema 4. Problemas de Optimización en redes.

Tema 5. Optimización e Aprendizaxe Automática.

Bibliografía básica e complementaria

Básica

- Bazaraa, M.; Jarvis, J.; Sherali, H. (2010): "Linear Programming and Networks Flows". Wiley. Dispoñible en liña a través da USC.

(Versión en castelán, máis antiga: Bazaraa, M., Jarvis, J. y Sherali, H. (2005): "Programación lineal y flujo en redes", Limusa).

- Ahuja, R. K.; Magnanti, T. L.; Orlin, J. B. (1993): "Network Flows. Theory, Algorithms and Applications". Prentice-Hall.

Complementaria

- Salazar González, J.J. (2001). "Programación Matemática". Díaz de Santos.

- Hillier, F.; Lieberman, G. (2002): "Investigación de operaciones", McGraw-Hill.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Nesta materia traballaranse as competencias básicas, xerais e transversais recollidas na memoria do título. Destaca de xeito singular a competencia "Coñecemento dos temas e tecnoloxías básicas que lles permitan aprender e desenvolver novos métodos e tecnoloxías, así como aqueles que lles confiren unha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións". Ademais, esta materia contribuirá a alcanzar as seguintes competencias e resultados da aprendizaxe: CG8, CG9, TR1, TR2, TR3, FB1, FB3, RI6, RI15, TI5.

Metodoloxía da ensinanza

As competencias mencionadas anteriormente traballaranse nas clases expositivas, onde se aprenderán os contidos teóricos da materia e os procedementos para resolver problemas prácticos; e tamén nas clases interactivas, que serán na aula de informática, onde se aprenderá o manexo de programas informáticos para a execución de técnicas de optimización matemática, facendo fincapé na aplicación práctica de conceptos teóricos. O software de referencia será R (<http://www.r-project.org>) e tamén AMPL (<https://ampl.com/>).

En concreto, para acadar as competencias TR1 e FB1, proporanse actividades para os estudantes, que consistirán na resolución de preguntas, exercicios e exemplos relacionados co modelado e resolución de problemas de optimización aplicada. Estas actividades formarán parte da avaliación final.

O Campus Virtual da USC tamén se empregará como ferramenta para proporcionar material aos estudantes e como posible foro de discusión.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

Avaliación continua: a avaliación continua realizarase ao longo do cuadrimestre. Consistirá na resolución de exercicios ou traballos nos que o alumno utilizará as técnicas e coñecementos adquiridos nas clases.

A asistencia a clase é recomendable, pero non terá incidencia na avaliación final.

Exame final: o exame final consistirá en preguntas teórico-prácticas sobre os contidos da materia.

A nota final, tanto na primeira como na segunda oportunidade, será o máximo entre: a) a nota do exame final teórico-práctico e b) a media ponderada entre a avaliación continua (25%) e a nota do exame teórico-práctico (75%).

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

Recoméndase dedicar polo menos unha hora e media de traballo adicional por cada hora de clase expositiva e interactiva, ademais das horas de tutoría.

Recomendacións para o estudo da materia

Para superar con éxito a materia, é moi recomendable asistir regularmente ás clases expositivas, interactivas e titorías. Ademais, a realización das tarefas propostas debería servir para alcanzar os obxectivos do curso.

Observacións

En caso de realización fraudulenta de exercicios ou probas, aplicarase o disposto no "Regulamento para a avaliación do rendemento académico dos estudantes e a revisión das cualificacións".

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012452	Programación de Arquitecturas Emerxentes	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

O obxectivo principal desta materia é preparar ao estudiantado para as necesidades de deseño e creación de código eficiente capaz de explotar ao máximo as capacidades do hardware dispoñible en sistemas multinúcleo e multiprocesador, así como en sistemas manycore, dispoñibles na actualidade e nun futuro próximo. Partindo da descrición das arquitecturas multinúcleo, analizaremos diferentes técnicas para o deseño de algoritmos paralelos e centrarémonos en mecanismos de programación de sistemas de memoria compartida e GPU.

Contidos

Tema 1: Sistemas multicore e manycore

Tema 2: Caracterización do rendemento

Tema 3: Introducción á programación paralela

Tema 4: Técnicas de adaptación de aplicacións a sistemas multinúcleo e multiprocesador

Tema 5: Técnicas de optimización do rendemento

As prácticas pódense desenvolver nos computadores persoais, pero deben executarse nos nodos do Centro de Supercomputación de Galicia.

Bloque 1: Seminario introdución ao CESGA

Farase unha introdución ao sistema de computación Finisterrae III, acceso por ssh, envío de traballos a cola. Posta en común de como medir os tempos de execución.

Bloque 2: Adquisición de coñecementos básicos en tecnoloxías de programación paralela

O obxectivo é adquirir os coñecementos básicos para a realización de programas paralelos en sistemas de memoria compartida e manycore.

Bloque 3: Realización de programas paralelos básicos

O obxectivo é aplicar as tecnoloxías de programación paralela utilizando OpenMP, OpenCL, CUDA e/o SYCL.

Bloque 4: Proxecto de programación paralela.

O obxectivo é paralelizar unha aplicación de certa complexidade aplicando as metodoloxías técnicas de programación paralela e estudar o rendemento.

Bibliografía básica e complementaria

Tanto a bibliografía básica como complementaria está dispoñible na biblioteca da Escola Técnica Superior de Enxeñería.

Básica

Pacheco, Peter S., and Matthew Malensek. An Introduction to Parallel Programming. Second edition., Morgan Kaufmann, 2022.

Hwu, W. W. et al. (2022) Programming massively parallel processors: A hands-on approach. Fourth edition. Cambridge, Morgan Kaufmann.

Complementaria

Gerassimos Barlas (2022). Multicore and GPU Programming. An Integrated Approach. 2nd Edition. MA: Morgan Kaufmann.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

O estudiantado adquirirá en distintos niveis de profundización, as seguintes competencias básicas, transversais e específicas:

CG4 - Capacidade para definir, avaliar e seleccionar plataformas hardware e software para o desenvolvemento e a execución de sistemas, servizos e aplicacións informáticas, de acordo con os coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 do devandito acordo.

CG9 - Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade. Capacidade para saber comunicar e transmitir os coñecementos, habilidades e destrezas da profesión de Enxeñeiro Técnico en Informática.

TR1 - Instrumentais: Capacidade de análise e síntese. Capacidade de organización e planificación. Comunicación oral e escrita en galego, castelán e inglés. Capacidade de xestión da información. Resolución de problemas. Toma de decisións.

TR2 - Persoais: Traballo en equipo. Traballo nun equipo multidisciplinar e multilingüe. Habilidades nas relacións interpersoais. Razoamento crítico. Compromiso ético.

TR3 - Sistémicas: Aprendizaxe autónoma. Adaptación a novas situacións. Creatividade. Iniciativa e espírito emprendedor. Motivación pola calidade. Sensibilidade cara a temas ambientais.

RI1 - Capacidade para deseñar, desenvolver, seleccionar e avaliar aplicacións e sistemas informáticos, asegurando a súa fiabilidade, seguridade e calidade, conforme a principios éticos e á lexislación e normativa vixente.

RI9 - Capacidade para coñecer, comprender e avaliar a estrutura e arquitectura dos computadores, así como os compoñentes básicos que os conforman.

RI14 - Coñecemento e aplicación dos principios fundamentais e técnicas básicas da programación paralela, concorrente, distribuída e de tempo real.

TI2 - Capacidade para seleccionar, deseñar, despregar, integrar, avaliar, construír, xestionar, explotar e manter as tecnoloxías de hardware, software e redes, dentro dos parámetros de custo e calidade adecuados.

TI5 - Capacidade para seleccionar, despregar, integrar e xestionar sistemas de información que satisfagan as necesidades da organización, con criterios de custo e calidade identificados.

Metodoloxía da ensinanza

Esta materia ten un enfoque práctico onde a aprendizaxe é a través de exercicios e un proxecto de programación.

Clases maxistras: nestas clases o profesor expoñerá os contidos teóricos que serven de base para as clases prácticas de programación buscando un ambiente participativo do estudiantado expoñendo algúns temas teóricos.

Clases prácticas: estas clases estarán dedicadas a desenvolver o programa de prácticas da materia. Consistirán na realización de programas paralelos de complexidade crecente ata completar un proxecto completo de programación paralela que se poderá realizar en grupo. O estudiantado será o elemento activo nestas clases, e o profesor guiará a aprendizaxe ante as cuestións e dúbidas expostas. Os enunciados das prácticas, así como o material de axuda estarán dispoñibles no campus virtual da USC.

As titorías poderán ser presenciais (horario acordado co estudiantado ou fixado polo centro), a través de correo electrónico ou a través do campus virtual.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

Esta materia aplica un sistema de avaliación continua baseado na participación do estudiantado no desenvolvemento das clases, prácticas e proxecto de programación paralela a desenvolver durante o curso.

As titorías, discusións en clase e a interacción nas clases prácticas permitirán ao profesor coñecer o grao de asimilación da materia que van obtendo os/as alumnos/as durante o curso.

Cada unha das prácticas propostas terá unha data de finalización específica. Despois desta data, a práctica considerárase como non realizada. A semana previa á data de entrega farase unha proba de avaliación.

En aplicación do Artigo 1 do Regulamento de asistencia a clase (aprobada en Consello de Goberno o 25/11/2024) a asistencia a clase non terá ningunha valoración na nota final.

En aplicación da Normativa da ETSE sobre plaxio (aprobada pola Xunta da ETSE o 19/12/2019), a copia total ou parcial dalgún exercicio de prácticas ou de teoría supoñerá o suspenso nas dúas oportunidades do curso, coa cualificación de cero en ambos os casos.

Oportunidade ordinaria

Participación no desenvolvemento das clases teóricas (20%).

Competencias traballadas: CG4, CG9, TR1, TR3, RI9, TI1, TI5

Adquisición de coñecementos básicos en tecnoloxías de programación paralela (15%).

Competencias traballadas: CG9, TR1, TR3, RI1, R9, R14

Realización de programas paralelos en tecnoloxías de programación paralela (25%).

Competencias traballadas: CG9, TR1, TR3, RI1, R9, R14

Proxecto de programación paralela (40%). A data límite de entrega do proxecto de programación paralela será 5 días antes da data oficial do exame da oportunidade ordinaria. O/O alumno/para fará unha presentación e defenderá o proxecto o día do exame.

Competencias traballadas: CG4, CG9, TR1, TR2, TR3, RI1, R14

Non existe unha nota mínima en participación no desenvolvemento das clases teóricas nin en prácticas, excepto no proxecto de programación paralela que debe superarse cun aprobado (5 puntos sobre 10).

Non se conservarán as notas de cursos anteriores.

Oportunidade de recuperación e convocatoria extraordinaria

Mesmos criterios que na oportunidade ordinaria. A data límite de entrega das prácticas e proxecto de programación paralela será 5 días antes da data oficial do exame de segunda oportunidade. O estudiantado fará unha presentación e defenderá o proxecto o día do exame.

Non presentado

A cualificación será "non presentado" cando o estudiantado non realice ningunha das probas de avaliación continua.

Estudiantado repetidor

Os criterios de avaliación para o estudiantado repetidor serán os mesmos que o estudiantado que se matricule por primeira vez na disciplina, excepto se se superou a avaliación continua na última convocatoria. Neste caso, o alumno/a deberá poñerse en contacto co profesor.

Estudiantado con dispensa

Mesmos criterios de avaliación excepto a participación no desenvolvemento das clases que será mediante os foros dispoñibles no campus virtual.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudiantado para superala

O traballo persoal do estudiantado nunha materia de 4,5 créditos ECTS debe ser dunhas 70,5 horas dedicadas a consulta de bibliografía, estudo autónomo, desenvolvemento das actividades programadas e preparación e presentación de traballos.

A dedicación en tempo pode variar ao longo do cuadrimestre, en especial na etapa de elaboración e presentación de resultados de prácticas e proxecto.

Recomendacións para o estudo da materia

A materia está deseñada para que o estudiantado participe activamente e de maneira regular durante o seu desenvolvemento.

Requisitos previos recomendados na memoria do GrEI: Programación I, Programación II, Fundamentos de Computadores, Arquitectura de Computadores, Sistemas Operativos I, Sistemas Operativos II.

Támén resulta interesante ter cursada a materia de Fundamentos de Sistemas Paralelos.

Observacións

A entrega dos materiais do curso e as comunicacións electrónicas co estudantado levará a cabo coas ferramentas do campus virtual da materia.

A materia impártese en castelán. A bibliografía e parte do material están dispoñibles en inglés.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012105	Programación I	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

Os obxectivos principais da materia son:

- Desenvolver os fundamentos do deseño estruturado de algoritmos.
- Proporcionar os coñecementos e habilidades para a súa implementación na linguaxe C.
- Comprender e saber aplicar as técnicas básicas de deseño e implementación de algoritmos en casos prácticos simples.

Esta materia ofrece un primeiro contacto cunha linguaxe de programación de alto nivel, desenvolvendo un curso básico de programación estruturada. Desenvólvense os conceptos de expresión, os distintos tipos de instrucións e estruturas de programación, funcións e procedementos e xestión dinámica de memoria. Fórmase ao estudante no deseño descendente de algoritmos, as bases da programación modular e o deseño ascendente. Ademais da súa compoñente formativa directa no ámbito da programación, a materia ten unha compoñente instrumental xa que os coñecementos e habilidades de programación na linguaxe de programación escollida (C) son de aplicación directa noutros semestres. De xeito inmediato, a programación en C resulta imprescindible para as materias Programación II (2º Semestre) e Algoritmos e Estrutura de Datos (2ºCurso, 1 Semestre). A programación en C tamén proporciona os fundamentos de case todas as materias técnicas ou de enxeñaría do segundo curso, sendo unha boa base para a programación en Java que se emprega na materia de Programación Orientada a Obxectos, para toda a parte práctica das materias relacionadas cos Sistemas Operativos e para a Enxeñaría do Software.

Contidos

1. Algoritmos e programas
 - 1.1. Conceptos de algoritmo e programa
 - 1.2. Linguaxes de programación
 - 1.3. Linguaxe máquina e ensamblador
 - 1.4. Linguaxes de alto nivel
 - 1.5. Especificación de algoritmos
 - 1.6. Deseño de algoritmos
 - 1.7. Codificación e proba

Os obxectivos do primeiro tema son: (i) introducir algúns elementos básicos da enxeñaría do software, incluíndo requisitos, especificación, deseño e avaliación;(ii) establecer a conexión entre conceptos software e hardware.

2. Variables e instrucións
 - 2.1. Variables e tipos de datos
 - 2.2. Cadeas de caracteres
 - 2.3. Instrucións de asignación
 - 2.4. Expresións aritméticas e lóxicas
 - 2.5. Instrucións de Entrada/Saída
3. Programación estruturada
 - 3.1. Teorema da programación estruturada
 - 3.2. Estruturas de control
 - 3.3. Deseño descendente
 - 3.4. Vectores e matrices
 - 3.5. Rexistros
4. Programación modular
 - 4.1. Funcións e procedementos
 - 4.2. Ámbito de variables: datos locais e globais
 - 4.3. Paso de argumentos
 - 4.4. Recursividade
 - 4.5. Deseño modular
 - 4.6. Bibliotecas
 - 4.7. Arquivos
 - 4.7.1. Tipos de acceso: secuencial e directo
 - 4.7.2. Operacións con arquivos
 - 4.7.3. Procedementos e funcións de tratamento de arquivos

Os obxectivos dos temas 2-4 son aprender as metodoloxías da programación estruturada e a programación modular enmarcándoas no contexto histórico da evolución do software. Ademais, no tema 4 defínense os dous tipos principais de acceso a arquivos, facendo fincapé na importancia dos formatos e a súa relación directa cos tipos de datos utilizados nunha aplicación.

5. Referencias
 - 5.1. Definición
 - 5.2. Declaración de punteiros e asignación de memoria
 - 5.3. Compartición de memoria
 - 5.4. Reserva dinámica de memoria
 - 5.5. Punteiros e funcións
 - 5.6. Punteiros e estruturas

Este tema trata sobre o mecanismo das referencias. Esta é unha das características fundamentais das linguaxes de programación, común a case todas as linguaxes modernas. Mesmo aquelas linguaxes que non fan uso explícito de referencias teñen algún uso implícito.

Bibliografía básica e complementaria

Básica:

Ao comezo do curso, o estudantado terá acceso aos apuntamentos preparados polo profesor e que cobren todos os temas da materia. Adicionalmente recomendamos as seguintes referencias bibliográficas complementarias:

Complementaria:

1. GARCÍA, Jesús J. Una introducción a la programación. Madrid: Thomson, 2005. ISBN 84-9732-185-5.
Referencia interesante que cubre a maior parte dos contidos da materia. Adicionalmente inclúe un curso básico de programación C.
2. GOTTFRIED, Byron S. Programación en C. 2ª ed. Madrid: McGraw-Hill, 2005. ISBN 84-481-9846-8.
Curso básico de programación en C. Este libro contempla todos os aspectos de interese, pero en realidade calquera manual similar é válido para a parte práctica da materia.

3. BROOKSHEAR, J. Glenn. Introducción a la computación. 12ª ed. Pearson Addison-Wesley, 2013. ISBN 9788478291397.

4. JOYANES, Luís . Fundamentos de programación. 4º ed. Aravaca (Madrid): McGraw-Hill, 2008. ISBN 978-84-481-6111-8.

Esta referencia resulta interesante polo feito de que complementa a referencia #1 amosando enfoques lixeiramente diferentes usando un pseudocódigo propio para os exemplos, o que permite un nivel de abstracción por enriba das linguaxes específicas.

5. GRIFFITHS, David. Head first C. O'Reilly, 2013. ISBN 978-1-449-39991-7.

Este texto baséase nos últimos resultados sobre procesos de aprendizaxe para facilitar a aprendizaxe da da linguaxe de programación C.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Ao remate do curso o/a estudante será quen de desenvolver de xeito modular un proxecto de programación na linguaxe de programación C, incluíndo unha axeitada indicación das especificacións, o seu deseño e unha documentación descrittiva do proxecto.

Traballaranse en certa medida, de acordo coas características da materia, as seguintes competencias escollidas entre as globais do título e as do módulo de formación básica:

FB4. Coñecementos básicos do uso e programación dos ordenadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.

FB5. Coñecemento da estrutura, organización, funcionamento e interconexión dos sistemas informáticos, os fundamentos da súa programación, e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.

R18. Capacidade para analizar, deseñar, construír e manter aplicacións de forma robusta, segura e eficiente, elixindo o paradigma e as linguaxes de programación máis adecuados.

CG8. Coñecemento das materias básicas e tecnoloxías, que capaciten para a aprendizaxe e desenvolvemento de novos métodos e tecnoloxías, así como as que lles doten dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.

CG9. Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade. Capacidade para saber comunicar e transmitir os coñecementos, habilidades e destrezas da profesión de Enxeñeiro Técnico en Informática.

TR1. Instrumentais: Capacidade de análise e síntese. Capacidade de organización e planificación. Comunicación oral e escrita en galego, castelán e inglés. Capacidade de xestión da información. Resolución de problemas. Toma de decisións.

TR2. Persoais: Traballo en equipo. Traballo nun equipo multidisciplinar e multilingüe. Habilidades nas relacións interpersoais. Razoamento crítico. Compromiso ético.

TR3. Sistémicas: Aprendizaxe autónoma. Adaptación a novas situacións. Creatividade. Iniciativa e espírito emprendedor. Motivación pola calidade. Sensibilidade cara a temas ambientais.

Ademais, trabállanse as seguintes competencias do módulo de programación:

- Desenvolver programas cun bo estilo de programación, coa documentación necesaria e os comentarios adecuados.
- Utilizar ferramentas de edición, compilación, e execución para desenvolver programas. Capacidade para aplicar estratexias de depuración, proba e corrección de programas.
- Manexar diferentes niveis de abstracción para estruturar o software a desenvolver.
- Deseñar algoritmos dunha certa complexidade e implementalos aplicando os principios da programación estruturada e modular.
- Comprensión de conceptos relacionados co desenvolvemento de algoritmos.
- Coñecemento das diferentes paradigmas de programación.
- Exposición oral do traballo realizado.

Metodoloxía da ensinanza

O programa de docencia expositiva baséase en clases semanais, nas que se inclúen as explicacións dos temas e os seminarios de problemas. O programa de docencia interactiva artículase habitualmente en sesións semanais de dúas horas, e estará orientado a traballar de xeito práctico os contidos introducidos nas clases expositivas.

O horario prevé 21 horas de docencia expositiva distribuídas ao longo do cuadrimestre, segundo o horario académico oficial, e 2 horas semanais de docencia interactiva. Empezaremos en teoría vendo temas relacionados coa especificación de algoritmos, ao tempo que en prácticas iremos introducindo e manexando os conceptos de programación máis básicos. Cando cheguemos aos temas de teoría relacionados coa programación estruturada a teoría e a práctica xa serán complementarias, de xeito que a partires dese momento os alumnos irán resolvendo en prácticas de xeito autónomo exercicios de programación en linguaxe C nos que terán que manexar os coñecementos teóricos. Cada tema terá un boletín de exercicios de deseño e de implementación asociado e o traballo do alumno será avaliado sobre un subconxunto representativo destes exercicios. Tanto os exercicios coma os proxectos seleccionados para avaliación dos boletíns terán que ser defendidos de xeito oral diante do profesor.

As competencias FB4, FB5, R18, CG8 e CG9, así como as indicadas do módulo de programación teñen contidos específicos asociados na parte teórica e práctica da materia e avalíanse de xeito explícito nas probas realizadas ao longo do curso.

As competencias de tipo TR1 trabállanse fundamentalmente no aspecto de comunicación mediante presentacións orais de resultados como pola achega a bases de datos con código de exemplo que constrúen os estudantes durante o curso.

As competencias de tipo TR2 trabállanse de xeito implícito pola propia dinámica das clases onde o traballo en equipo é necesario e obrigatorio para a realización de tarefas que serán avaliadas.

Do grupo de competencias TR3 traballamos especialmente a creatividade e a motivación pola calidade. A ensinanza de patróns de programación e técnicas básicas para avaliación da eficiencia axudan a buscar as mellores solucións para cada caso e avaliar os resultados en función diso.

Durante o curso farase uso intensivo da USC-Virtual tanto como repositorio de apuntamentos, exercicios teóricos, boletíns de prácticas e as correspondentes solucións, coma ferramenta de comunicación para o envío de traballos, foro de discusión e consulta de dúbidas.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

A Avaliación na Primeira Oportunidade realízase de xeito continuo ao longo do semestre. A parte teórica pesará un 40% na nota final, e a parte práctica pesará un 60%. A asistencia a clase, como tal, non será avaliada.

Na avaliación continua, para superar a materia cada estudante realizará traballos ou probas que se propoñan ao longo do semestre.

Na avaliación combinarase presencialidade con uso de ferramentas da aula virtual.

A propia dinámica das clases e o tipo de probas realizadas implican o traballo e avaliación de todas as competencias da materia. Adicionalmente propóñense tarefas que permiten sumar puntuación extra (variable segundo a programación de cada curso) para traballar de xeito específico as habilidades de comunicación (presentación de traballos, preparación de material didáctico, etc.), a creatividade e a motivación pola calidade (retos de programación). Ao longo do curso propónse un número grande de tarefas deste tipo coa idea que cada estudante realice só algunhas delas (un número mínimo para tomarlas en conta dependente do tipo e dificultade das propostas de cada curso), de acordo coa súa planificación e carga de traballo en cada momento.

Para aprobar a materia hai que obter unha nota igual ou superior a 5 na suma das contrubucións das actividades teóricas e prácticas.

A Avaliación na Segunda Oportunidade basearase na realización dun proxecto de deseño e programación, que se poñerá a disposición do alumnado a comezos do segundo semestre, ou nunha proba final escrita.

Considerarase Non Presentado a quen non se presente a ningunha das probas de avaliación continua que se realicen ao longo do curso, nin á proba de avaliación na Segundo Oportunidade.

No sistema de avaliación non se distingue entre estudantes de primeira matrícula e sucesivas.

Para os casos de realización fraudulenta de exercicios ou probas será de aplicación o recollido na Normativa de avaliación do rendemento académico do/as estudantes e de revisión de cualificacións.

En aplicación do Regulamento ETSE sobre plaxio (aprobado pola Xunta ETSE o 19/12/2019) a copia total ou parcial de calquera exercicio de práctica ou teoría suporá un suspenso en ambas as ocasións do curso, cunha cualificación de 0,0 en ambos os casos.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

O tempo de estudo medio recomendable é de 2 horas semanais. Adicionalmente, deberá contarse o tempo dedicado á realización de traballos de prácticas e o proxecto, que estimamos en 4 h./semana máis, totalizando 6 horas de estudo e traballo persoal, o que xunto coas actividades de docencia presencial nos levan a 150h/semestre.

Recomendacións para o estudo da materia

Recoméndase levar ao día o estudo da teoría, a realización de prácticas e a resolución de problemas. Igualmente consideramos importante facer un bo aproveitamento das titorías para a discusión dos exercicios prácticos e como vía de resolución inmediata de dúbidas.

Observacións

A docencia desta materia vaise impartir prioritariamente en galego e farase uso intensivo da aula virtual.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012109	Programación II	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

Na materia descríbense as estruturas de datos lineais e as técnicas algorítmicas básicas para o deseño de algoritmos e a implementación de programas en casos prácticos simples. Dando continuidade á materia Programación I desenvólvense os criterios básicos que deben guiar o deseño dun programa modular, así como a elaboración e execución dun plan de probas apropiado para verificar o correcto funcionamento dun programa. Todos estes aspectos desenvolveranse de forma práctica mediante proxectos de programación integradores de todos os contidos aprendidos e todas as competencias adquiridas coa realización das actividades da materia.

Contidos

- * Tipos abstractos de datos.
- * Estruturas de datos dinámicas lineais: pilas, colas, listas.
- * Deseño recursivo.
- * Análisis de algoritmos. Notacións algorítmicas.
- * Estratexias e técnicas algorítmicas (voraces, divide e vencerás, programación dinámica, volta atrás) sobre estruturas estáticas e dinámicas lineais.
- * Algoritmos básicos de busca, ordenación e mestura sobre estruturas estáticas e dinámicas lineais.

Bibliografía básica e complementaria

Textos básicos:

1) Joyanes, Luis y Zahonero Martínez, I. *Algoritmos y estructuras de datos: una perspectiva en C*. 1ª edición, Madrid, McGraw-Hill Interamericana de España S.L, 2004. ISBN: 978-8448140779

2) Brassard, G., Bratley, P. *Fundamentos de algoritmia*. 1ª edición. Madrid, Prentice Hall, 2002. ISBN: 84-89660-00-X

Competencias – Resultados da aprendizaxe

* Competencias xerais:

CG1. Capacidade para concibir, redactar, organizar, planificar, desenvolver e firmar proxectos no ámbito da enxeñaría en informática que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 do devandito Acordo, a concepción, o desenvolvemento ou a explotación de sistemas, servizos e aplicacións informáticas.

CG3. Capacidade para deseñar, desenvolver, avaliar e asegurar a accesibilidade, ergonomía, usabilidade e seguridade dos sistemas, servizos e aplicacións informáticas, así como da información que xestionan.

CG4. Capacidade para definir, avaliar e seleccionar plataformas hardware e software para o desenvolvemento e a execución de sistemas, servizos e aplicacións informáticas, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 do devandito Acordo.

CG8. Coñecemento das materias básicas e tecnoloxías, que capaciten para a aprendizaxe e desenvolvemento de novos métodos e tecnoloxías, así como as que lles doten dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.

CG9. Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade. Capacidade para saber comunicar e transmitir os coñecementos, habilidades e destrezas da profesión de Enxeñeiro Técnico en Informática.

* Competencias transversais:

TR1. Instrumentais: Capacidade de análise e síntese. Comunicación oral e escrita en galego, castelán e inglés. Capacidade de xestión da información. Resolución de problemas. Toma de decisións.

TR2. Personais: Razoamento crítico.

TR3. Sistémicas: Aprendizaxe autónomo. Adaptación a novas situacións. Creatividade. Motivación pola calidade.

* Formación Básica:

FB3. Capacidade para comprender e dominar os conceptos básicos de matemática discreta, lóxica, algorítmica e complexidade computacional, e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.

FB4. Coñecementos básicos o uso e programación dos ordenadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.

FB5. Coñecemento da estrutura, organización, funcionamento e interconexión dos sistemas informáticos, os fundamentos da súa programación, e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.

* Comúns á rama da Informática:

RI1. Capacidade para deseñar, desenvolver, seleccionar e avaliar aplicacións e sistemas informáticos, asegurando a súa fiabilidade, seguridade e calidade, conforme a principios éticos e á lexislación e normativa vixente.

RI6. Coñecemento e aplicación dos procedementos algorítmicos básicos das tecnoloxías informáticas para deseñar solucións a problemas, analizando a idoneidade e complexidade dos algoritmos propostos.

RI7. Coñecemento, deseño e utilización de forma eficiente dos tipos e estruturas de datos máis axeitados á resolución dun problema.

RI8. Capacidade para analizar, deseñar, construír e manter aplicacións de forma robusta, segura e eficiente, elixindo o paradigma e os linguaxes de programación máis axeitados.

Competencias asociadas ao módulo de Programación:

- Desenvolver programas cun bo estilo de programación, coa documentación necesaria e os comentarios axeitados.
- Saber calcular a complexidade computacional dun algoritmo e avaliar a implementación máis axeitada dun algoritmo determinado de acordo cos recursos disponibles (memoria e tempo de execución).
- Utilizar ferramentas de edición, compilación, e execución para desenvolver programas. Capacidade para aplicar estratexias de depuración, proba e corrección de programas.
- Escoller a estrutura de datos máis correcta e eficiente para resolver un problema.
- Manexar diferentes niveis de abstracción para estruturar o software a desenvolver.
- Deseñar algoritmos de certa complexidade e implementalos aplicando os principios da programación estruturada e modular.
- Compresión de conceptos relacionados co desenvolvemento de algoritmos.
- Motivación e capacidade de autoaprendizaxe.

Metodoloxía da ensinanza

O programa de docencia expositiva baséase en clases de pizarra, nas que se inclúen as explicacións dos temas. A planificación da docencia expositiva tamén incluírá seminarios de resolución de problemas relacionados cos distintos aspectos do temario e probas a realizar polo alumnado.

O programa de docencia interactiva organízase de forma regular en sesións semanais de prácticas en laboratorio de computadores.

En cada sesión aplícanse na práctica da forma máis inmediata posible os temas explicados nas clases teóricas.

As prácticas estarán centradas en resolución de problemas con estruturas lineais de datos e estratexias e técnicas algorítmicas.

Utilizarase de modo constante o Campus Virtual como ferramenta de apoio á docencia expositiva e interactiva.

Nas clases interactivas traballaranse as competencias CG1, CG3, CG4, CG8, CG9, (mediante planteamiento de problemas prácticos a desenvolver e presentación dos seus resultados), TR1 (entrega de informes escritos), TR3 (problemas que requiran búsqueda de solucións autónomamente), FB4, FB5, RI1, RI6, RI7, RI8.

Nas clases expositivas traballaranse as competencias CG8, CG9, TR2, TR3 (planteamiento de problemas que requiren toma de decisións, comparando distintas alternativas posibles), FB3 (problemas de análise de algoritmos), FB4, FB5, RI1, RI6, RI7, RI8.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

A parte práctica terá un valor de 4 puntos (entrega e defensa de 5 traballos de estruturas lineais, análises de algoritmos e estratexias algorítmicas). Cada traballo individual ponderará entre un mínimo de 0.2 puntos e un máximo de 1.5 puntos, atendendo á complexidade do mesmo e o número de sesións adicadas ao seu desenvolvemento.

Tras a entrega de cada traballo, na sesión interactiva seguinte, cada estudante realizará un test de avaliación do traballo entregado e, adicionalmente, unha defensa diante do profesor/a (avaliación con rúbrica do desenvolvemento realizado). A nota do traballo xurdirá da agregación por media xeométrica da nota do test e a nota da avaliación con rúbrica. Puntualmente, poderase organizar traballos que teñan mais de dous elementos de cualificación (por exemplo, non só test e avaliación con rúbrica senón tamén valorando entrega de informes escritos e avaliación por pares). Neses casos a valoración final do traballo xurdirá da suma de todos os elementos de cualificación. A non asistencia á sesión de avaliación de cada traballo práctico implicará unha nota de 0 na correspondente entrega. A perda por motivos non xustificadas dunha sesión de avaliación non é recuperable. Na parte práctica para aprobar haberá que alcanzar polo menos o 50% dos puntos das prácticas (2 puntos). Ningunha entrega considerase como obrigatoria e a asistencia a clase non ten ningunha valoración en si mesma. Nembargantes, a non entrega dun traballo (ou a entrega do mesmo sen facer a posterior avaliación con test e rúbrica) supón que o estudante non puntúa por ese traballo e, polo tanto, estará mais lonxe de chegar ao mínimo requerido para superar a parte práctica.

A parte teórica terá un valor de 6 puntos. Estes 6 puntos xurden da seguinte fórmula: mínimo (6 , (ET+EE)*6/10), onde ET (máximo 10 puntos) é a nota obtida nunha proba escrita realizada na data establecida para o exame oficial e EE é a nota sobre 1 de exercicios avaliados efectuados en clase de pizarra. A perda por motivos non xustificadas dunha sesión na que se realicen exercicios avaliados de teoría non é recuperable.

Para aprobar a materia é necesario aprobar independentemente a parte teórica e a parte práctica. Se non se supera unha das partes a nota final nas actas será (normalizada a 10) a correspondente á parte non superada.

Quen suspenda a parte práctica pero acade o 40% da nota das prácticas poderá acudir á 2ª oportunidade (xullo) onde se lle requirirá que faga traballos/actividades ou un exame para completar as deficiencias formativas que teña. Quen suspenda a parte práctica acadando durante o curso menos do 40% da nota das prácticas poderá acudir á oportunidade extraordinaria pero non poderá superar a parte práctica. É dicir, quen non supere o 40% da nota na avaliación continua das prácticas ao longo do cuadrimestre, non poderá superar a materia na oportunidade extraordinaria.

É condición necesaria (pero non suficiente) para acadar unha Matrícula de Honra ter acadado máis dun 9 en ET.

Na oportunidade extraordinaria de xullo haberá tamén un exame teórico para os que tamén teñen pendente a parte teórica da materia.

Condições para o "Presentado": Quen se presente ao exame final ou entregue 2 traballos de prácticas non poderá ter un "Non presentado" como nota final.

O alumnado repetidor que superara a avaliación continua en anos anteriores cunha nota na avaliación continua superior ao 60% da mesma quedará liberado de realizar a avaliación continua e conservará a súa nota de anos anteriores. O resto de alumnado repetidor terá exactamente o mesmo sistema de avaliación que o alumnado de nova matrícula. Non se conservan notas de avaliación da parte teórica entre distintos anos académicos.

Avaliación de competencias:

-dentro da parte práctica da materia (60% da nota) a nota de traballos e informes presentados terá en conta o grao de consecución das competencias CG1, CG3, CG4, CG8, CG9, TR1, TR3, FB4, FB5, RI1, RI6, RI7, RI8.

-dentro da parte teórica da materia (40% da nota) avaliaranse as competencias CG8, CG9, TR2, TR3, FB3, FB4, FB5, RI1, RI6, RI7, RI8 mediante distintas preguntas no exame teórico e a avaliación de exercicios realizados e entregados nas sesións de pizarra.

Para os casos de realización fraudulenta de exercicios ou probas será de aplicación o recollido na "Normativa de avaliación do rendemento académico dos/as estudantes e de revisión de cualificacións". Esta normativa é de aplicación tanto ao alumnado que copie algún traballo práctico como ao alumnado que deixe copiar ou facilite a copia de traballos a outras persoas.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

Clases expositivas: 20 h + 22 h traballo autónomo do alumnado

Clases interactivas: 30 h + 55 h traballo autónomo do alumnado

Recomendacións para o estudo da materia

Recoméndase cursar e ter aprobada a materia de Programación I dado que en Programación II non se resolverán problemas de algoritmia básica. O alumnado que curse Programación II debe ter destreza en desenvolvemento de programas estruturados usando as estruturas algorítmicas fundamentais (secuencia, selección e iteración). Non é un obxectivo de Programación II solucionar carencias de formación relacionadas con aspectos básicos de programación estruturada e programación modular.

Para o estudo da materia, recoméndase realizar a totalidade dos exercicios dos boletíns de problemas e de prácticas, tanto os que se resolan nas propias sesións de problemas e de prácticas, como os que queden propostos.

Recoméndase encarecidamente utilizar as titorías para a resolución das dúbidas respecto destes problemas ou de calquera contido da materia. Isto é especialmente importante co modelo de avaliación continua das prácticas, xa que uns contidos vanse asentando sobre os anteriores, o que fai moi conveniente ter asimilados os temas anteriores antes de tentar comprender os novos.

Observacións

A lingua predominante de impartición de clase será o castelán.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012225	Programación Orientada a Obxectos	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

O obxectivo da materia é formar ao alumnado nos conceptos da Programación Orientada a Obxectos, facendo especial énfase nos seus aspectos máis prácticos. Isto supón que á finalización do curso o alumnado estará plenamente capacitado para desenvolver un programa seguindo o paradigma orientado a obxectos como alternativa á programación baseada en procedementos. Para iso introducirase ao alumnado na linguaxe de programación máis amplamente usada na actualidade: Java.

Contidos

TEORÍA

Tema 1. Encapsulación: Tipos de datos, clases e obxectos.
Tema 2. Clases e tipos de datos: Tipos primitivos, referencias e aliasing.
Tema 3. Conxuntos de datos: Arrays, coleccións, listas, conxuntos e mapas.
Tema 4. Herdanza de clases: Xerarquías de clases, composición e abstracción.
Tema 5. Polimorfismo: Herdanza e simplificación de código.
Tema 6. Interfaces: Abstracción e independencia de clases.
Tema 7. Excepcións: Xestión de erros
Tema 8. Xeneralización

PRÁCTICAS

As prácticas consistirán na realización dun proxecto no que se traballarán todos os conceptos da programación orientada a obxectos que se presentan nas clases prácticas, é dicir:

- Desenvolvemento de clases e obxectos.
- Uso de conxuntos de datos.
- Uso de herdanza e polimorfismo e desenvolvemento de xerarquías.
- Uso e desenvolvemento de interfaces e excepcións.

Bibliografía básica e complementaria

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA (por orden de prioridade)

1. ECKEL, Bruce. Piensa en Java. 4a edición, Prentice Hall, 2007. ISBN: 978-8489660342.
[Sig.: A310 2, Escola de Enxeñería]
2. ECK, David J. Introduction to Programming Using Java. <https://math.hws.edu/javanotes/>
3. Goalkicker.com. <https://books.goalkicker.com/JavaBook/>

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

4. DEITEL, Harvery M., DEITEL, Paul J. Cómo programar en Java. 9a edición, Pearson Educación, 2004. ISBN: 978-6073211505.
[Sig.: A310 1 1, Escola de Enxeñería (5a edición)]
5. COHOON, James P., DAVIDSON, Jack W. Programación en Java 5.0. 1a Edición, McGraw-Hill, 2006. ISBN: 978-8448150617.
[Sig.: 3 C60 162, Fac. Física]
6. JOYANES AGUILAR, Luis, ZAHONERO MARTÍNEZ, Ignacio. Programación en Java 6: Algoritmos, Programación Orientada a Objetos e Interfaz Gráfica de Usuario. 1a Edición, McGraw-Hill, 2011. ISBN: 978-6071506184.
[Sig.: C60 406, Fac. Física]

Competencias – Resultados da aprendizaxe

O alumnado adquirirá un conxunto de competencias específicas da programación orientada a obxectos, pero tamén una serie de competencias xenéricas a calquera desenvolvemento dun programa software e, finalmente, unhas competencias transversais que inciden nas habilidades persoais e no xeito no que se relaciona alumnado entre si. Tendo isto en conta, as competencias son as seguintes:

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

* Coñecementos básicos no uso e programación de ordenadores (FB4), concretamente na creación de programas seguindo o paradigma orientado a obxectos.

* Coñecemento e utilización de xeito eficiente dos tipos e estruturas de datos máis axeitados para a resolución dun problema (RI7). Esta competencia é intrínseca do paradigma orientado a obxectos, na medida en que a construción dos programas comeza modelando as estruturas de datos que permiten modelar o problema.

* Capacidade para analizar, construír e manter aplicacións de forma robusta e eficiente, elixindo o paradigma e as linguaxes de programación máis axeitadas (RI8). Esta é unha das principais competencias que se deberían adquirir, dado que á conclusión do curso o alumnado deberá poder decidir correctamente que paradigma de programación aplicar en función das características do problema.

COMPETENCIAS XENÉRICAS

* Capacidade para concibir e desenvolver aplicacións informática empregando métodos da enxeñaría do software (CG5). Esta competencia é inherente á materia de programación orientada a obxectos, dado que o obxectivo dela consiste en desenvolver programas usando as características específicas desde tipo de paradigma.

* Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade (CG9). Esta competencia desenvolverase na resolución dos exercicios que compoñen os boletíns, onde será preciso decidir que elementos da programación se deberán aplicar e como implementar a solución tendo en conta as características da programación orientada a obxectos.

COMPETENCIAS TRANSVERSAIS

* Capacidade de análise e síntese para a resolución de problemas (TR1). Esta competencia desenvolverase nos exercicios prácticos nos que se proban as características da programación orientada a obxectos.

* Traballo en equipo e habilidades nas relacións interpersoais (TR2). Esta competencia desenvolverase na propia dinámica das clases interactivas, nas que o alumnado discutirá as distintas solucións aos exercicios dos boletíns, de modo que será necesario explotar as habilidades de interacción entre persoas.

* Aprendizaxe autónomo e adaptación a novas situacións (TR3). Na resolución dos exercicios fóra das sesións de prácticas e no entendemento dos conceptos de programación orientada a obxectos será preciso desenvolver este tipo de competencias.

COMPETENCIAS DE MÓDULO

* Manexar diferentes niveis de abstracción para estruturar o software a desenvolver.

* Programar baixo a paradigma da programación orientada a obxectos.

* Identificar posibles estratexias de solución a problemas cos conceptos propios da orientación a obxectos, como o uso da xerarquía, o polimorfismo e a utilización de interfaces de obxectos.

* Coñecer diferentes paradigmas de programación e saber elixir o máis apropiado a cada situación.

Metodoloxía da ensinanza

A metodoloxía da ensinanza está dirixida a focalizar a materia sobre os aspectos prácticos da programación e sobre os conceptos que diferencian ó paradigma orientado a obxectos doutras aproximacións. O alumnado debe estar capacitado, polo tanto, para entender as vantaxes do enfoque orientado a obxectos e para desenvolver un programa con solvencia seguindo este paradigma de programación. Tendo isto en conta, distínguense tres tipos de actividades de aprendizaxe: clases maxistrais, sesións en grupos reducidos, e titorías en grupos reducidos. Así:

(1) As clases maxistrais (20 horas) están dirixidas a explicar as características da programación orientada a obxectos (herdanza, polimorfismo, etc.), facendo especial énfase nas diferencias co paradigma de programación baseada en procedementos e ilustrando con exemplos as situacións nas cales o enfoque orientado a obxectos é máis axeitado. Para explicar estas características farase uso de exemplos sobre a linguaxe de programación Java, aínda que nas clases maxistrais non se pretende detallar todos os aspectos da linguaxe: o seu uso está orientado a ilustrar os conceptos do paradigma de programación.

(2) As sesións prácticas en grupos reducidos (30 horas) están dirixidas a que o alumnado adquira destreza na implementación de programas seguindo o paradigma orientado a obxectos. Por elo é importante que nestas prácticas se realice un conxunto suficientemente extenso de exercicios de programación nos que se faga uso das características da programación orientada a obxectos desde o prisma da linguaxe Java. Para elo o alumnado deberán realizar un proxecto no que se irá vendo o xeito de construír programas orientados a obxectos e como facer uso das características do paradigma. A asistencia a estas clases é OBRIGATORIA.

Tendo en conta esta metodoloxía de ensino, as competencias FB4, RI7, RI8, CG5 e CG9, así como as indicadas no módulo de programación, teñen contidos específicos que están vencellados coa parte teórica e práctica dunha materia como Programación Orientada a Obxectos, na que se revisan os paradigmas de programación modular e estruturada ata chegar a unha forma de programación máis flexible. Estas competencias, por tanto, avalíanse de forma explícita nas probas realizadas ao longo do curso.

Por outra banda, a competencia TR1 traballárase nos exercicios prácticos, xa que neles débense analizar os problemas expostos e sintetizar na súa resolución os conceptos da Programación Orientada a Obxectos; a competencia TR2 traballárase na dinámica das clases prácticas nas que se poderán discutir diferentes solucións aos boletíns entre o alumnado; e a competencia TR3 traballárase nos exercicios prácticos, xa que neles é onde se deberá adaptar a un novo paradigma de computación, que estende os conceptos da programación modular e estruturada.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

A avaliación da materia terá lugar de dous xeitos diferentes, aínda que complementarios, que pretenden avaliar a competencia na realización práctica de programas e o dominio do paradigma orientado a obxectos. Indicar que na primeira clase da materia presentárase a planificación detallada do curso. Por outra parte, distínguense entre a avaliación da oportunidade ordinaria e a de recuperación:

OPORTUNIDADE ORDINARIA

(1) Exame no que se demostrará o dominio dos aspectos teóricos e prácticos da programación orientada a obxectos como alternativa á programación baseada en procedementos, e daquelas características de Java que comparten todas as linguaxes orientadas a este tipo de programación. Neste exame deberase responder a un conxunto de cuestións sobre as características da programación orientada a obxectos e da linguaxe Java, que constitúen o temario de teoría da materia. Estas cuestións poderán ser de tipo test, preguntas curtas, preguntas de desenvolvemento, preguntas baseadas na interpretación dun código e preguntas orientadas á escritura dun determinado código. Esta parte representará o 70% da nota final da materia.

(2) Realización dun proxecto no que se demostrará de xeito práctico o dominio da linguaxe de programación Java e dos conceptos da programación orientada a obxectos. O proxecto constará de tres partes, cada unha das cales terán os seus correspondentes requisitos que deberán cumprir. Cada parte avaliarase na seguinte semana á da súa entrega. As dúas primeiras entregas suporán o 30% da parte práctica cada unha delas, mentres que a terceira entrega constituirá o 40% da nota de prácticas. Esta parte práctica constituirá o 30% da nota final da materia e para superala haberá que obter un mínimo dun 65% da parte práctica total.

Se se realizou a primeira entrega do proxecto, considerarase como presentado na materia. Por último, a copia parcial ou total dunha clase ou dun método dalgunha das entregas dos boletíns significará o suspenso de toda a materia.

OPORTUNIDADE DE RECUPERACIÓN

Os criterios de avaliación das partes de teoría e práctica na oportunidade de recuperación serán exactamente os mesmos que para a oportunidade ordinaria. Xa que logo, ademais de superar o exame de teoría e os boletíns, para poder superar a materia será necesario que se tivese asistido ás sesións prácticas interactivas (cos criterios de asistencia indicados máis abaixo).

CONTROL DE ASISTENCIA

Tal e como se comentou anteriormente, a asistencia ás sesións prácticas interactivas é obrigatoria debido a que nelas se abordan conceptos clave da materia, e o control desta asistencia realizarase a través de follas de firmas que se deberán cubrir á finalización de cada unha das sesións. Ademais, se se asiste a menos do 80% das sesións prácticas interactivas considerarase que non se superou a materia.

No caso de realización fraudulenta de exercicios ou probas, será de aplicación o recollido na Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións.

En aplicación da Normativa da ETSE sobre plaxio (aprobada pola Xunta da ETSE o 19/12/2019), a copia total ou parcial dalgún exercicio de prácticas ou teoría suporá o suspenso nas dúas oportunidades do curso, coa cualificación de 0,0 en ambos casos.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

Tal e como se indicou anteriormente, a asistencia ás sesións de prácticas é obrigatoria, e ademais esa participación debería ser activa para así aproveitar de forma adecuada o tempo. Ademais disto, necesitarase un tempo adicional para traballar nos seguintes aspectos:

(1) Estudo autónomo dos conceptos da programación orientada a obxectos (25 horas). O tempo dedicado a este estudo non só inclúe o necesario para preparar o exame teórico, senón tamén o tempo que se precisa para entender os conceptos teóricos de forma que os poida aplicar correctamente á construción dos programas.

(2) Escritura de exercicios e traballos (10 horas). O tempo dedicado a esta escritura está relacionado co traballo que se deberá entregar á conclusión de cada unha das entregas do proxecto, así como á realización de tarefas de avaliación de cada entrega do proxecto e do exame final.

(3) Completar o proxecto (50 horas). Este tempo é necesario para que se completen os requisitos do proxecto que, de forma xeral, non se rematará nas sesións de prácticas. Neste tempo poderase interiorizar a forma de resolver as diferentes funcionalidades do proxecto, na medida en que nas sesións prácticas faise máis énfase en entender as funcionalidades e a forma xeral nas que se resolverán, mentres que os detalles necesarios para completar as ditas funcionalidades deberanse realizar no tempo adicional de traballo práctico.

Recomendacións para o estudo da materia

Para poder aproveitar a materia e adquirir con certa fluidez os conceptos da programación orientada a obxectos é moi aconsellable aproveitar as clases de teoría, as sesións de prácticas e as titorías en grupos reducidos, na medida en que, tal e como se presentou no programa e na metodoloxía docente, estas actividades están directamente relacionadas. Por outra parte, tamén é moi recomendable que o alumnado explore o material de soporte (páxinas web sobre tecnoloxía, tutoriais online dos contornos de desenvolvemento, descrición de casos de éxito, etc.) no que se inclúen explicacións adicionais ás das clases presenciais e que axudan a entender e afianzar os conceptos da programación orientada a obxectos e as dúbidas de programación relacionadas con Java.

Observacións

O idioma preferente de impartición das clases expositivas é o galego. As clases interactivas impártense en galego ou castelán.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012224	Redes	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

O obxectivo desta materia é presentar os principios básicos da arquitectura de redes. Estúdanse as distintas alternativas de interconexión de redes, os modelos de capas e os protocolos básicos dentro de cada capa, considerando a programación das redes a nivel de transporte e IP. Estúdanse tamén diferentes mecanismos para o control da conexión e os principais protocolos de encamiñamento en redes de área ampla. A materia finaliza co estudo das redes de área local e as tarxetas de rede a nivel de capa de enlace. Por último, complementaremos os estudos teóricos con implementacións básicas dalgúns dos algoritmos e protocolos estudados.

Esta é a primeira materia de redes que se imparte no grao polo que se centra nos principios e funcionamento dos protocolos básicos. Outras materias da titulación tratan tamén de redes, pero se centran noutros aspectos, tales como modelos comerciais de redes, deseño, administración, programación distribuída, etc. Esta primeira materia aporta os coñecementos básicos de redes que se utilizarán máis adiante na titulación.

Contidos

1. Introducción. Neste tema darase unha visión xeral de todo o que se tratará ao longo do curso.

- Programación de sockets (TCP e UDP)
- Elementos de Internet (hosts, routers, conexións, provedores,...)
- Tipos de protocolos (orientación a conexión e sen conexión)
- Tipos de redes (difusión, conmutación)
- Acceso a Internet. Medios de transmisión.
- Retardos en Internet.
- Arquitectura. Modelo de capas. TCP/IP

2. Capa de aplicación. Neste tema trátase a transmisión de mensaxes entre aplicacións: web, correo, etc, que son as que xustifican os requirimentos e o modo de funcionamento das redes.

- Servidores e clientes
- Servicios que precisa unha aplicación
- A web e HTTP. O protocolo FTP
- O correo electrónico. SMTP, POP3, IMAP
- Servizo de nomes. DNS
- Distribución de contidos

3. Capa de transporte. Este tema trata sobre unha das capas básicas da arquitectura TCP/IP, esencial para a transmisión de paquetes.

- Características xerais e clasificación
- Servizo sen conexión. UDP
- Fundamentos da transferencia fiable
- Control de fluxo: retransmisión adaptativa, ventá corrediza
- Servizo orientado a conexión. TCP
- Control da conexión

4. Capa de rede. Esta é outra capa básica da arquitectura TCP/IP, esencial para que os paquetes poidan ser encamiñados cara ao seu destino.

- Técnicas de conmutación: datagramas, circuitos virtuais
- Algoritmos de estado de enlaces e vector de distancias
- Estratexias de encamiñamento. RIP, OSPF, BGP
- O protocolo de Internet (IP e IPv6)
- O protocolo de mensaxes de control de Internet (ICMP)
- O protocolo de configuración dinámica de hosts (DHCP)
- Tradución de direccións de rede (NAT)

5. Capa de enlace. Neste tema verase basicamente o funcionamento das tarxetas de rede e das redes locais.

- Función da capa de enlace
- Protocolos de acceso ao medio. Ethernet
- Hubs, bridges e switches
- Redes sen fíos
- Modo de transferencia asíncrona (ATM)

Prácticas: Programación de TCP/IP en C. Nas prácticas realizarase a programación dalgúns dos conceptos e protocolos vistos en teoría usando as funcións e estruturas dispoñibles en forma de librerías C (direccións, portos, servizo de nomes, sockets, etc).

Bibliografía básica e complementaria

As presentacións utilizadas na clase están dispoñibles no Campus Virtual da USC.

Bibliografía básica:

- Kurose, James F. e Ross, Keith W. *Redes de Computadores. Un enfoque descendente*. 7ª edición: Pearson Educación S. A., 2017. ISBN: 978-849035-528-2. Este libro é autocontido e abarca todos os temas que se tratarán na materia. Contén todo o necesario para seguir a materia, ademais de moito material adicional. É un libro de redes pensado para informáticos.
- Peterson, Larry L. e Davie, Bruce S. *Computer networks: a systems approach*. 5ª edición: Morgan Kaufmann, 2012. ISBN: 978-0-12-385059-1. Este é un libro moi completo e que supón un bo material de referencia para esta materia.

Bibliografía complementaria:

- Comer, D. E. e Stevens, D. L. e Evangelista, M. *Internetworking with TCP/IP, Vol. III: Client-Server Programming and Applications, Linux/Posix Sockets Version*. Prentice Hall. 2001. ISBN: 0130320714. Un dos libros que explican a librería sockets, utilizada nas prácticas, aínda que hai dispoñibles en Internet infinidade de tutoriais sobre o tema.
- Stallings, W. *Comunicaciones y redes de computadores*. 7ª edición: Pearson Prentice-Hall, 2013.
- Comer, D. E. e Stevens, D. L. *Internetworking with TCP/IP Vol. III Client-Server Programming and Applications-Windows Sockets Version*. Prentice-Hall.
- Donahoo, M. e Calvert, K. *TCP/IP Sockets in C: Practical Guide for Programmers (The Practical Guides Series)*. 2ª edición: Morgan Kaufmann, 2009.
- Magaña, E., Izme Mendi, E., Prieto Mínguez, M. e Villadangos Alonso, J. *Comunicación y Redes de Computadores. Problemas y Ejercicios Resueltos*. Pearson Prentice Hall, 2003. ISBN: 8420539201.
- Barcia Vázquez, N. e outros. *Redes de computadores y arquitecturas de comunicaciones: supuestos prácticos*. Pearson 2005. ISBN 8420546070.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Contribúese a acadar as competencias recollidas na memoria do título de Grao en Enxeñaría Informática CG8, CG9, CG10, TR1, TR3, FB5, RI11, TI2 e TI4.

Máis concretamente, para as competencias específicas desta materia adquiríranse os conceptos básicos de funcionamento das redes de área local e de Internet e da súa programación con TCP/IP, que representan gran parte da competencia RI11 e contribúen ás competencias FB5, TI2 e TI4 e ás globais CG8, CG9 e CG10.

Ademais, desenvolveranse as seguintes competencias xenéricas: capacidade para resolver problemas, capacidade de análise e síntese, capacidade de organización e planificación, capacidade de xestión de información (captación e análise de información), toma de decisións, capacidade de aplicar os coñecementos á práctica, habilidade para traballar de forma autónoma e expresión escrita, que forman parte das competencias transversais TR1 e TR3.

Metodoloxía da ensinanza

Nas clases teóricas farase uso da pizarra e de sistemas multimedia e diapositivas. A metodoloxía didáctica centrarase especialmente no traballo individual do alumnado.

As prácticas faranse na Aula de Informática da escola. Procurarase que o alumnado traballe individualmente na súa realización.

Adicionalmente farase uso, na medida do posible, das capacidades da USC-Virtual. Na páxina da materia o alumnado poderá obter unha copia en formato dixital do material usado nas clases teóricas e prácticas, así como material suplementario e enlaces a páxinas web relacionadas cos contidos da materia.

Nas clases expositivas traballaránse as competencias CG8 (mediante o coñecemento de materias básicas e tecnoloxías), FB5 (mediante o coñecemento da interconexión dos sistemas informáticos), RI11 (mediante o coñecemento e aplicación das características e funcionalidades das redes de computadores e Internet), TI2 (mediante o coñecemento das tecnoloxías de redes) e TI4 (mediante o coñecemento dos protocolos básicos de redes e de Internet).

Nas clases interactivas traballaránse as competencias CG8 (mediante o coñecemento de materias básicas e uso de tecnoloxías básicas), CG9 (mediante a resolución de problemas prácticos), CG10 (mediante a realización de informes e cálculos), FB5 (mediante a realización de programas para aplicar o estudado nas clases expositivas), RI11 (mediante a implementación de aplicacións baseadas nos coñecementos sobre redes e Internet), TR1 (mediante a entrega de informes escritos, exercicios e a exposición na aula dos mesmos), TR3 (mediante a realización de problemas e programas que requiran búsqueda de solucións de xeito autónomo).

Sistema de avaliación da aprendizaxe

A avaliación da aprendizaxe basearase na realización efectiva dunha avaliación continua e un exame final de teoría. Esta avaliación estará fundamentada na asistencia ás clases interactivas, na realización por parte do alumnado das prácticas propostas ao longo do cuadrimestre durante estas clases e na realización dun exame final de teoría sobre todos os contidos da materia. Para aprobar a materia é imprescindible ter aprobado tanto as prácticas como o exame final.

AVALIACIÓN DE COMPETENCIAS

Dentro da parte práctica da materia (35% da nota) a nota dos traballos, informes e exposicións realizados nas clases interactivas terá en conta o grao de consecución das competencias CG8, CG9, CG10, FB5, RI11, TR1 e TR3.

Na parte teórica da materia (65% da nota) avaliaránse as competencias CG8, FB5, RI11, TI2 e TI4 mediante distintas preguntas no exame teórico.

ASISTENCIA ÁS CLASES INTERACTIVAS

Debido ao carácter eminentemente práctico da materia, a asistencia ás clases interactivas é requisito obrigatorio para superar a mesma tanto na oportunidade ordinaria (final do cuadrimestre) como na extraordinaria (xullo), artigo 1 da normativa de asistencia a clase nas ensinanzas oficiais de Grao e Máster da Universidade de Santiago de Compostela, aprobada en CG de 25 de novembro de 2024.

O número de horas que o alumnado pode faltar ás clases interactivas, sen xustificación, non debe ser superior a 6 horas. No caso de que o alumnado falte máis de 6 horas sen xustificar adecuadamente esas faltas, terá suspensa a parte práctica. Se as faltas prodúcense por causa xustificada (segundo o artigo 3 da normativa de asistencia a clase nas ensinanzas oficiais de Grao e Máster da Universidade de Santiago de Compostela, aprobada en CG de 25 de novembro de 2024) debidamente acreditada, o alumnado poderá optar ben por intentar realizar pola súa conta as prácticas que non puido realizar na aula, ou ben por recuperar esas horas noutras quendas de prácticas. O control de asistencia nas clases interactivas farase pasando lista na clase e reflectindo a asistencia nunha folia de firmas.

AVALIACIÓN CONTINUA DAS PRÁCTICAS

Cada unha das prácticas propostas terá unha data concreta de finalización. Pasada está data, a práctica será considerada como non feita.

En base á avaliación das prácticas e aos traballos enviados, darase unha nota de 0 a 10 sobre as prácticas. Para ter as prácticas superadas, deberase obter unha nota de 5 ou superior. No caso de obter unha nota inferior a 5, o alumnado terá suspensa a parte práctica.

A nota das prácticas terá un peso dun 35% na cualificación final da materia.

OPORTUNIDADE ORDINARIA

Ao final do cuadrimestre realizarase un exame teórico de todo o contido da materia. A superación desta proba é requisito imprescindible para aprobar a materia. A nota obtida neste exame terá un peso dun 65% na cualificación final.

O alumnado que tivera faltado máis de 6 horas sen xustificar adecuadamente esas faltas ou que teña as prácticas suspensas terá suspensa a materia.

OPORTUNIDADE EXTRAORDINARIA DE XULLO

O alumnado que teña a parte práctica suspensa poderá recuperar esta parte na oportunidade extraordinaria de xullo, entregando as prácticas obrigatorias propostas durante o curso e realizando ademais un exame de prácticas.

Nesta oportunidade realizarase un exame teórico de todo o contido da materia. A superación desta proba é requisito imprescindible para aprobar a materia. A nota obtida neste exame terá un peso dun 65% na cualificación final.

CONDICIÓN DE APROBADO

Para aprobar a materia é necesario que se cumpran todas as seguintes condicións:

- Ter asistido ás clases interactivas, baixo as condicións antes expostas.
- Ter aprobadas as prácticas.
- Ter aprobado o exame teórico.

CONDICIÓN DE NON PRESENTADO

Terase a condición de non presentado cando non se asista ao exame teórico.

ALUMNADO REPETIDOR

Por regra xeral, o alumnado repetidor someterase ao mesmo réxime que o alumnado ordinario, debendo asistir ás clases interactivas baixo as condicións antes expostas. Nos casos nos que a cualificación das prácticas sexa superior a un 7, poderase gardar as prácticas realizadas dun curso para outro.

No caso de realización fraudulenta de exercicios ou probas, será de aplicación o recollido na Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións. En aplicación da Normativa da ETSE sobre plaxio (aprobada pola Xunta da ETSE o 19/12/2019), a copia total ou parcial dalgún exercicio de prácticas ou teoría suporá o suspenso nas dúas oportunidades do curso, coa cualificación de 0,0 en ambos casos.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

A distribución estimada das horas a dedicar á materia é como segue:

15 horas de clases maxistrais

10 horas de aprendizaxe baseada en problemas en grupos reducidos

25 horas de prácticas

Un total de 50 horas de traballo presencial. O traballo autónomo do alumno aproximado é 100 horas, que inclúen o estudo autónomo, escritura de exercicios e traballos, preparación das prácticas, avaliación de traballos, etc.

O total de horas é 150 horas.

Recomendacións para o estudo da materia

resulte doada que se vaia estudando ao día, deste xeito rendibilízanse as explicacións recibidas na clase. Ademais, unha actitude seria nas prácticas vai permitir que os conceptos se vaian afianzando e que se poidan abordar exercicios cada vez máis complicados sen demasiado esforzo.

É necesario ter adquirido con anterioridade un coñecemento básico de programación en linguaxe C.

Observacións

As clases impártense en castelán. Faise uso do Campus Virtual da USC. Nas prácticas utilízase o sistema operativo Linux e o compilador de C gcc.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012329	Seguridade da Información	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

A materia ten como obxectivo proporcionar unha visión global dos conceptos asociados á definición, xestión e revisión da seguridade da información. Como resultado desta materia o alumnado será capaz de analizar as necesidades de seguridade da información nunha organización, de avaliar os riscos que afectan aos recursos de información, catalogalos e clasificalos, e de determinar os modelos e políticas de seguridade para o establecemento e implantación dun sistema de xestión da seguridade da información. Será capaz de identificar as diferentes actividades e definir as responsabilidades, figuras e roles na xestión da seguridade. Asímismo, proporcionarase ao alumnado un conxunto de coñecementos sobre as ramas do Dereito e as normas que afectan ao seu futuro desenvolvemento profesional. Analizaranse as diferentes figuras xurídicas que habitualmente se atopa un/ha profesional deste campo no desenvolvemento da súa actividade profesional, facendo énfase en constatar a importancia que ten posuír estes coñecementos xurídicos actualizados sobre os posibles conflitos que poden xurdir no campo da Enxeñaría en Informática.

Contidos

Introducción á seguridade da información.
 Privacidade e identidade dixital.
 Sistemas de xestión da seguridade da información.
 Análise e xestión de riscos.
 Políticas e estándares de seguridade. As políticas de seguridade da información.
 Introducción ao Dereito. Fontes do Dereito. Estado e Constitución.
 Lexislación sobre protección de datos de carácter persoal. A súa intersección coa intelixencia artificial.
 Esquema Nacional de Seguridade.
 Propiedade intelectual.

Bibliografía básica e complementaria

Bibliografía básica:

PFLEEGER, Charles P., PFLEEGER Sharie Lawrence, MARGULIES, Jonathan. *Security in Computing, Fifth Edition*. Upper Saddle River, NJ. Prentice-Hall - Pearson Education Inc., 2015. ISBN: 0-13-408504-3.

Bibliografía complementaria:

MAGERIT v.3 : Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos de los Sistemas de Información. © Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. Secretaría General Técnica, Subdirección General de Información, Documentación y Publicaciones.
 Centro de Publicaciones. Colección: administración electrónica. Madrid, octubre de 2012. NIPO: 630-12-171-8
 Disponible esta publicación en el Portal de Administración Electrónica (PAE): https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Documentacion/pae_Metodolog/pae_Magerit.html

PÉREZ ROYO, Javier, Curso de Derecho Constitucional, Marcial Pons, Madrid, última edición.
 Manual de legislación europea en materia de protección de datos, European Union Agency for Fundamental Rights, 2018.

COTINO HUESO, L. y SIMÓN CASTELLANO, P., Tratado sobre el Reglamento de Inteligencia Artificial de la Unión Europea.

FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, J. J., Decálogo sobre a nova normativa de protección de datos, Administración & cidadanía: revista da Escola Galega de Administración Pública, Vol. 13, Nº. 2, 2018, pp. 61-78

LÓPEZ PORTAS, M. B., La Configuración Jurídica Del Derecho al Olvido en el Derecho Español a tenor de la doctrina del TJUE. Revista De Derecho Político, 1(93), 2015, pp. 143–175.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Competencias básicas e xerais:

CG1 - Capacidade para concebir, redactar, organizar, planificar, desenvolver e asinar proxectos no ámbito da enxeñaría en informática que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos, a concepción, o desenvolvemento ou a explotación de sistemas, servizos e aplicacións informáticas.
 CG3 - Capacidade para deseñar, desenvolver, avaliar e asegurar a accesibilidade, ergonomía, usabilidade e seguridade dos sistemas, servizos e aplicacións informáticas, así como da información que xestionan.
 CG7 - Capacidade para coñecer, comprender e aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro Técnico en Informática e manexar especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
 CG10 - Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, tasacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos de informática.
 CG11 - Capacidade para analizar e valorar o impacto social e medioambiental das solucións técnicas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do/a Enxeñeiro/a Técnico/a en Informática.
 CG12 - Coñecemento e aplicación de elementos básicos de economía e xestión de recursos humanos, organización e planificación de proxectos, así como a lexislación, regulación e normalización no ámbito dos proxectos informáticos, de acordo cos coñecementos adquiridos.

Competencias específicas:

R11 - Capacidade para deseñar, desenvolver, seleccionar e avaliar aplicacións e sistemas informáticos, asegurando a súa fiabilidade, seguridade e calidade, conforme a principios éticos e á lexislación e normativa vixente.
 R14 - Capacidade para elaborar o prego de condicións técnicas dunha instalación informática que cumpra os estándares e normativas vixentes.
 R118 - Coñecemento da normativa e a regulación da informática nos ámbitos nacional, europeo e internacional.
 TI7 - Capacidade para comprender, aplicar e xestionar a garantía e seguridade dos sistemas informáticos.

Metodoloxía da ensinanza

Para o desenvolvemento da materia empregarase como ferramenta de apoio para a docencia o Campus Virtual da USC.

O traballo durante o curso vaise realizar alternando a introdución de conceptos en sesións expositivas con sesións interactivas en grupos máis reducidos nas que se levarán á práctica os conceptos a aprender e se discutirán aqueles aspectos máis relacionados coa implementación. A metodoloxía a seguir en función do tipo de sesión será diferente:

1. Sesións expositivas: 26 horas en sesións de 1 hora de duración

As sesións expositivas realizaranse en aula de teoría, e servirán para introducir os conceptos correspondentes a cada un dos temas. As presentacións estarán dispoñibles na aula virtual, e durante as sesións indicaranse os puntos máis relevantes, e que aspectos se complementarán co traballo nas sesións interactivas.

2. Sesións interactivas: 14 horas en sesións de 1 hora e media ou 1 hora

Estas sesións repartiranse en sesións de aula de informática (4 primeiras sesións) e sesións de seminario.

Nas clases interactivas o estudiantado resolverá casos prácticos e outras actividades propostas polo profesorado, poñendo en práctica os coñecementos adquiridos nas explicacións teóricas.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

PRIMEIRA OPORTUNIDADE:

A cualificación final conformarase do seguinte modo:

1.- A nota virá determinada pola cualificación obtida da suma das seguintes actividades:

- o 70% da nota virá determinada pola cualificación obtida nun exame final escrito (por tanto, un 7 sobre 10);
- o 30 % da nota restante, virá determinado pola calificación das sesións interactivas (por tanto, un 3 sobre 10); nesta calificación valorarase a participación na aula e os exercicios realizados nestas sesións.

2. Para superar a materia será preciso alcanzar, como mínimo, a nota de 5 puntos, debendo en todo caso superar as dúas partes da avaliación (exame final, e parte interactiva) de forma independente (5 puntos sobre 10 en cada parte).

Terá a condición de PRESENTADA/O na cualificación final da materia, independentemente da realización ou non do exame final, quen entregue algún informe de prácticas ou traballo con posterioridade ao 15 de marzo.

SEGUNDA OPORTUNIDADE:

Na segunda oportunidade deberase repetir o exame (mesma ponderación que na primeira oportunidade) se non se acadou a nota mínima de 5 sobre 10.

Poderase recuperar tamén a parte interactiva se non se tivese alcanzado a nota mínima, mediante a entrega de exercicios e a realización dunha proba o día do exame.

Non se conservan resultados para cursos posteriores, co cal as persoas que repitan a materia deberán volver realizar as prácticas, traballos, exercicios e exames que se propoñan durante o curso no que están matriculadas.

No caso de realización fraudulenta de exercicios ou probas, será de aplicación o recollido na Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións.

En aplicación da Normativa da ETSE sobre plaxio (aprobada pola Xunta da ETSE o 19/12/2019), a copia total ou parcial dalgún exercicio de prácticas ou teoría suporá o suspenso nas dúas oportunidades do curso, coa cualificación de 0,0 en ambos casos.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudiantado para superala

Esta materia ten 4,5 créditos ECTS, correspondendo unha carga de traballo persoal para o alumnado de 48 horas.

Este tempo pode desglosarse aproximadamente nos seguintes apartados:

- Estudo autónomo: 24 horas
- Escritura de casos, traballos, etc.: 10 horas
- Programación/experimentación en ordenador: 8 horas
- Evaluación de traballos, proxectos, exames: 6 horas

Recomendacións para o estudo da materia

Recoméndase encarecidamente o manexo directo dos textos lexislativos relacionados cos diferentes contidos do programa, a asistencia regular ás sesións para aclarar conceptos, intervir nas discusións prácticas, consultar dúbidas e tomar notas sobre as ideas que se captaron e interiorizaron.

O alumnado ha de intentar que o tempo adicado ao estudo sexa o máis continuo e estandarizado posible, realizando un seguemento constante do explicado nas sesións.

Recoméndase que, ademais, se realicen as tarefas indicadas.

Observacións

Nesta materia farase uso intensivo do Campus Virtual para a presentación de contidos, a entrega de informes e traballos e a inclusión dun foro de novidades no que comentar aquelas incidencias relacionadas co ámbito da seguridade informática que vaian aparecendo nos medios durante o desenvolvemento do curso.

Para o desenvolvemento das prácticas en principio pode empregarse calquera S.O. Para a parte de Análise de Riscos empregarase a ferramenta PILAR.

A lingua de impartición da materia é fundamentalmente o castelán.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012104	Sistemas Dixitais	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

Esta é unha materia que no plan de estudos clasifícase como materia de formación básica da rama de enxeñería informática. Trátase dunha materia introductoria no contexto da titulación e a primeira do módulo Enxeñería de Computadores que cursan os alumnos. O obxectivo básico é achegar coñecementos básicos e habilidades de deseño para estudar outras materias do módulo. Estudaranse as bases matemáticas, os dispositivos electrónicos e os procesos involucrados no deseño de sistemas dixitais, e que sentarán as bases para o estudo do computador como sistema dixital que o alumno verá máis adiante en diferentes materias.

Contidos

BLOQUE I. INTRODUCCIÓN

Tema 0. Introducción da disciplina

Obxectivos xerais da disciplina Sistemas Dixitais. Contexto da materia no plan de estudos. Breve explicación do programa da materia.

Este tema é importante para entender como se desenvolverá a materia durante o curso para así saber organizarse desde o principio. E para coñecer a súa utilidade.

Tema 1. Introducción aos sistemas dixitais

Conceptos de sistema dixital combinacional e secuencial. Deseño e análise estruturada de sistemas dixitais. O computador desde a perspectiva estrutural. Computadores Von Neumann.

Neste tema explícanse conceptos introductorios sinxelos pero fundamentais para entender o resto da materia. É importante para saber que se estuda na materia.

Tema 2. Sistemas de numeración, aritmética e códigos

Sistemas de representación numérica de números enteiros. Conversión entre bases. Operacións aritméticas en binario. Códigos BCD, exceso a 3 e alfanuméricos. Códigos detectores e correctores de erro.

Neste tema trátase un elemento fundamental para poder deseñar un sistema dixital: como codificar a información e operar con esa codificación. Durante o curso necesitaranse continuamente estes coñecementos.

BLOQUE II: SISTEMAS DIXITAIS COMBINACIONALES

Tema 3. Análise e síntese de circuitos lóxicos combinacionais

Operacións lóxicas básicas. Principios do álgebra de Boole. Portas lóxicas. Funcións de conmutación. Síntese de circuitos lóxicos combinacionais. Simplificación de funcións de conmutación.

Neste tema preséntanse os elementos básicos e ferramentas matemáticas para poder construír calquera función dixital e facelo do modo máis sinxelo posible. Sen dominar este tema é imposible superar os seguintes.

Tema 4. Lóxica combinacional modular

Deseño e utilización de módulos combinacionais básicos: Codificadores e decodificadores. Conversores de código. Multiplexores e demultiplexores. Circuitos aritméticos e lóxicos: comparadores, sumadores/restadores. ALU. Síntese de funcións mediante módulos combinacionais.

Este tema explica como deseñar e utilizar módulos combinacionais sinxelos a partir dos coñecementos desenvolvidos no tema anterior. É fundamental para aprender a utilizar bloques combinacionais eficientemente en deseños de certa complexidade.

BLOQUE III. SISTEMAS DIXITAIS SECUENCIALES

Tema 5. Sistemas secuenciales

Concepto de estado. Diagrama de estados. Sistemas síncronos e asíncronos. Biestables. Modelos de sistemas secuenciales síncronos: máquinas de Mealy e de Moore. Sistemas síncronos incompletamente especificados. Procedemento de deseño e simplificación de sistemas secuenciales síncronos.

Este tema trata sobre o procedemento para deseñar sistemas secuenciales de modo sinxelo e eficiente. Hai que dominalo para saber deseñar calquera sistema secuencial.

Tema 6. Lóxica secuencial modular

Deseño de módulos secuenciales: Rexistros, Contadores, Xeradores de secuencias. Tipos básicos de memorias. Tipos de dispositivos lóxicos programables (PLDs): características.

Neste tema apréndese a identificar como sistemas secuenciales algúns circuitos coñecidos popularmente, a deseñalos a partir dos coñecementos do tema anterior, e a utilizalos en deseños máis complexos. Permite coñecer circuitos que se mencionarán e utilizarán continuamente na titulación.

Bibliografía básica e complementaria

Toda a materia pódese seguir polos libros da bibliografía básica. En particular: Tema 1. Capítulos 1 de [Floyd, 00] e 0 de [Nelson, 96].

Tema 2. Capítulo 1 de [Nelson, 96].

Tema 3. Capítulo 2 de [Nelson, 96].

Tema 4. Capítulo 4 de [Nelson, 96].

Tema 5. Capítulos 9 de [Nelson, 96] y 7 de [Lloris, 03].

Tema 6. Capítulos 9 de [Nelson, 96] y 8 de [Lloris, 03].

Básica

[Nelson, 96] Nelson, V.P., Tagle ,H.T., Carrol, B.D. y Irwin, J.D. Análisis y diseño de circuitos lógicos digitales. Prentice-Hall hispanoamericana, 1996. ISBN: 968-880-706-0.

[Floyd, 15] Floyd, Thomas. Digital Fundamentals. Undécima edición. Financial Times Prentice Hall, 2015. ISBN: 978-0132737968, 0133514897. Calquera edición posterior é tamén válida.

[Lloris, 03] Lloris, Antonio, Prieto, Alberto y Parrilla, Luis. Sistemas digitales. McGraw-Hill, 2003. ISBN: 8448121465

Complementaria

[Mano, 05] Mano, M. y Kime, Charles. Fundamentos de Diseño Lógico y de Computadoras, 3ª edición, Pearson Educación, 2005. ISBN: 84-205-4399-3.

Libros de problemas

[García, 12] García Zubía, J., Problemas Resueltos de Electrónica Digital. Universidad de Deusto, 2012. ISBN: 9788498303506.

As presentacións utilizadas por os profesores durante as clases tamén serán proporcionadas aos estudantes pero non hai apuntes da asignatura.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

As competencias globais que o alumno adquirirá ao cursar esta materia desenvolven parcialmente as CG4, CG8 e CG9 e son as seguintes (ver páxinas 20-28 da Memoria GREI en www.usc.es/etse/info).

Támén se desenvolven parcialmente as competencias TR1 y TR2 y FB3 y FB5.

Sistemas Dixitais é unha asignatura do Módulo de Enxeñería Informática (ver página 54 de Memoria GREI) e desenvolve as seguintes competencias e resultados da aprendizaxe de dito módulo:

- Coñecer as bases matemáticas e os dispositivos electrónicos involucrados no deseño de sistemas dixitais e que sentarán as bases para o estudo do computador como sistema dixital que o alumno estudiará en profundidade máis adiante en diferentes asignaturas.

Metodoloxía da ensinanza

As clases divídense en clases maxistrais en grupo grande, clases en grupos reducidos (que se dedicarán á aprendizaxe baseada en problemas e a realizar prácticas de deseño e simulación de circuitos dixitais).

As clases de teoría permiten canalizar a materia e guiar o seu estudo. Nelas explícase a dinámica de traballo e, en xeral, están destinadas á introdución dos fundamentos básicos asociados á materia, que se presentan en orde de complexidade crecente e utilizando como apoio a lousa e presentacións en soporte electrónico. Para cada tema indícase o material de apoio para que o alumno poida realizar un traballo de estudo autónomo fora da aula que lle permita avanzar a un ritmo adecuado na materia: material elaborado polo profesor, capítulos de libros da bibliografía, artigos científicos,... Non hai apuntes da asignatura.

As clases en grupos reducidos permiten afondar nos conceptos que se introducen nas clases de teoría, e facilitan a participación activa dos estudantes, tanto a través da interacción entre alumnos como entre os alumnos e o profesor. Permiten ao profesor detectar os puntos máis débiles nos coñecementos e habilidades dos alumnos para poder así superalos. Dedícanse á resolución de problemas e a realización de prácticas de deseño e tests na aula de informática. Estas clases requiren un traballo previo fóra de aula. Os deseños serán realizados inicialmente en papel e a continuación pasarase á realización do deseño e simulación mediante unha ferramenta software de simulación de circuitos dixitais. A simulación de deseños mediante ferramentas software permite que, reproducindo o comportamento dos sistemas reais, en poucas horas de prácticas se poidan simular gran número de deseños de certa complexidade.

A través do espazo destinado para a materia no campus virtual da USC proporciónase o material de traballo. Deste xeito os alumnos teñen á súa disposición antes das clases en que se traballan, entre outro material, os enunciados de problemas e prácticas ademais das presentacións de introdución dos contidos teóricos que o profesor utilice nas clases expositivas.

No que se refire ás competencias básicas CG4, CG8 e CG9, se desenvolven ao longo de toda a asignatura. A CG9 de maneira específica durante as clases en grupos reducidos.

En relación ás competencias transversais, as competencias desenvolvidas son TR1 e TR2, que se desenvolven a través da docencia en grupos reducidos da asignatura. A competencia TR1 se desenvolve durante as sesións nas que os alumnos teñen que defender as prácticas mediante unha explicación oral dos deseños de sistemas dixitais realizados. A competencia TR2 se desenvolve a través de traballos obrigatoriamente realizados en grupo. As sesións en grupos reducidos se adican á realización de exercicios e de traballos tanto en grupos grandes coma por parellas.

En canto ás capacidades FB3 e FB5, se traballan ao longo de toda a asignatura, xa que se esta é unha asignatura introdutoria ao deseño de sistemas informáticos. Tanto as clases expositivas como as interactivas se organizan a través de exemplos de deseño de sistemas dixitais de complexidade crecente.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

AVALIACIÓN DE COMPETENCIAS:

As competencias CG4 e CG9 se avalían xunto coa docencia interactiva, que avalía de xeito individual diferentes prácticas de deseño realizadas en grupo, mentras que CG8 se avalía a través do examen final e dos tests de avaliación das sesións interactivas.

As TR1 e TR2 se avalían a través da avaliación continua da docencia interactiva. Se realiza a avaliación por grupos de maior ou menor tamaño dependendo da tarefa. A avaliación das tarefas en grupo é conxunta para o grupo fomentando a corresponsabilidade co traballo realizado.

En canto ás competencias FB3 e FB5 se avalían tanto a través da avaliación da docencia interactiva coma a través do examen final.

REQUISITOS PARA APROBAR EN CALQUERA CONVOCATORIA:

-Para aprobar a materia será imprescindible obter a mínima puntuación de aprobado (5 puntos sobre 10) tanto na parte de avaliación continua como na do exame.

A calificación se calcula do seguinte xeito:

-Un 60% da cualificación corresponde a avaliar mediante un único exame realizado ao final do cuadrimestre.

-O 40% restante da cualificación obtense da avaliación continua, da que soamente se pode realizar avaliación durante o cuadrimestre e antes do exame teórico e, polo tanto, da que non se pode realizar avaliación en nullo.

AVALIACIÓN CONTINUA: A avaliación continua abarca o traballo relacionado coas clases en grupos reducidos. Os problemas, os traballos e as prácticas da materia, que están incluídos nesta avaliación continua, soamente poderanse realizar, entregar e aprobar durante o cuadrimestre e avalíaranse segundo os seguintes criterios:

Para a avaliación continua durante o curso terase en conta o traballo presencial e persoal do alumno. Estableceranse datas límite para a realización dos traballos, problemas e prácticas propostos. No caso das prácticas o profesor propoñerá boletíns de prácticas durante o curso, que estarán dispoñibles no campus virtual. No momento de facelos públicos se fixará unha data límite de realización de cada boletín. O alumno terá que realizalas nas clases interactivas e co traballo fóra da aula que sexa necesario. A avaliación consistirá dependendo das prácticas en realizar exame tipo test ou amosar ao profesor o deseño e funcionamento das prácticas que o profesor indique.

Para aprobar a avaliación continua é obrigatorio cumprir:

- A asistencia a polo menos un 80% das sesións de docencia interactiva sendo obrigatoria a asistencia ás dúas primeiras sesións de prácticas.

- Entregar todos os traballos e prácticas obrigatorios obtendo a nota mínima de aprobado.

- Que polo menos o 75% dos traballos e prácticas obrigatorios entréguese dentro dos prazos establecidos.

- Presentarse ao test de avaliación das sesións interactivas.

O alumno que non cumpla estas condicións suspenderá a avaliación continua.

Non existe outra modalidade para aprobar a avaliación continua. Se o alumno a suspende non poderá superar esta parte da asignatura ata a seguinte convocatoria, é dicir, non poderá avaliarse de ela en Nullo.

AVALIACIÓN DA ASISTENCIA A CLASE

Para superar a avaliación continua se establecen criterios de asistencia ás clases de como mínimo un 80%. Se as faltas ás clases se producen por motivos xustificadas e se acreditan debidamente, se poderá recuperar a clase asistindo, se o profesor o autoriza, ás clases en grupos reducidos de outro grupo de alumnos.

O control de asistencia ás clases interactivas o realizará o profesor mediante follas de firmas.

CONDICIÓN DE NON PRESENTADO

Se obterá a cualificación de "non presentado" cando se cumpra:

-Na parte de avaliación continua non ter asistido a máis da metade das sesións en grupos reducidos nin ter entregado máis da metade dos traballos prácticos que se esixan durante ese curso académico e ademais non terse presentado ao exame.

ALUMNO REPETIDOR

O alumno que non curse a asignatura por primeira vez terá que cumprir cos mesmos requisitos que un alumno que curse a asignatura por primeira vez coa seguinte salvedade: Se tivera aprobada a avaliación continua en unha convocatoria anterior, deberá porse en contacto co profesor, xa que non terá a obriga de avaliarse da parte de avaliación continua da asignatura.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudiantado para superala

Para superar a materia requírense 6 créditos de traballo por parte do alumno (ECTS). Considerando créditos de 25 horas, esto supón un total de 150 horas que se distribúen así:

- Clases maxistrals (de teoría): 15 horas presenciais + 24,5 horas de estudio autónomo por parte do alumno
- Sesiões de Prácticas en grupos reducidos: 25 horas presenciais de prácticas + 37,5 horas de traballo asociado ás prácticas o realización de traballos e resolución de problemas
- Resolución de problemas e seminarios en grupos reducidos: 10 horas presenciais + 15 horas de traballo por parte do alumno

Recomendacións para o estudo da materia

A constancia no estudo e o traballo así como a preparación dos exercicios e prácticas son as claves para estudar a materia. É moi importante para que resulte sinxelo que o deseño de sistemas dixitais abórdese de forma continuada e gradual desde principio de curso. A realización concienzuda das prácticas de deseño e os problemas permitirán que os conceptos váianse afianzando e que se poidan abordar deseños cada vez máis complicados sen gran esforzo.

Observacións

A asignatura se impartirá en castelán.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012446	Sistemas Intelixentes	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

Os axentes que aplican métodos de resolución de problemas usan representacións de estado e solución para obter unha solución a un problema que non sempre é óptima, pero que é de calidade suficiente para os recursos computacionais e de tempo dispoñibles. Os estudantes saberán e saberán aplicar os algoritmos e heurísticas de uso xeral máis comúns para resolver problemas con representacións de estado, buscar con adversario e satisfacción de restricións.

Contidos

- Introdución aos axentes intelixentes
- Estratexias de busca
 - Optimización e busca
 - Busca local e busca heurística
 - Busca con restricións
- Metaheurísticas baseadas en traxectorias
 - Introducción
 - Arrefriamento simulado
- Metaheurísticas de busca baseadas en poboacións
 - Computación bioinspirada
 - Algoritmos xenéticos
 - Algoritmos de colonias de formigas
 - Algoritmos de enxames de partículas
 - Programación xenética
- Introducción á optimización multiobxectivo
- Busca entre adversarios
 - Xogos de dous agentes
 - Algoritmos Minimax e Alfa-Beta
 - Funcións de avaliación
 - Xogos estocásticos

Bibliografía básica e complementaria

Bibliografía Básica

- Russell, S., Norvig, P. Artificial Intelligence (A Modern Approach), (4th Edition Global Edition, 2022). ISBN: 9781292401133.
- R. Marín, J.T. Palma, Inteligencia Artificial. Técnicas, métodos y aplicaciones. McGraw-Hill, 2008. ISBN 978-84-481-5618-3.
- J. Kacprzyk, W. Pedrycz, Handbook of Computational Intelligence. Springer-Verlag, 2015. ISBN 978-3-662-43505-2.

Bibliografía Complementaria

- Nilsson, N.J. Inteligencia artificial (Una nueva síntesis). McGraw-Hill. (2001). ISBN: 9788448128241
- Virginie Mathivet. Inteligencia artificial para desarrolladores. ENI Ediciones, 2015.
- Fernando Sancho Caparrini. Curso de Inteligencia Artificial. <http://www.cs.us.es/~fsancho>

Competencias – Resultados da aprendizaxe

A materia contribúe ao desenvolvemento das competencias xerais e específicas incluídas na memoria do Grao en Enxeñaría en Informática da USC:

BÁSICAS E XERAIS

CG8 - Coñecemento de temas e tecnoloxías básicas que lles permitan aprender e desenvolver novos métodos e tecnoloxías, así como aqueles que lles confiren unha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.

CG9 - Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade. Capacidade para saber comunicar e transmitir os coñecementos, habilidades e destrezas da profesión de Enxeñeiro Técnico en Informática.

TRANSVERSAIS

TR1 - Instrumentais: capacidade de análise e síntese. Habilidades organizativas e de planificación. Comunicación oral e escrita en galego, castelán e inglés. Capacidade de xestión de información. Resolución de problemas. Toma de decisións.

TR2 - Persoal: traballo en equipo. Traballo nun equipo multidisciplinar e multilingüe. Habilidades nas relacións interpersoais. Pensamento crítico. Compromiso ético.

TR3 - Sistemática: aprendizaxe autónoma. Adaptación a novas situacións. Creatividade. Iniciativa e espírito emprendedor. Motivación pola calidade. Sensibilidade cara a cuestións ambientais.

ESPECÍFICAS

RI15 - Coñecemento e aplicación dos principios fundamentais e técnicas básicas dos sistemas intelixentes e da súa aplicación práctica

Os principais resultados de aprendizaxe esperados son:

- Coñecer a formulación de determinados conxuntos de problemas para os que se representa unha solución como unha secuencia de accións que permita acadar un determinado obxectivo.
- Aprender a deseñar unha representación computable para problemas baseados en obxectivos, a partir dun conxunto de estados (espazo inicial, obxectivo e de busca).
- Coñecer e aprender a aplicar as técnicas máis representativas de busca non reportada nun espazo estatal (en profundidade, ancho e as súas variantes), e saber

analizar a súa eficiencia no tempo e no espazo de cómputo.

- Coñecer e aprender a aplicar as técnicas máis representativas de busca informada nun espazo estatal (A * e busca local), especialmente en problemas de optimización.
- Comprender a noción de heurística e analizar as implicacións da eficiencia do tempo e do espazo dos algoritmos de busca.
- Coñecer e aprender a aplicar técnicas básicas de busca cun rival (minimax, poda alfa-beta) e a súa relación cos xogos.
- Recoñecer a posibilidade de representar a estrutura interna dos estados a partir dunha formulación baseada nun conxunto de variables que se deben asignar para atopar unha solución que satisfaga un conxunto de restricións.
- Analizar as características dun determinado problema e determinar se se pode abordar mediante técnicas de busca. Selecciona a técnica máis axeitada para resolvela e aplícala
- Programar algunha destas técnicas nunha linguaxe de programación de propósito xeral.

Metodoloxía da ensinanza

A metodoloxía de ensino basearase esencialmente no traballo individual, aínda que ás veces desenvolverase en grupo, principalmente en discusión cos profesores en clases expositivas e interactivas.

Para cada tema ou bloque temático das clases, os profesores prepararán os contidos, explicarán os obxectivos do tema aos estudantes na clase, suxerirán recursos bibliográficos e proporcionarán material de traballo adicional, principalmente exercicios relacionados con conceptos teóricos. Nas clases expositivas traballaranse as competencias CG8, CG9, TR1, TR3, R15. Ademais, o profesorado proporá aos estudantes un conxunto de actividades a realizar, individualmente ou en grupo (casos, exercicios) que os alumnos deben presentar para a súa avaliación, de acordo cos prazos previstos. Estas actividades permitirán desenvolver as competencias CG8, CG9, TR1-3, R15.

As prácticas e parte das sesións interactivas terán lugar na Aula de informática da escola, empregando diversas ferramentas de software e desenvolvendo aplicacións para cada un dos bloques temáticos. A realización das prácticas permitirá desenvolver as competencias CG8, CG9, TR1-3, R15.

Os alumnos traballarán individualmente ou en pequenos grupos, cun seguimento e tutoría constantes por parte dos profesores. Os guións de prácticas proporcionaranse as tarefas a realizar individualmente ou en pequenos grupos.

A docencia estará apoiada pola plataforma virtual da USC do seguinte xeito: repositorio da documentación relacionada coa materia (textos, presentacións, exercicios, guións de prácticas, ...) e tutoría virtual dos estudantes (correo electrónico, foros) .

Sistema de avaliación da aprendizaxe

A avaliación da aprendizaxe ten en conta tanto a parte teórica (40%) como a parte práctica (60%). Para superar a materia deberá obter unha nota global igual ou superior a 5, cunha puntuación máxima de 10 puntos, segundo os seguintes criterios:

- Parte teórica: avaliarase nun único exame, que se realizará na data oficial, e mediante a realización de exercicios. A nota de ambas as partes debe ser igual ou superior a 4 sobre unha puntuación máxima de 10 puntos, para que se poida aprobar a totalidade da materia. Se non, debe repetirse na oportunidade extraordinaria. A nota desta parte obtense como a media dos dous elementos de avaliación (exame 60% e exercicios 40%).
- Parte práctica (60%): avaliación de todas as actividades interactivas de entrega obrigatoria propostas, previstas ao remate das sesións 2, 4, 7, 9 e 12.

A cualificación final da materia será a media aritmética ponderada polas porcentaxes indicadas anteriormente das partes teóricas e prácticas. En caso de incorrer nalgunha das situacións indicadas anteriormente por non acadar nunha ou varias partes a nota mínima necesaria para aprobar globalmente a materia, a nota final da oportunidade será a mínima das cualificacións obtidas nas devanditas partes. As partes que non acaden o mínimo deben repetirse na segunda oportunidade.

A avaliación das prácticas interactivas non acaba coa entrega da mesma, senón que pode incluír a realización dun cuestionario de autoavaliación e/ou unha sesión de presentación e discusión presencial do mesmo.

Estas actividades de avaliación serán obrigatorias e poderán realizarse en clase interactiva, polo que, para efectos do establecido no Art.1 do Regulamento de asistencia a clase nas ensinanzas oficiais de grao e máster da Universidade de Santiago de Compostela (25/11/2024) ", a asistencia ás sesións onde se programen estas actividades será obrigatoria, sendo un requisito a realización das mesmas que, de non cumprirse, suporá a cualificación de 0,0 no entregable correspondente.

Agás a indicada neste apartado, a asistencia a clase non terá outra valoración no sistema de avaliación, aínda que a asistencia ás diferentes actividades docentes axuda a mellorar a comprensión da materia e á adquisición das competencias.

Todas as entregas terán o mesmo peso na cualificación de prácticas. A cualificación desta parte ha de ser igual ou superior a 4 sobre unha puntuación máxima de 10 puntos, para que poida aprobarse o conxunto da materia.

Aquelas prácticas cunha cualificación inferior a 3 puntos deberán avaliarse na segunda oportunidade.

A cualificación final da materia será a media aritmética ponderada polas porcentaxes antes indicadas das partes teórica, práctica e actividades complementarias, salvo que nalgún ítem de avaliación non se alcancen os límites mínimos establecidos.

En caso de non alcanzarse nunha ou máis partes a nota mínima necesaria para superar globalmente a materia, a cualificación final da oportunidade será o mínimo das cualificacións obtidas nas devanditas partes.

O alumnado que non teñan feito o exame ou se sometera á avaliación dalgunha outra actividade obrigatoria obterán a nota de non presentado.

Para superar a materia na segunda oportunidade, os alumnos deberán someterse á avaliación de todas as partes obrigatorias pendentes, de acordo co especificado anteriormente. Para o resto, conservaranse as cualificacións obtidas durante o curso. O estudantado repetidor deberá seguir o mesmo sistema de avaliación que o resto do estudantado.

No caso de realización fraudulenta de exercicios ou probas, aplicarase o disposto na normativa para avaliar o rendemento académico dos estudantes e revisar as cualificacións (https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2011/20110721/AnuncioG2018-190711-4180_gl.html). En aplicación da normativa ETSE sobre plaxio (aprobada pola Xunta da ETSE o 19/12/2019), a copia total ou parcial de calquera exercicio de práctica ou teoría suporá o fracaso de ambas as oportunidades do curso, coa cualificación 0,0 nos dous casos (<https://www.usc.es/etse/files/u1/NormativaPlagioETSE2019.pdf>).

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

Tempo de traballo presencial: 41 horas totais, divididas en 10 horas (docencia teórica), 30 horas (docencia interactiva práctica), 1 hora (tutorías).
Tempo de traballo persoal: 71,5 h (total)

Recomendacións para o estudo da materia

Recoméndase que os alumnos resolvan, implementen, verifiquen e validen todos os exercicios e prácticas propostas (non só os avaliábles). Así mesmo, considérase importante facer un uso intensivo de tutorías para resolver dúbidas.

Observacións

Recoméndase non cursar a materia sen ter superado previamente a materia "Intelixencia Artificial". A materia impartirase en castelán e galego, pero tanto na bibliografía, referencias e apuntes poderá haber contidos en lingua inglesa.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012223	Sistemas Operativos I	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

A materia Sistemas Operativos I pretende dar ao alumno unha visión xenérica dos sistemas operativos dos computadores convencionais. Deste xeito, os principais obxectivos da materia son:

- Comprender os conceptos e problemas específicos dos Sistemas Operativos.
- Analizar os aspectos funcionais máis relevantes dos Sistemas Operativos, así como a súa estrutura e funcionamento interno.
- Introducir a interfaz de programación de Sistemas Operativos reais (principalmente POSIX) para profundizar no laboratorio nos conceptos vistos previamente.

Nesta materia o alumno adquirirá coñecementos sobre a estrutura xeral dos Sistemas Operativos e a súa funcionalidade. Así mesmo se exercerá a expresión oral técnica, a capacidade de organización e planificación e a capacidade de aplicación práctica dos coñecementos teóricos.

Contidos

Nesta materia non se pretende formar ao alumno en habilidades e técnicas dependentes da tecnoloxía dispoñible en cada momento como a implantación, instalación ou actualización dun sistema operativo particular; se non que se pretende que coñeza as funcionalidades invariantes dos sistemas operativos, a súa estrutura, e a maneira na que resolve a xestión dos recursos hardware, a administración dos programas e aplicacións, e de como se establece a interfaz con o usuario. É dicir, non se estudia o sistema operativo dende o punto de vista do usuario, se non dende o do deseñador. Ademais o estudio faise de maneira xenérica, sen entrar nas peculiaridades de ningún sistema operativo específico. De todos xeitos, tanto os exemplos utilizados en teoría como as prácticas propostas se desenvolven sobre un dos sistemas operativos máis amplamente difundidos, Linux e Windows.

A materia divídese en 6 temas:

1. Introducción aos sistemas operativos.
2. Procesos e fíos. Planificación.
3. Xestión da memoria.
4. Xestión de arquivos e directorios.
5. Xestión da entrada/salida.
6. Introducción á seguridade.

Bibliografía básica e complementaria

O libro básico sobre que se desenvolven os contidos teóricos da materia é:

- Andrew S. Tanenbaum. Sistemas operativos modernos (3ª edición). Editorial Prentice-Hall, 2009. ISBN: 6074420467

Ademais deste libro é recomendable a consulta dos seguintes libros:

- J. Carretero, F. García, P. de Miguel y F. Pérez. Sistemas Operativos: una vision aplicada (2ª ed.), McGraw-Hill, 2007. ISBN: 8448156439
- G. Nutt. Sistemas operativos (3ª ed.), Addison Wesley, 2004. ISBN: 8478290672
- W. Stallings, Sistemas operativos (5ª ed.), Prentice Hall, 2005. ISBN: 8420544620
- S. Candela, C.R. García, A. Quesada, F.J. Santana y J.M. Santos. Fundamentos de Sistemas Operativos, Thomson Paraninfo, 2007. ISBN: 8497325478
- D. M. Dhamdhere. Sistemas operativos. Un enfoque basado en conceptos. (2ª edición). McGraw-Hill, 2008. ISBN: 9701064054
- F. García, J. Carretero y F. Pérez. Prácticas de sistemas operativos: de la base al diseño (2ª ed.), Createspace Independent Publishing Platform, 2017. ISBN: 1547039884

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Tras superar esta materia, o alumno terá un coñecemento preciso do mecanismo de funcionamento dun computador moderno, de cómo se xestiona o seu hardware e de cómo se organiza a execución de diferentes programas. Coñecerá algunhas funcións de manexo de procesos e dispositivos a nivel de chamadas ao sistema operativo, e será capaz de aproveitar as funcionalidades da súa xestión para optimizar o uso dun computador. Tamén adquirirá coñecementos sobre algúns sistemas operativos actuais, e se prestará unha especial atención a Linux.

Os coñecementos e habilidades que adquire o alumno son xerais, e non específicos dun sistema operativo particular. Isto fai que o alumno teña capacidade para comprender e manexar cualquier sistema operativo, e poida adaptarse a novas evolucións, ao dominar os fundamentos.

De xeito máis esquemático, as competencias que adquirirá o alumno son as indicadas na memoria do título para esta materia (páxinas 20-29)

- Competencias globais: CG4, CG8, CG9
- Competencias transversais: TR1, TR2, TR3
- Competencias asociadas aos módulos: FB4, RI10

Metodoloxía da ensinanza

O material de traballo para esta materia inclúe os libros dispoñibles na biblioteca. A ferramenta fundamental usada polo alumno será o libro básico indicado na bibliografía e as presentacións utilizadas nas explicacións en clase. O aprendizaxe do alumno tamén estará apoiado na ensinanza virtual, a través do Campus Virtual da USC.

Nas clases expositivas o profesor presentará e desenvolverá os aspectos fundamentais de cada un dos temas da materia. Os contidos que se abordan nestas clases van ser suficientes para que se poidan realizar as prácticas da materia; ademais, se explicarán todos os conceptos que se van a esixir para aprobar a materia.

Nas clases interactivas vanse realizar tres tipos de actividades, as prácticas, as actividades de avaliación das prácticas e a presentación de traballos. Durante as sesións de prácticas o alumno resolverá problemas de programación de aspectos concretos dos sistemas operativos e complementarios aos contidos explicados nas clases expositivas.

En canto as competencias que debe adquirilo alumno, nas clases expositivas traballaranse as competencias CG4, CG8, CG9, FB4, RI10, e nas clases interactivas traballaranse as competencias CG8, CG9, TR1, TR2, TR3, FB4, RI0.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

A avaliación da aprendizaxe basearase na realización efectiva dunha avaliación continua e un exame final. A avaliación continua estará fundamentada na realización efectiva por parte dos alumnos das prácticas propostas ao longo do cuadrimestre e na realización dos traballos propostos. Farase un análise das entregas das prácticas e eventuais entrevistas e tests.

A avaliación da materia consta de dous apartados que se evalúan de maneira independente: exame final e prácticas. O exame final supón o 65% da calificación final e a parte práctica supón o outro 35%. O exame final poderá incluír contidos, tanto da parte expositiva, como das prácticas. En calquera caso, para superar a materia é requisito aprobar cada unha das dúas partes de xeito independente.

A asistencia ás prácticas é obrigatoria e necesaria pola avaliación continua. Como mínimo, será necesario asistir ó 90% das sesións salvo causa xustificada. A realización correcta de tódalas prácticas obrigatorias é requisito para a superación da parte práctica da materia. Cada unha das prácticas propostas terá unha data concreta de entrega. Pasada esta data, a práctica será considerada como non feita.

Ademais da entrega das prácticas e a súa avaliación polo profesor, haberá un exame final de prácticas na oportunidade de xullo para os alumnos que non superen as prácticas na convocatoria de febreiro.

A participación en actividades de carácter voluntario propostas polo profesor pode incrementar a calificación final en ata 1 punto, ou eventualmente liberar de algúns contidos da materia no examen final.

O alumno recibirá a cualificación de "non presentado" cando non faga o exame final.

Este sistema de avaliación é aplicable ós alumnos repetidores.

Para os casos de realización fraudulenta de exercicios ou probas será de aplicación o recollido na Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións.

Avaliación de competencias:

- Dentro da parte teórica da materia, avaliaranse as competencias CG4, CG8, CG9, TR1, TR3, FB4, RI10 mediante distintas preguntas e exercicios no exame teórico.
- Dentro da parte práctica da materia, a nota terá en conta o grao de consecución das competencias CG8, CG9, TR1, TR2, TR3, FB4, RI10.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

O tempo que o alumno deberá destinar a traballo persoal e estudo estimouse en 56 horas de estudio autónomo, 15 horas de escritura de exercicios ou outros traballos, 25 horas de programación ou outros traballos en ordenador. O total de horas de traballo persoal do alumno é de 96 horas.

Recomendacións para o estudo da materia

Recoméndase a asistencia a clase de docencia expositiva, onde se exporán os conceptos básicos da materia, a realización dos traballos propostos polo profesor e a asistencia as clases de docencia interactiva

Observacións

Prerrequisitos: É necesario saber programar en C. É convinte ter cursada a materia de fundamentos de computadores para coñecer a estrutura dun computador.

As clases impartiranse en castelán.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012227	Sistemas Operativos II	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

O obxectivo principal desta materia é que o alumno teña un coñecemento profundo acerca dalgúns elementos crave do funcionamento dun Sistema Operativo que non foron estudados na materia de "Sistemas Operativos I". Os aspectos sobre os que se fará un especial fincapé son: o coñecemento a baixo nivel de aspectos de deseño e planificación de recursos dun sistema operativo real, o coñecemento sobre o deseño de aplicacións multitarefa e multifío, o coñecemento sobre os mecanismos de comunicación e sincronización de procesos e fíos, así como o tratamento dos interbloqueos e a introdución a sistemas operativos en tempo real e sistemas operativos distribuídos. Tamén se aborda unha introdución aos interfaces de liña de comandos ou shells.

Contidos

1. Comunicación e sincronización entre procesos e fíos.
2. Interbloqueos.
3. Sistemas operativos distribuídos e en tempo real.
4. Programación do shell.

Bibliografía básica e complementaria

Bibliografía básica:

- A. S. Tanenbaum. Sistemas operativos modernos (3ª edición). Editorial Prentice-Hall, 2009. ISBN: 6074420467

Bibliografía complementaria:

- J. Carretero, F. García, P. de Miguel y F. Pérez. Sistemas Operativos: una vision aplicada (2ª ed.), McGraw-Hill, 2007. ISBN: 8448156439
- D. M. Dhamdhere. Sistemas operativos. Un enfoque basado en conceptos. (2ª edición). McGraw-Hill, 2008. ISBN: 9701064054
- A. Silberschatz, P.B. Galvin e G. Gagne, Fundamentos de Sistemas Operativos (7ª ed.), Mc Graw Hill, 2005. ISBN: 8448146417
- W. Stallings, Sistemas operativos (5ª ed.), Prentice Hall. 2005. ISBN: 8420544620
- Kerrisk, Michael. The Linux Programming Interface : A Linux and UNIX System Programming Handbook . San Francisco: No Starch Press, 2010

Competencias – Resultados da aprendizaxe

- Coñecer a estrutura e funcionamento interno e a baixo nivel dos sistemas operativos.
- Escoller o sistema operativo máis adecuado en función dos requisitos software, hardware e de uso.
- Manexar as funcionalidades ofrecidas por un sistema operativo, sacando proveito do seu uso eficiente.
- Manexo fluído de shells para interaccionar co S.O.
- Coñecer os fundamentos dos sistemas operativos de tempo real.
- Coñecer os fundamentos dos sistemas operativos distribuídos.
- Comprensión de conceptos relacionados as funcionalidades dos sistemas operativos.
- Manexo práctico destes conceptos: APIs de programación, mellora do rendemento de aplicacións, o planificador, os shell, etc.
- Caracterización dos sistemas operativos e determinación das súas características máis relevantes.
- Contribuír a acadar as competencias recollidas na memoria do título de Grao en Enxeñaría Informática da USC, en particular das seguintes: CG3,CG4,CG6,CG8,CG9,CG10,TR1,TR2, TR3, FB4, FB5, RI1, RI5, RI9, RI10 e RI14.

Metodoloxía da ensinanza

O material de traballo para esta materia inclúe os libros dispoñibles na biblioteca. A ferramenta fundamental usada polo alumno será o libro básico indicado na bibliografía. A aprendizaxe do alumno tamén estará apoiado no ensino virtual, a través das ferramentas dispoñibles no Campus Virtual da USC. As competencias específicas indicadas, así como as CG3, CG4, CG6, CG8, CG9, CG10, FB4, FB5, RI1, RI5, TI9, RI10 e RI14, traballanse nas clases teóricas e prácticas.

Procurarase que os alumnos traballen individualmente na realización das prácticas, aínda que, de ser necesario, poderíanse organizar por parellas. Con elo se traballan as competencias TR1, TR3, CG3, CG4, CG9, CG10, RI1, RI5, RI10 e RI14.

A metodoloxía didáctica centrarase especialmente no traballo individual dos alumnos, e farase un especial esforzo para fomentar a discusión co profesor na clase e o uso das titorías individuais. Tamén se tentará promover nos alumnos a capacidade de transmisión oral de coñecementos a través de exercicios en grupo e presentacións na clase, traballándose deste xeito as competencias TR1, TR2 e TR3.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

A avaliación da materia consta de dous apartados que se avalían de xeito independente: a teoría e as prácticas. A parte teórica avaliarase nun exame final e supón o 65% da cualificación final, mentres que a parte práctica avaliarase de maneira continuada no laboratorio e supón o 35%. A asistencia ás sesións de prácticas será obrigatoria e a súa validación farase mediante control de firmas. A avaliación das mesmas será continúa a través da corrección das entregas e/ou entrevistas e/ou a realización de tests. Como mínimo, será necesario asistir ó 90% das sesións salvo causa xustificada. A realización correcta de tódalas prácticas obrigatorias é requisito para a superación da parte práctica da materia. A avaliación das actividades voluntarias suporá un incremento de ata o 10% na calificación final.

Deste xeito faise unha avaliación de tódalas competencias traballadas durante a impartición da materia. Especificamente, as competencias específicas indicadas, así como as CG3, CG4, CG6, CG8, CG9, CG10, FB4, FB5, RI1, RI5, TI9, RI10 e RI14, evalúaranse no examen e na avaliación das prácticas. Realizarase unha análise das entregas das prácticas e posibles entrevistas e tests. Pola súa banda as competencias TR1, TR2, TR3, CG3, CG4, CG9, CG10, RI1, RI5, RI9, RI10 e RI14 evalúanse principalmente de xeito interactivo nas sesións de prácticas e dos exercicios propostos.

En calquera caso, para superar a materia é requisito aprobar cada unha das partes de xeito independente. Este criterio será utilizado en todas as oportunidades de avaliación da materia. Ademais da entrega das prácticas e a súa avaliación polo profesor, haberá un exame final de prácticas na oportunidade de xullo para os alumnos que non superen as prácticas na primeira oportunidade de maio.

Considerarase a cualificación de "Non Presentado" aos alumnos que non se presenten ao exame final de teoría.

Este sistema de avaliación é aplicable ós alumnos repetidores.

Para os casos de realización fraudulenta de exercicios ou probas será de aplicación o recollido na Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

Estímase que o tempo de traballo do alumno correspóndese con 18 horas de actividade presencial na aula e de 24 no laboratorio de prácticas. Ademáis estímase un esforzo de 70 horas de traballo autónomo.

Recomendacións para o estudo da materia

Recoméndase un traballo continuado de revisión da teoría coa bibliografía recomendada e a asistencia e participación activa tanto nas prácticas como nas clases teóricas.

Observacións

É recomendable ter superada a materia de Sistemas Operativos I.

As clases impartiranse en castelán.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012321	Teoría de Autómatas e Linguaxes Formais	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

Introducir os conceptos da teoría de autómatas e das linguaxes formais, e estudar as súas aplicacións. Na materia realizarase o estudo dos diferentes modelos de máquinas computacionais, gramáticas e linguaxes formais, así como a correspondencia entre autómatas, linguaxes e gramáticas. Tamén estudaranse os conceptos de decidibilidade e complexidade computacional.

Contidos

PROGRAMA DE TEORÍA

1. Introducción: linguaxes, gramáticas formais, autómatas

2. Autómatas finitos

Autómatas finitos deterministas (AFD)
Autómatas finitos non deterministas (AFN)
Transformación de AFN en AFD
Minimización de AFD

3. Linguaxes regulares

Expresións regulares
Autómatas finitos e expresións regulares
Álgebra de expresións regulares
Lema de bombeo para linguaxes regulares

4. Gramáticas independentes do contexto (GIC)

Definición de gramáticas
Derivacións
Árbores de derivación
Ambigüidade
Formas normais para GIC

5. Autómatas con pila

Autómatas con pila non deterministas
Recoñecemento por baleirado de pila e por estado final
Transformación de gramáticas a autómatas con pila
Autómatas con pila deterministas
Lema de bombeo para linguaxes independentes do contexto (LIC)

6. Máquinas de Turing

Máquina de Turing básica
Extensións á máquina de Turing básica
Máquinas de Turing restrinxidas

7. Decidibilidade e complexidade

Linguaxes recursivas e recursivamente enumerables
Problemas indecibíbles
Problemas intratables: as clases P e NP
Problemas NP-completos

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

O programa de prácticas divídese en tres bloques:

1. Autómatas de estados finitos e expresións regulares

2. Autómatas con pila e gramáticas independentes do contexto

3. Máquinas de Turing

Bibliografía básica e complementaria

Básica

LINZ, Peter. Introduction to formal languages and automata. Ed. 3, Boston: Jones and Bartlett Publishers, 2006. ISBN 978-0-7637-3798-6.

HOPCROFT, John E., MOTWANI, Rajeev, ULLMAN, Jeffrey D. Teoría de Autómatas, Lenguajes y Computación. Ed. 3, Madrid: Pearson Educación, 2008. ISBN 978-84-7829-088-8.

Complementaria

ALFONSECA CUBERO, Enrique, ALFONSECA MORENO, Manuel, MORIYÓN SALOMÓN, Roberto. Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales. Ed. 1, Madrid: McGraw Hill, 2007. ISBN 978-84-481-5637-4.

SUDKAMP, Thomas A. Languages and machines: an introduction to the theory of computer science. Ed. 3, Boston: Pearson, 2006. ISBN 978-0-321-32221-0.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

As competencias desenvolvidas na materia agrúpanse en 4 bloques (BC), indicándose para cada un deles os códigos das competencias asociadas na memoria do Grao en Enxeñaría Informática:

(BC1) Modelos de computación. Coñecer e comprender a capacidade que aportan os distintos modelos abstractos de computación [competencia específica].

(BC2) Decidibilidade e complexidade. Capacidade para comprender e dominar os conceptos básicos de complexidade computacional, e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría [FB3]. Coñecemento e aplicación dos procedementos algorítmicos básicos das tecnoloxías informáticas para deseñar solucións a problemas, analizando a idoneidade e complexidade dos algoritmos propostos [RI6]. Coñecer e comprender os fundamentos e límites da computación, e así a existencia de problemas computables e non computables, e entre os primeiros, a existencia de problemas tratables e intratables [competencia específica].

(BC3) Resolución de problemas. Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade [CG9]. Capacidade de análise e síntese; resolución de problemas [TR1].

(BC4) Creatividade [TR3].

Metodoloxía da ensinanza

Clases de teoría.

Elaborarase material de estudo para cada un dos temas, de tal forma que o alumnado poida seguir a clase. Nas transparencias tamén se inclúen problemas, algúns dos cales serán resoltos en clase, mentres que outros deberá solucionarlos o propio alumnado dentro do seu tempo de estudo da materia. Moitos dos exercicios foron extraídos de exames de anos anteriores.

Sesións de prácticas.

As sesións de prácticas son obrigatorias e serán de dúas horas de duración, e proporanse múltiples boletíns a modo de guía. Antes de acudir a cada sesión de prácticas é imprescindible estudar a teoría correspondente. Tamén é aconsellable que o alumno resolva pola súa conta algún problema do tema.

A competencia BC1 (modelos de computación) traballarase en todos os temas da materia. Coñeceranse e comprenderanse os diferentes modelos de computación: autómatas de estados finitos, autómatas con pila, autómatas linealmente acoutados, e máquinas de Turing. Ademais, estudaranse tamén as distintas gramáticas: regulares, independentes do contexto, sensíbles ao contexto e sen restricións.

A competencia BC2 (decidibilidade e complexidade) desenvolverase no último bloque da asignatura: máquinas de Turing, decidibilidade e complexidade. Para iso coñeceranse e comprenderanse os fundamentos e límites da computación, e así a existencia de problemas computables e non computables, e entre os primeiros, a existencia de problemas tratables e intratables.

A competencia BC3 (resolución de problemas) traballarase en todos os temas da asignatura, salvo o de introdución. Gran parte dos contidos teóricos da materia que se estudarán ao longo do curso serán aplicados para a resolución de problemas. De igual forma, a maioría dos boletíns de prácticas consistirán nunha serie de problemas que o alumno debe resolver (deseño de autómatas e gramáticas, aplicación do lema do bombeo, etc.). Xa que logo, para o estudo da asignatura se potenciará a aprendizaxe autónoma do alumno mediante a solución de problemas que plantexe o profesor na clase, ou ben daqueles que se propoñen na bibliografía recomendada para a materia.

A competencia BC4 (creatividade) desenvolverase nos temas nos que se deseñen autómatas ou gramáticas, e tamén na aplicación do lema de bombeo. Unha alta porcentaxe dos problemas/prácticas que se plantexan na asignatura requiren dunha certa dose de creatividade. Así ocorre co deseño dos distintos tipos de autómatas (de estados finitos, con pila, máquinas de Turing) e gramáticas, ou ata coa aplicación do lema de bombeo. A creatividade é unha competencia que o alumno necesita, debe, e pode traballar resolvendo exercicios e realizando as prácticas.

Dinámica de actividades.

Sesións expositivas:

1. Tema 1. Introdución.
2. Tema 2. Autómatas finitos: autómatas finitos deterministas (AFD).
3. Tema 2. Autómatas finitos: autómatas finitos non deterministas (AFN).
4. Tema 2. Autómatas finitos: AFN (continuación).
5. Tema 2. Autómatas finitos: transformación de AFN en AFD.
6. Tema 2. Autómatas finitos: minimización de AFD.
7. Tema 3. Linguaxes regulares: expresións regulares.
8. Tema 3. Linguaxes regulares: autómatas finitos e expresións regulares.
9. Tema 3. Linguaxes regulares: autómatas finitos e expresións regulares (continuación).
10. Tema 3. Linguaxes regulares: álgebra de expresións regulares.
11. Tema 3. Linguaxes regulares: lema de bombeo para linguaxes regulares.
12. Tema 4. Gramáticas independentes do contexto (GIC): definición de gramáticas.
13. Tema 4. Gramáticas independentes do contexto (GIC): derivacións.
14. Tema 4. Gramáticas independentes do contexto (GIC): árbores de derivación; ambigüidade.
15. Tema 4. Gramáticas independentes do contexto (GIC): formas normais para GIC.
16. Tema 4. Gramáticas independentes do contexto (GIC): formas normais para GIC (continuación).
17. Tema 5. Autómatas con pila: autómatas con pila non deterministas.
18. Tema 5. Autómatas con pila: recoñecemento por baleirado de pila e por estado final; transformación de gramáticas a autómatas con pila.
19. Tema 5. Autómatas con pila: autómatas con pila deterministas; lema de bombeo para linguaxes independentes do contexto (LIC).
20. Tema 6. Máquinas de Turing: máquina de Turing básica.
21. Tema 6. Máquinas de Turing: máquina de Turing básica (continuación).
22. Tema 6. Máquinas de Turing: extensións á máquina de Turing básica.
23. Tema 6. Máquinas de Turing: máquinas de Turing restrinxidas.
24. Tema 7. Decidibilidade e complexidade: linguaxes recursivos e recursivamente enumerables.
25. Tema 7. Decidibilidade e complexidade: problemas indecibíbles; problemas intratables: as clases P e NP; problemas NP-completos.

Sesións interactiva -a desenvolver segundo a evolución do curso-

1. Deseño de autómatas de estados finitos.
2. Aplicacións reais dos autómatas de estados finitos.
3. Minimización de autómatas de estados finitos, e expresións regulares.
4. Lema de bombeo para linguaxes regulares.
5. Deseño de gramáticas independentes do contexto.
6. Deseño de gramáticas independentes do contexto e Forma Normal de Chomsky.

7. Deseño de autómatas con pila por estado final.
8. Deseño de autómatas con pila por baleirado de pila.
9. Lema de bombeo para linguaxes independentes do contexto.
10. Deseño de máquinas de Turing estándar (i).
11. Deseño de máquinas de Turing estándar (ii).
12. Deseño de gramáticas sensíbles ao contexto (GSC) e gramáticas sen restricións (GSR).

Sistema de avaliación da aprendizaxe

A avaliación da materia realizarase en dúas partes: avaliación continua e exame final. Para aprobar a materia é imprescindible superar ámbalas dúas partes por separado.

A avaliación continua realizarase mediante a entrega dos boletíns de prácticas correspondentes a cada sesión, así como por medio de test con preguntas relativas aos boletíns entregados durante a mesma. Estes test realizaranse de forma presencial durante cada clase de prácticas. A nota máxima que se pode obter na avaliación continua será de 10 puntos.

No exame final escrito o alumno poderá lograr un máximo de 10 puntos.

A nota final da materia será a media aritmética da avaliación continua e o exame final, excepto naquelas situacións nas que non se aprobase algunha das dúas partes, caso no que a nota final será o mínimo entre a avaliación continua e o exame final, debendo volver a avaiarse segundo se indica posteriormente.

A entrega dalgún dos boletíns de prácticas ou dalgunha das probas de avaliación continua suporá que o alumno optou por presentarse á materia. Por tanto, a partir dese momento aínda non presentándose ao exame final terá consumida unha oportunidade.

Na segunda oportunidade (xullo) conservarase a nota da avaliación continua obtida durante o cuadrimestre, no caso de ter unha cualificación da mesma de 5 ou máis puntos, en cuxo caso a cualificación global será a media aritmética entre dita cualificación e a obtida no exame de teoría da segunda oportunidade. Noutro caso o estudante terá tamén que ser avaliado de novo da parte de prácticas da materia nesta segunda oportunidade.

No caso de realización fraudulenta de exercicios ou probas, será de aplicación o recollido na normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións (https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2011/20110721/AnuncioG2018-190711-4180_gl.html). En aplicación da normativa da ETSE sobre plaxio (aprobada pola Xunta da ETSE o 19/12/2019), a copia total ou parcial dalgún exercicio de prácticas ou teoría suporá o suspenso nas dúas oportunidades do curso, coa cualificación de 0,0 en ambos casos (<https://www.usc.es/etse/files/u1/NormativaPlagioETSE2019.pdf>).

A avaliación das competencias realizarase nas seguintes prácticas/exames:

[CE1] Todas as prácticas e exames.
[FB3, RI6, CE2] Prácticas e exame final.
[CG9, TR1] Todas as prácticas e exames.
[TR3] Todas as prácticas e exames.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

O tempo de traballo do alumno na materia ao longo do curso desglósase do seguinte xeito:

- (1) 30 horas de asistencia ás clases teóricas (2-3 h/semana, con algunha excepción).
- (2) 25 horas de asistencia obrigatoria a clases de prácticas (2h/semana en xeral, con algunha excepción).
- (3) 2,5 horas dedicadas á realización de actividades de avaliación (exames parciais e final).
- (4) 85 horas de estudo autónomo e de realización de traballos e prácticas (5-6h/semana).
- (5) 7,5 horas de avaliación de traballos e prácticas mediante test.

Recomendacións para o estudo da materia

Recoméndase levar o estudo da teoría e a realización de prácticas e problemas ao día, xa que a avaliación mediante test así o require. Do mesmo xeito, considérase importante facer un uso intenso das titorías para a resolución de dúbidas.

Observacións

Empregarase o Campus Virtual da USC como ferramenta de apoio ao proceso de aprendizaxe nos seguintes aspectos: repositorio de materiais (transparencias, exercicios, textos complementarios...), entrega e avaliación comentada de traballos obrigatorios e titorización virtual (correo electrónico e foros).

Para a realización de parte das prácticas empregarase o software JFLAP, que permite o deseño de autómatas e gramáticas, ou aplicar o lema de bombeo, entre outras funcionalidades.

A lingua predominante de impartición da materia será o galego.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012442	Visualización Avanzada	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

- Comprensión xeral dos principios da visualización e das técnicas necesarias para a visualización de datos.
- Coñecer que características conducen a unha boa visualización.
- Capacidade de detectar erros nunha representación e os problemas que carrexan eses erros.
- Capacidade para elixir a mellor opción para extraer a información dos datos e transmitila de forma eficaz.
- Elección, en función dos tipos de datos dispoñibles e o obxectivo, da solución gráfica que mellor se adapte.
- Implementar métodos de visualización de datos dinámicos.
- Aplicar técnicas de visualización de datos con dependencia temporal e espacial.
- Implementar procedementos de visualización interactiva.
- Coñecemento de programas de visualización de datos.

Contidos

TEORÍA

1. Introducción
2. Tipos de datos, relacións e formatos de visualización
3. Principios básicos para visualización de datos
4. A narración de historias para a comunicación social e de mercado
5. Tendencias dos estudos de mercado e os taboleiros de visualización de datos

PRÁCTICAS

Obterase experiencia práctica resolvendo problemas utilizando potentes ferramentas que as empresas usan hoxe en día co fin de aprender a:

1. Localizar fontes de datos relevantes para un campo de estudo
2. Identificar e corrixir problemas en conxuntos de datos
3. Combinar conxuntos de datos de diferentes fontes
4. Transmitir información significativa dunha análise de datos a través das visualizacións
5. Analizar un conxunto de datos mediante táboas dinámicas
6. Deseño de cadros de mando interactivos

Bibliografía básica e complementaria

Bibliografía básica:

- McCandless, David. Knowledge is Beautiful. 1st Edition, William Collins, 2014. ISBN: 9780007427925
- McDaniel, Eileen, McDaniel, Stephen. The Accidental Analyst: Show your data Who's Boss. 1st Edition, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2012. ISBN: 1477432264
- Cairo, Alberto. The functional art: an introduction to information graphics and visualization. 1st Edition, New Riders, 2012. ISBN: 9780321834737
- Few, Stephen. Information Dashboard Design: Displaying Data for at-a-glance Monitoring. 2nd Edition, Analytics Press, 2013. ISBN: 1938377001

Bibliografía complementaria:

- Murray, Scott. Interactive Data Visualization for the Web. 2nd Edition, O'Really, 2017. ISBN: 9781491921289
- Meirelles, Isabel. Design for information. 1st edition, Rockport Publishers. 2013. ISBN: 1592538061
- Newton, Thomas et al. Learning D3.js 5 Mapping: build cutting-edge maps and visualizations with JavaScript. 2nd Edition, Packt Publishing, 2017. ISBN: 9781787280175
- Wexler, Steve et al. The big book of dashboards. 1st Edition, John Wiley & Sons Inc, 2017. ISBN: 111928271

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Contribuír:

- a conseguir as competencias da memoria do título de Grao en Enxeñaría Informática da USC (CB3, CB4, CG8, CG9, TR1, TR2, TR3, RI13, RI17, TI6)
- Obtención dunha visión xeral do mundo da visualización de datos, abarcando tanto os conceptos básicos como os distintos principios e técnicas utilizadas para mostrar a información.
- Coñecemento dos conceptos, modelos e técnicas de procesamento de datos.
- Coñecemento de técnicas de recolección, preparación e filtrado de datos para a visualización.
- Utilizar unha contorna de programación e librerías para utilizar e implementar as técnicas de visualización de datos interactiva.
- Coñecemento das fases de desenvolvemento dun proxecto de visualización de datos.

Metodoloxía da ensinanza

A materia dispoñerá dunha aula virtual soportada pola plataforma Moodle do Campus Virtual da USC. Dita aula virtual dará soporte ás distintas actividades de ensino-aprendizaxe nos diferentes escenarios contemplados, incluídas posibles actividades de avaliación, e tamén servirá como medio de comunicación co alumnado mediante foros e mensaxería RI13.

As titorías e aclaración de dúbidas realizaranse a través da plataforma virtual ou de MS Teams ou do correo electrónico RI13:

- Pedro Saco pedro.saco@usc.es

Nas sesións expositivas na aula:

- Exposicións orais dos contidos teóricos fomentando a atención do alumnado mediante curiosidades e/ou anécdotas relacionadas coa materia. CG8
- Desenvolver o temario seguindo unha orde ascendente na complexidade dos contidos. CG8
- Propoñeranse seminarios preparados polos estudantes, en grupos reducidos, sobre temáticas relacionadas co temario de forma que o complementen partindo de diferentes premisas definidas polo profesorado. CB3, CB4, CG8, CG9, TR1, TR2, TR3, RI13, TI6

Nas sesións interactivas na aula de informática:

- Realizaranse exercicios prácticos que lles permitan levar á práctica os coñecementos teóricos aprendidos utilizando o hardware e software idóneos. CB3, CG8, TR1, TR3
- Os estudantes desenvolverán de forma individual proxectos de visualización no que usarán os coñecementos adquiridos ao longo do curso. CB3, CB4, CG8, CG9, TR1, TR2, TR3, RI13, RI17, TI6
- Conectarán os coñecementos de cada tema cos demais para reflectir as relacións entre os distintos elementos. CG8

Sistema de avaliación da aprendizaxe

- En canto ao punto 1 da Normativa de asistencia a clases nos programas oficiais de grao e mestrado da USC, cómpre sinalar que non se valorará a asistencia a clase.
- Para os casos de realización fraudulenta de exercicios ou probas será de aplicación o recolleito na "Normativa de avaliación do rendemento académico dous estudantes e de revisión de cualificacións".
- Non se conservan cualificacións dun curso para outro. En consecuencia, os estudantes repetidores cursarán a materia como un estudante de primeira convocatoria.
- As porcentaxes de avaliación serán:
70% proxectos individuais + 30% traballos grupais
- Os traballos individuais do curso realizaranse, ao longo do curso, utilizando as fontes de datos indicadas polo profesor e seguindo unha guía de traballo.
- Os traballos grupais consistirán na entrega dun informe escrito e unha presentación oral de cada traballo en clase.
- A nota mínima admisible nos traballos grupais e individuais é de 4 sobre 10.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

Para as clases teóricas o alumnado debería dedicarlle 1 hora por cada hora presencial. Para a preparación dos seminarios cada estudante debería dedicarlle 12 horas. Para os traballos grupais e o traballo individual o estudante debería dedicarlle 40 horas ademais das horas de prácticas presenciais. Para a preparación do exame 8 horas levando a materia ao día. Iso dá un total de 44 horas presenciais e 69 horas de traballo persoal.

Recomendacións para o estudo da materia***Observacións***

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012453	Xestión de Información non Estructurada	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

O obxectivo de esta materia é proporcionar unha introdución as técnicas de recuperación de información non estruturada, tanto dende o punto de vista da implementación de sistemas de procura e filtrado de información, como dende o punto de vista da xestión de datos non relacionais.

Contidos

Introdución a recuperación de información
Representación de texto, indexación e procura.
Modelos de recuperación textual.
Avaliación dos sistemas de procura.
Recuperación da información na web
Recuperación de información multimedia
Xestión de datos non relacionais.
Xestión de datos documentais.
Xestión de grafos.
Xestión de arrays

Bibliografía básica e complementaria

Textos básicos:

Manning, C.D., Raghavan, P., Schütze, H. Introduction to Information Retrieval, 1ª edición. Lugar de publicación: New York. Cambridge University Press. 2008. ISBN: 978-0-521-86571-5

Sadalage, Fowler. NoSQL Distilled: A Brief Guide to the Emerging World of Polyglot Persistence, Addison-Wesley, 2012.

Textos complementarios:

Croft, B., Metzler, D., Strohman, T. Search Engines: Information Retrieval in practice. 1ª edición, Lugar de publicación: New Jersey. Pearson, 2010. ISBN: 9780131364899

Banker K., Bakum P., Verch S., Garrett D., Hawkins T., MongoDB in Action. Manning Publications Co, 2016

Cacheda, F., Fernández-Luna, J.M., Huete, J. Recuperación de Información. Un enfoque práctico y multidisciplinar. 1ª edición, Lugar de publicación: Madrid. Ra-Ma, 2011. ISBN: 9788499641126

Baeza-Yates, R., Ribeiro-Neto, B. Modern Information Retrieval: the concepts and technology behind search, 2ª edición. Lugar de publicación: Essex. Pearson, 2011. ISBN: 978-0-321-41691-9

Competencias – Resultados da aprendizaxe

CG1. Capacidade para concibir, redactar, organizar, planificar, desenvolver e asinar proxectos no ámbito da enxeñaría en informática que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 do devandito Acordo, a concepción, o desenvolvemento ou a explotación de sistemas, servizos e aplicacións informáticas.

CG2 – Capacidade para dirixir as actividades obxecto dos proxectos do ámbito da informática de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 de dito Acordo.

CG4. Capacidade para definir, avaliar e seleccionar plataformas hardware e software para o desenvolvemento e a execución de sistemas, servizos e aplicacións informáticas, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 do devandito Acordo.

CG6. Capacidade para concibir e desenvolver sistemas ou arquitecturas informáticas centralizadas ou distribuídas integrando hardware, software e redes de acordo aos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 do devandito Acordo.

CG8. Coñecemento das materias básicas e tecnoloxías, que capaciten, para o aprendizaxe e desenvolvemento de novos métodos e tecnoloxías, así como as que os doten dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.

CG9. Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade. Capacidade para saber comunicar e transmitir os coñecementos, habilidades e destrezas da profesión de Enxeñeiro Técnico en Informática.

TR1. Instrumentais: Capacidade de organización e planificación. Comunicación oral e escrita en galego, castelán e inglés. Capacidade de xestión da información. Resolución de problemas. Toma de decisións.

TR3. Sistémicas: Aprendizaxe autónoma. Adaptación a novas situacións. Creatividade. Iniciativa e espírito emprendedor. Motivación pola calidade. Sensibilidade cara a temas medioambientais.

R11. Capacidade para deseñar, desenvolver, seleccionar e avaliar aplicacións e sistemas informáticos, asegurando a súa fiabilidade, seguridade e calidade, conforme a principios éticos e á lexislación e normativa vixente.

R15. Coñecemento, administración e mantemento de sistemas, servizos e aplicacións informáticas.

R12. Coñecemento e aplicación das características, funcionalidades e estrutura das bases de datos, que permitan o seu axeitado uso, e capacidade para o deseño, análise e implementación de aplicacións baseadas neles.

R13. Coñecemento e aplicación das ferramentas necesarias para o almacenamento, procesado e acceso aos Sistemas de información, incluídos os baseados en web.

R14. Coñecemento e aplicación dos principios fundamentais e técnicas básicas da programación paralela, concorrente, distribuída e de tempo real.

T13. Capacidade para empregar metodoloxías centradas no usuario e a organización para o desenvolvemento, avaliación e xestión de aplicacións e sistemas baseados en tecnoloxías da información que aseguren a accesibilidade, ergonomías e usabilidade dos sistemas.

T15. Capacidade para seleccionar, despregar, integrar e xestionar sistemas de información que satisfagan as necesidades da organización, con criterios de custo e calidade identificados.

T16. Capacidade de concibir sistemas, aplicacións e servizos baseados en tecnoloxías de rede, incluíndo Internet, web, comercio electrónico, multimedia, servizos interactivos e computación móbil.

Metodoloxía da ensinanza

O programa de docencia expositiva baséase en clases de encerado, nas que se inclúen as explicacións dos temas e seminarios de problemas.

O programa de docencia interactiva organízase de forma regular en sesións semanais de prácticas en laboratorio de ordenadores.

En cada sesión, aplicanse na práctica de forma máis inmediata posible os temas explicados nas clases teóricas.

As prácticas estarán centradas no desenvolvemento de aplicacións de procura utilizando librerías amplamente utilizadas (tipo Lucene) e na xestión de datos en sistemas de almacenamento NoSQL de distintos tipos.

O programa de tutorías baséase en seminarios de resolución de problemas relacionados cos distintos aspectos do temario e tamén en probas a realizar polo alumnado

Utilizarase de forma constante o Campus Virtual como ferramenta de apoio a docencia expositiva e interactiva presencial.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

A parte teórica da materia ten un valor do 50% (avaliable mediante un exame teórico realizado na data oficial establecida).

O exame teórico terá dúas partes, unha correspondente coa parte de Recuperación de Información (RI) e outra correspondente coa parte de Bases de Datos Non Relacionais (BD). A parte de RI valerá 7 puntos e a parte de BD valerá 3 puntos (pero hai que aprobar ambas partes independentemente)

A parte práctica da materia ten un valor do 50% (avaliable de forma continua mediante a entrega e defensa de unha serie de desenvolvementos de software e mediante a demostración de competencia no uso de ferramentas de xestión de datos en sesións de prácticas).

Na avaliación da parte práctica, a parte de RI valerá 3 puntos e a parte de BD valerá 7 puntos (pero hai que aprobar ambas partes independentemente).

A parte práctica de RI constará do desenvolvemento dun único traballo (de entrega obrigatoria e avaliación mediante defensa con rúbrica). Este traballo pondera un máximo de 3 puntos e o alumnado debe acadar un mínimo de 1.5 puntos para superar esta parte da materia.

A parte práctica de BD constará de dous traballos que deberán de ser entregados obrigatoriedade ao finalizar as sesións de prácticas reservadas para a súa realización. Cada un dos traballos vale 3.5 puntos, e o alumnado debe acadar entre os dous un mínimo de 3.5 puntos para superar esta parte da materia.

A asistencia a clase non ten ningunha valoración en si mesma pero o estudantado debe acudir obrigatoriedade a todas as sesións que se establezan como de avaliación dos traballos desenvolvidos. O non cumprimento deste requisito sen causa debidamente xustificada impedirá que o/a estudante acade puntuación algunha nesa entrega.

Para aprobar a materia é preciso aprobar independentemente a parte teórica e a parte práctica.

Se non se supera unha das partes a nota final nas actas será (normalizada a 10) a correspondente á parte non superada.

A parte práctica ** non será posible superala na oportunidade de xullo **. E dicir, quen no supere a avaliación continua das prácticas ao longo do cuadrimestre, poderá acudir ao exame teórico de xullo, pero non poderá superar a materia en esa oportunidade.

Condicións para o "Presentado": Quen se presente ao exame final ou entregue 2 traballos de prácticas non poderá ter un "Non presentado" como nota final.

O alumnado repetidor ten exactamente o mesmo sistema de avaliación que o alumnado de nova matrícula. Non se conservan notas de ningunha das partes da materia entre convocatorias (de un ano para outro)

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

A avaliación terá lugar a través da realización no mesmo día de un exame teórico, con un peso do 50% na nota final, e de unha proba práctica da que resultará o 50% restante. Para aprobar a materia é preciso superar separadamente ambos exames.

Se considera presentado ao alumnado que participe en calquera de estas dúas probas.

Para os casos de realización fraudulenta de exercicios ou probas será de aplicación o recollido na "Normativa de avaliación do rendemento académico dos/as estudantes e de revisión de cualificacións".

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

Clases expositivas: 20h

Clases interactivas: 20h

Titorías e actividades de avaliación: 2h

Traballo persoal do alumnado e outras actividades: 70.5h

Recomendacións para o estudo da materia

Requisitos previos recomendados: Bases de Datos I. Bases de Datos II. Programación Orientada a Obxectos.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012324	Xestión de Proxectos Informáticos	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

A materia de "Xestión de Proxectos Informáticos" tratará de visibilizarlle ao alumno os procesos imprescindibles para xestionar proxectos desde que son concibidos como unha idea, coa aparición dun ou varios clientes, ata o peche do proxecto coa entrega dos seus resultados. Aínda que a visión impartida seguirá os contidos do PMBOK do PMI, que reflicte unha visión transversal da xestión de proxectos a todas as enxeñarías, na materia, esta visión particularizaráse aos proxectos software. Con todo, a materia ten por obxectivo que o alumno coñeza as áreas de procesos relacionadas coa xestión de proxectos e sexa capaz de entender o seu impacto para poder xestionalas e equilíbralas sobre un proxecto concreto.

Contidos

Tema 01. Tema 01. Introducción á Xestión de Proxectos

- Concepto de proxecto
- A dirección de proxectos
- O ciclo de vida dos proxectos

Tema 02. Xestión do Alcance.

- Conceptos e iniciación do proxecto.
- Xestión do alcance
- Os requisitos

Tema 03. Xestión dos interesados e as Comunicacións

- Identificación e planificación de interesados
- Xestión e monitoraxe do implicación
- Planificación, Xestión e Monitorización da Información e as Comunicacións

Tema 04. Estimación

- Introducción
- Métodos de estimación
- Factores de complexidade
- Un exemplo

Tema 05. Xestión do tempo. A planificación

- Revisión do Alcance. O EDT
- Planificar a xestión do cronograma
- Definir, secuenciar e estimar as actividades
- Desenvolver e controlar o cronograma

Tema 06. Xestión de Recursos Humanos

- Introducción e Planificación da xestión de Recursos
- Estimar e adquirir Recursos
- Desenvolver e dirixir o equipo
- Controlar os Recursos

Tema 07. Xestión de Riscos

- Introducción e Planificación da xestión de riscos
- Identificar os Riscos
- Análises cualitativo e cuantitativo
- Planificar e Implementar a resposta ao risco
- Monitorizar o risco

Tema 08. Xestión de Custos

- Contextualización e planificación da Xestión de custos
- Estimación de Custos e Elaboración de orzamentos
- Control de custos

Tema 09: Seguimento e Control e Integración

- Plan para a dirección do proxecto
- Xestión Integral do Proxecto
- Control integrado de cambios
- Crises en Proxectos Informáticos.

Bibliografía básica e complementaria

1. Bibliografía Básica

1.1 Apuntes e transparencias da materia.

1.2. PMBOK: Guía de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos (guía del PMBOK)- 6 Ed, Project Management Institute, 2017. ISBN: 978-1628251944

1.3. Chrissis, Mary Beth; Konrad, Mike; Shrum, Sandy. "CMMI Para el desarrollo, versión 1.3: Guía para la integración de procesos y la mejora de productos", Editorial Universitaria Ramón Areces. España. 2012 ISBN: 978-8499610788

2. Bibliografía Complementaria

2.1. Estimación

- 2.1.1. Jack E. Matson, Bruce E. Barrett, and Joseph M. Mellichamp, "Software Development Cost Estimation using Function Points", IEEE Transactions on Software Engineering, vol 20, no 4, April 1994.
- 2.1.2. Marcela Varas C, "Modelo de Gestión de Proyectos Software: Estimación del Esfuerzo de Desarrollo", Informe de Habilitación Profesional para optar al Título de Ingeniero Civil Informático, Universidad de Concepción, 1995. <http://www.inf.udec.cl/~mvaras/papers/arica/arica.htm>
- 2.1.3. Magne Jørgensen, "Practical Guidelines for Expert-Judgment-Based Software Effort Estimation" IEEE Software. May/June 2005
- 2.1.4. Barry Boehm 'Safe and Simple Software Cost Analysis' IEEE Software Septiembre/Octubre 2000

2.2. Xestión da Calidade

- 2.2.1. ISO 9000:2000 series: Quality management systems. 2000. ISO
- 2.2.2. ISO 90003: Software engineering -- Guidelines for the application of ISO 9001:2000 to computer software. ISO

2.3. Xestión de riscos

- 2.3.1. Boehm, B.W., Software Risk Management: Principles and practices, IEEE Software, 32-41, Enero 1991.
- 2.3.2. Software risks taxonomy. <http://www.sei.cmu.edu/risk/main.html>
- 2.3.3. <http://www.decisionmetrics.net>

2.4. Evaluación de procesos

- 2.4.1. ISO/IEC 15504 ISO/IEC Information Technologies – Process assessment (parts 1-5) ISO.
- 2.4.2. CMM/CMMI Capability Maturity models. Continuous and staged models. www.sei.cmu.edu/CMMI

2.5. Recursos humanos

2.5.1. J. Fernando Naveda, Stephen B. Seidman "Professional Certification of Software Engineers: The CSDP Program" IEEE Software September/October 2005

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Ao finalizar o curso, o alumnado deberá dominar os seguintes aspectos:

1. Coñecer, analizar e potenciar os factores que inflúen no éxito dun proxecto.
2. Realizar a estimación de esforzo necesario para levar a cabo un proxecto.
3. Fixar o calendario de fitos e entregas e establecer a planificación dun proxecto.
4. Coñecer e realizar as tarefas de seguimento e control dun proxecto.
5. Realizar unha análise de riscos e tomar as medidas preventivas e/ou paliativas oportunas.
6. Entender os conceptos e métodos asociados coa xestión da calidade e a satisfacción do cliente.
7. Xestionar os cambios nos requisitos dun proxecto.
8. Xestionar a configuración, sendo capaz de manter un control de versións adecuado.
9. Xestionar o orzamento dun proxecto, facendo un bo control de gastos.
10. Xestionar os Recursos Humanos dun proxecto permitindo a súa participación noutros proxectos.

O alumnado deberá desenvolver as competencias básicas e xerais CB3, CG1, CG2, CG3, CG5, CG6, CG8, CG9, CG12. O alumnado tamén traballará as competencias transversais en particular no que se refire a capacidade de análise e síntese, capacidade de organización e planificación comunicación oral e escrita, capacidade de xestión da información, resolución de problemas e toma de decisións, traballo en equipo e motivación pola calidade.

Como parte do módulo de Organización e Xestión na materia tamén se desenvolven as competencias de formación básica: FB5, FB6; as competencias relacionadas coa informática: RI1, RI2, RI3, RI8 e RI16; e as competencias relacionadas coas tecnoloxías da información TI1, TI2 e TI5. Ademais das cales a materia tamén contempla a última das competencias do módulo, isto é: Comprender como se desenvolve un proxecto integral de tecnoloxías da información no seo empresarial.

Metodoloxía da ensinanza

Os contidos da materia impartiranse indistintamente nas clases expositivas e interactivas. As unidades teóricas e as prácticas impartiranse de maneira alternativa ao longo do cuadrimestre, co obxectivo de afianzar os conceptos impartidos nelas e utilizar a teoría como a base real das prácticas.

A realización de todas as prácticas é necesaria, do mesmo xeito que a asistencia a clase, para aprobar a materia, debido a que teoría e prácticas complementense e impártese indistintamente en clases expositivas e interactivas

Os recursos necesarios para a materia son os seguintes:

- a) Copias dos apuntamentos da materia.
- b) Acceso do alumnado á bibliografía na Biblioteca ou por Internet.
- c) Acceso ás ferramentas MS Project® ou ProjectLibre.
- d) MS Office ou LibreOffice para a preparación da documentación das prácticas.

No apartado de avaliación resúmese como se abordan as competencias mediante o contido teórico e práctico da materia. A continuación, resúmese a tipoloxía das clases e como se abordan as competencias da materia cos seus contidos e actividades ao longo do curso.

As horas expositivas deben complementarse cunha hora de estudo autónomo do alumnado e as horas iterativas requirirán do alumnado ata un máximo de 3 horas repartidas entre redacción, revisión e corrección dos traballos segundo evoluciona o proxecto e os coñecementos e capacidades de cada estudante.

Semana: 1

Tipoloxía: Expositiva

Contido: Tema 01. Introducción á Xestión de proxectos

Semanas: 2 - 3

Tipoloxía: Expositiva

Contido: Tema 02. Xestión do Alcance

Tipoloxía: Interactiva

Contido: Caso Práctico 1. Alcance dun proxecto e catálogo de requisitos.

Semana: 4

Tipoloxía: Expositiva

Contido: Tema 03. Xestión dos interesados e as Comunicacións

Tipoloxía: Interactiva

Contido: Caso Práctico 2. Interesados e Comunicacións.

Semana: 5

Tipoloxía: Expositiva

Contido: Tema 04. Estimación

Tipoloxía: Interactiva

Contido: Caso Práctico 3: Estimacións sobre os requisitos dun proxecto.

Semana: 6 - 7

Tipoloxía: Expositiva

Contido: Tema 05. Xestión do tempo. A planificación

Tipoloxía: Interactiva

Contido: Caso Práctico 4. Elaboración do cronograma dun proxecto.

Semana: 8

Tipoloxía: Expositiva

Contido: Tema 06. Xestión de Recursos Humanos

Tipoloxía: Interactiva

Contido: Caso Práctico 5. Elaboración do plan dos RRHH dun proxecto.

Semana: 9

Tipoloxía: Expositiva

Contido: Tema 07. Xestión de Riscos

Tipoloxía: Interactiva

Contido: Caso Práctico 6. Elaboración do plan de riscos do proxecto.

Semana: 10 - 11

Tipoloxía: Expositiva

Contido: Tema 08. Xestión de Custos

Tipoloxía: Interactiva

Contido: Caso Práctico 7. Estimación de Custos e Elaboración de orzamentos.

Semana: 12 - 13

Tipoloxía: Expositiva

Contido: Tema 09. Seguimento e Control e Integración

Tipoloxía: Interactiva

Contido: Caso Práctico 8: Integración e seguimento do proxecto

Semana: 14

Tipoloxía: Interactiva

Contido: Caso Práctico 9. Integración de plans. Documento final.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

Para superar a materia, o alumnado deberá aprobar por separado tanto a teoría como a práctica da materia.

As prácticas non se recuperan en xullo; excepto naqueles casos nos que o estudante alcance o 40% da nota máxima de prácticas permitíndoselle entón que realice todas as prácticas respecto a un novo caso práctico especificamente exposto para unha posible recuperación. De ser así, o novo caso práctico será subido á plataforma virtual dos semanas antes do exame teórico da materia. Na valoración dos traballos entregados polo alumnado valorarase o grao de consecución das competencias en particular a posta en práctica dos contidos achegados pola materia ás devanditas competencias. Ademais, valorarase as competencias transversais sempre que son requiridas para o desenvolvemento destes traballos. A nota das prácticas compoñerase como segue:

Xestión do Alcance: 10%
Xestión de Interesados e Comunicaci3ns: 10%
Xestión do Tempo: 15%
Xestión de Recursos: 20%
Xestión de Riscos: 15%
Xestión de Custos: 20%
Xestión da Integraci3n: 10%

O exame teórico consistirá en 60 preguntas tipo test, con 4 posibles respostas, só unha válida. Cada fallo resta 0,25 puntos dos 60 posibles. Superarase cunha nota de 30 sobre 60

Non se realizará ningún exame parcial.

Unha vez aprobadas ambas as partes por separado, o exame será o 40% dá nota final e as prácticas un 60%.

Para ter unha avaliación de NON PRESENTADO debe de concorrer algunha das seguintes circunstancias:

1. Non asistir polo menos ao 85% das prácticas da materia.
2. Non realizar o exame teórico da materia a pesar de superar as prácticas da materia.
3. Non realizar o exame teórico da materia e comunicar explicitamente e por escrito ao responsable da materia que se abandona a materia cando, aínda realizando polo menos o 80% das prácticas da materia, non se aprobaron @dicha prácticas.

Peso da avaliación continua na oportunidade extraordinaria de recuperación (probos de Julio):

1. Mantense a nota conseguida nas prácticas durante o curso e tamén o seu peso na nota final.

Para os casos de realización fraudulenta de exercicios ou probos será de aplicaci3n o recolleito na Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisi3n de cualificaci3ns.

A continuaci3n, resúmese a distribuci3n de competencias nas actividades e o temario da materia. Con todo, a puntuaci3n obtida polo alumnado nas prácticas corresponderase coa de Caso Práctico 9. Isto é debido a que todos os casos prácticos est3n relacionados cun único proxecto cuxa documentaci3n final corresp3ndese co devandito Caso Práctico. Nel, o alumnado deberá entregar todos os traballos previos coas correcci3ns vinculadas ás aprendizaxes adquiridas ao longo do curso. Por este motivo aquelas competencias que se desenvolvan en todas as actividades vincularanse a este caso práctico manc3ndose outros unicamente cando teñen especial relevancia na adquisici3n da devandita competencia.

Mat 1: Caso Práctico 9, Tema 1
Mat 2: Caso Práctico 3, Caso Práctico 7, Tema 4, Tema 8
Mat 3: Caso Práctico 4, Tema 5
Mat 4: Caso Práctico 8, Tema 9
Mat 5: Caso Práctico 6, Tema 7
Mat 6: Caso Práctico 1, Caso Práctico 2, Tema 3
Mat 7: Caso Práctico 9, Tema 1
Mat 8: Caso Práctico 9, Tema 2
Mat 9: Caso Práctico 7, Tema 8
Mat 10: Caso Práctico 5, Tema 6
CB3: Caso Práctico 1, Caso Práctico 5, Tema 7, Tema 6
CG1: Caso Práctico 9
CG2: Caso Práctico 8, Caso Práctico 9
CG3: Caso Práctico 9, Tema 9
CG5: Caso Práctico 9
CG6: Caso Práctico 9
CG8: Tema 1
CG9: Caso Práctico 9
CG12: Tema 5, Tema 8, Tema 6
FB5: Tema 1
FB6: Tema 1
RI1: Caso Práctico 1
RI2: Caso Práctico 1, Caso Práctico 4, Caso Práctico 7, Caso Práctico 8
RI3: Caso Práctico 5, Caso Práctico 2
RI8: Caso Práctico 1, Caso Práctico 9
RI16: Tema 1
TI1: Caso Práctico 1
TI2: Caso Práctico 7, Caso Práctico 8, Caso Práctico 9
TI5: Caso Práctico 1, Caso Práctico 8, Caso Práctico 9

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

O tempo total de estudos e o traballo persoal do estudante é de 90 horas, repartidas aproximadamente da seguinte maneira:

1. Estudo autónomo: 5 horas
2. Escritura de exercicios, conclusións ou outros traballos: 20 horas
3. Programaci3n/experimentaci3n ou outros traballos en ordenador/laboratorio: 40 horas
4. Avaliación de traballos, proxectos, exames, ...: 25 horas

Poderanse propoñer outras actividades (resoluci3n de problemas, lectura de textos e caso prácticos, etc). No caso de tratarse de actividades obrigatorias non supoñer3n un incremento de traballo total (no seu caso reduciríanse as horas das actividades 2 e 4)

Recomendaci3ns para o estudo da materia

O material das clases deberá de complementarse coa bibliografía recomendada; especialmente coa documentaci3n relativa a CMMI e PMP

Observacións

A materia será impartida en castelán

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012201	Xestión Financeira de Empresas	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

Nesta materia preténdese proporcionar ao estudantado unha visión xeral e estruturada da actividade empresarial, achegando os coñecementos e ferramentas básicas para entender, analizar e valorar as decisións relativas ao ámbito da xestión económico e financeira da empresa. Isto implica, por unha banda, o uso da información financeira como base para a valoración, planificación e o control da toma de decisións, e por outro, o estudo dos métodos adecuados para a análise e a avaliación de proxectos de investimento e operacións de financiamento. A materia centrase na aplicación das tecnoloxías da información e a comunicación a proxectos empresariais, sexa como soporte aos mesmos ou como xeradoras de ideas.

1. Proporcionarlle ao estudantado os coñecementos e ferramentas básicas para que sexa capaz de entender, valorar e participar nas decisións de investimento e financiamento tanto da empresa como persoais. É dicir, posibilitar que o estudantado poda responder a cuestións como: canto investir?, en que activos debería investir?, como conseguilo fondos? e cal é a rendibilidade dun proxecto empresarial?
2. Proporcionar os coñecementos necesarios para o uso da información contable como base para a planificación e o control. Ensinar como sería a contorna dun programa informático de xestión contable.
3. Familiarizar o estudantado cos métodos adecuados (criterios de avaliación, aplicacións informáticas, material bibliográfico, etc.) para a toma de decisións financeiras.
4. Formar o estudantado nos fundamentos das finanzas ao nivel preciso para afrontar os contidos das materias relacionadas dos cursos superiores.
5. Facilitar o estudantado a comprensión do proceso de creación dunha empresa, a xeración de ideas e análises de viabilidade de negocios (técnica, económica e financeira).

Contidos

Tema 1. Introducción á actividade económica e empresarial
Tema 2. Creación de empresas: da xeración de ideas ao business plan
Tema 3. A información financeira como base para a toma de decisións
Tema 4. Interpretación e análise da información financeira
Tema 5. Fundamentos de valoración financeira
Tema 6. Análise de investimentos: Avaliación e selección de proxectos
Tema 7. Fontes de financiamento na empresa
Tema 8. Ecosistema financeiro das start-up tecnolóxicas

Bibliografía básica e complementaria

O material proporcionado no campus virtual considérase suficiente para o desenvolvemento e preparación da materia, polo tanto, a bibliografía que segue ten carácter complementario.

ARCHEL DOMENCH, P. LIZARRAGA DALLO, F E SÁNCHEZ ALEGRÍA, S (2018): Estados contables. Elaboración, análise e interpretación. Ed. Pirámide. 6ª Ed.
CASTRO ABANCÉNS, I. (2015). "Creación de empresas para emprendedores". Ed. Pirámide. 2ª Ed
GÓMEZ GRAS, J.M., et al (2012). "Manual de casos sobre creación de empresas en España". Ed. McGraw- Hill.
FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, L. (coord); FERNÁNDEZ LÓPEZ, S. e RODRÍGUEZ SANDÍAS, A. (2007): A práctica das finanzas de empresa, Delta Publicacións, Madrid.
LARRÁN JORGE, M. (2009): "Fundamentos de contabilidade financeira. Teoría e práctica". Edicións Pirámide.
RODRÍGUEZ SANDÍAS, A. (2013): "Modelos de análises e valoración de proxectos de investimento". Andavira editora.
RODRÍGUEZ SANDÍAS, A. (2018): "Fundamentos de Cálculo Financeiro con Excel". Apuntamentos do GI VALFINAP da USC.
PARTAL UREÑA, A. et al (2020): "Introducción ás finanzas empresariais" (3ª ed.). Edicións Pirámide.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

- Competencias específicas:
CB.6.- Coñecemento adecuado do concepto de empresa. Organización e xestión de empresas. Capacidade para entender e analizar a información económico-financeira básica dunha empresa. Avaliación e financiamento de proxectos.
- Competencias xerais:
CG9.- Capacidade de organización e planificación no ámbito da empresa e noutras institucións e organizacións.
CG.11.- Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.
- Competencias transversais:
CT.2 Capacidade de organizar e planificar
CT.4 Habilidades para o uso e desenvolvemento de aplicacións informáticas
CT.5 Capacidade de xestión da información
CT.7 Toma de decisións
CT.9 Traballo nun equipo de carácter interdisciplinar
CT.10 Habilidades nas relacións interpersoais
CT.11 Capacidade para comunicarse con expertos doutras áreas
CT.12 Adaptación a novas situacións
CT.18 Liderado
CT.20 Iniciativa e espírito emprendedor

Metodoloxía da ensinanza

- Clases expositivas.
- Ofrecer ao estudantado, ao comezo de cada tema, unha visión xeral dos seus contidos e dos obxectivos a cubrir, así como os coñecementos dos que se parte.
- Describir o marco e os conceptos teóricos necesarios para o desenvolvemento das actividades prácticas a realizar nas clases de seminario e laboratorio (exercicios e casos en aula de informática)
- Especificar a bibliografía básica para o seguimento da materia e outra bibliografía recomendada para o seu estudo.
- Propor actividades complementarias, por exemplo, a lectura de noticias relacionadas co tema ou a visita a determinadas páxinas web, para que o estudantado comprobe que os conceptos que se imparten teñen unha correspondencia absoluta coa realidade.
- Clases Seminario:
Tratarán de integrarse no normal transcorrer das clases expositivas, para reforzar a aprendizaxe dos aspectos teóricos tratados e darlles contido.
- Clases laboratorio:
Impartiránse en aula de informática, tendo como obxectivo aplicar os coñecementos adquiridos tantos nas aulas expositivas como interactivas

CAMPUS VIRTUAL: O curso dispón de campus virtual, onde se poderá acceder a todos os materiais para a preparación dos contidos.

TEAMS: Así mesmo, para posibles titorías telemáticas pode facerse uso da plataforma MS Teams.

SOFTWARE: Ao longo dos temas do curso farase uso do programa Contasol e da folia de cálculo Excel de Microsoft (versión 365).

Sistema de avaliación da aprendizaxe

a. AVALIACIÓN CONTINUA: 50% da cualificación final. Inclúense actividades prácticas que se irán realizando ao longo do curso, como exercicios propostos, traballos en grupo, etc. Todas estas actividades iranse anunciando, con antelación, na aula e no Campus Virtual. Ademais, valórase a participación activa do estudantado na aula. Será realizada unha proba tipo test sobre os principais conceptos de cada tema a semana posterior a finalización do mesmo.

Todas as probas de avaliación continua serán realizadas en horario de clase e non se permitirá a recuperación ou cambio das mesmas. Para estas situacións seguirase o indicado no artigo número 1 do regulamento de asistencia.

b. AVALIACIÓN FINAL: 50% da cualificación final. Exame final dos temas traballados na materia. Realizarase mediante unha proba, composta dunha parte teórica (cuestións de resposta breve, verdadeiro ou falso, ou cuestións tipo test) e unha parte práctica (exercicios).

Para superar a materia hase de obter un mínimo no exame do 40% da súa puntuación máxima (por exemplo, sobre unha valoración de 5 o mínimo sería 2 puntos). En caso de non superar este mínimo non se sumará a cualificación da parte de avaliación continua e a nota final será a do exame. Con todo, a nota de avaliación continua manterase para a segunda oportunidade.

O sistema de avaliación é igual para todo o estudantado, independentemente de se son repetidores ou non.

En canto ao punto 1 da Normativa de asistencia a clases nos programas oficiais de grao e mestrado da USC, cómpre sinalar que non se valorará a asistencia a clase.

Para os casos de realización fraudulenta de exercicios ou probas será de aplicación o recollido na Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

Horas presenciais na aula:

Clases expositivas: 15,0 h
Clases interactivas 15,0 h
Clases interactivas laboratorio 20,0 h
Titorías 1,0 h
Exame e revisión 5,0 h
Total 51,0 horas de traballo presencial na aula

Horas traballo do estudantado:

Clases expositivas: 15,0 h
Clases interactivas 15,0 h
Clases interactivas laboratorio 20,0 h
Titorías 1,0 h
Titorías individualizadas 3,0 h
Exame e revisión 28,0 h
Total 82,0 horas de traballo persoal do estudantado

Recomendacións para o estudo da materia

- Asistencia ás clases expositivas e interactivas (seminario e laboratorio) e a realización dos exercicios propostos nelas.
- Manexo da bibliografía recomendada na aula para a preparación dos temas, o que facilita a obtención dunha visión global dos contidos.
- Levar ao día os contidos, debido ao carácter secuencial dos conceptos impartidos na materia.
- Familiarizarse coa folia de cálculo Excel de Windows.
- Habituarase ao manexo e á lectura da prensa financeira, dado que tratarase de acompañar os temas co debate na aula de casos reais relacionados cos distintos temas.
- Para a realización de titorías, así como para manter unha comunicación directa tanto entre o propio esstudantado como entre este e o profesor, empregarase o foro do campus virtual, MS TEAMS ou correo electrónico.

Observacións

Os idiomas empregados nas aulas serán galego e español.

Recoméndase o uso del campus virtual xa que este será o eixo de todas as actividades a realizar na materia, así como de MS Teams si fose preciso para realizar titorías.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012423	Traballo Fin de Grao	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

O Traballo fin de grado consiste na elaboración por parte do estudante dun traballo persoal onde se apliquen e integren os coñecementos e destrezas desenvolvidos durante os estudos realizados na Titulación, así como a súa capacidade de creatividade e orixinalidade.

O traballo realizado debe ser orixinal e independente, con identidade propia, aínda que pode formar parte dun desenvolvemento máis amplo ou xera

Contidos

Os contidos dos TFG deberán axustarse a algunha das seguintes categorías:

- Desenvolvemento dunha idea, prototipo ou modelado teórico dun sistema informático que constitúa unha contribución ás técnicas da informática.
- Especificación, análise, deseño e implementación dos distintos aspectos relativos a un módulo dun sistema informático ou a un sistema informático completo.
- Realización de estudos técnicos e/ou socioeconómicos relacionados coas Tecnoloxías da Información.

Bibliografía básica e complementaria

A bibliografía específica de cada traballo estará especificada nas diferentes propostas de proxectos aprobadas pola Comisión de Traballo Fin de Grao.

Competencias – Resultados da aprendizaxe

As competencias específicas que se desenvolven durante a realización do traballo fin de grado dependen da temática concreta de cada proxecto concreto.

As competencias xerais que se desenvolven durante a realización do traballo fin de grado son: capacidade de análise e síntese, capacidade de organización e planificación, comunicación oral e escrita na lingua nativa, razoamento crítico, coñecementos de informática relativos ao ámbito de estudo, aprendizaxe autónoma, creatividade e resolución de problemas.

Metodoloxía da ensinanza

O TFG supón a realización por parte de cada estudante e de forma individual ou en grupo dun proxecto, memoria ou estudo orixinal baixo a supervisión dun ou máis titores académicos, no que se integren e desenvolvan os contidos formativos recibidos, capacidades, competencias e habilidades adquiridas durante os estudos de Grao.

Para o desenvolvemento en grupo do Traballo

será preciso que exista unha clara delimitación de tarefas entre os membros do grupo, de xeito que sexa perfectamente avaliable a participación de cada estudante no resultado global. A cualificación, o título do traballo e a memoria entregada será sempre individual para cada estudante.

Todo TFG require un Titor ou Titora que asista ao alumnado. O alumnado deberá contactar ca/o titora/titor da proposta que acorde, co fin de elaborar conxuntamente o documento de acordo. Este acordo deberá ser presentado no curso académico no que se asigna a proposta, e entregado á Secretaría da ETSE empregando os mecanismos que esta estableza. O documento será entregado en formato pdf, con firma dixital ou firma escaneada, con data límite do último día laborable de febreiro para a súa defensa en xullo ou setembro, ou do último día laborable de outubro para a súa defensa en febreiro.

O documento de acordo do TFG incluirá:

- Datos de identidade (incluíndo sinatura de aceptación).
- Datos de identidade da Titora ou do Titor do TFG (incluíndo a sinatura de aceptación).
- Datos de identidade da Cotitora ou do Cotitor do TFG, se procede (incluíndo a sinatura de aceptación).
- Título do TFG.
- Obxectivo global e subobxectivos do TFG.

A lista de acordos recibidos publicarase por parte da Secretaría tras as datas límite de entrega dos acordos.

A Xunta de Centro aprobará e publicará os períodos de presentación das memorias de TFG xunto coa convocatoria oficial de exames de cada curso académico. A memoria presentada amosará o Traballo desenvolvido polo alumnado. Como norma xeral, a memoria terá unha extensión, como máximo, de 50 páxinas (sen contar o índice, a bibliografía e os manuais), e incorporará a documentación que se indica no regulamento de TFG.

Sistema de avaliación da aprendizaxe

A avaliación dos TFG admite dúas modalidades: avaliación polo titora ou titor e avaliación por un tribunal. Na solicitude de defensa do TFG a/o estudante poderá elixir entre a defensa pública diante da/o titora/titor e a defensa pública diante un tribunal. A exposición do TFG realizado terá unha duración recomendada de 20 minutos por estudante, e terá carácter de acto público. O Tribunal ou o/a titor/a poderán formular cantas preguntas e cuestións considere convenientes. Por defecto, a avaliación será realizada por un tribunal. 1) Modalidade titor. Nesta modalidade:

- A defensa pública será realizada na correspondente convocatoria publicada polo Centro indicando data, hora e lugar.

- A cualificación máxima que poderá obterse nesta modalidade será a indicada no Regulamento de TFG en vigor.

2) Modalidade tribunal: a avaliación por parte dun tribunal debe cumprir os seguintes requisitos:

- Os Tribunais encargados de avaliar os TFG estarán formado por tres membros titulares (presidente ou presidenta, secretaria ou secretario e vogal) e un membro suplente que serán PDI con docencia na Titulación.

- As persoas que desenvolvan a función de titoría dun TFG non poderán ser membros do Tribunal que o xulgue.

A avaliación será de 0 a 10 puntos e conterá os seguintes aspectos: a)Calidade do Traballo (CT): 65%. b) Documentación (D): 20%. c) Presentación (P): 15%. A cualificación final outorgada será a dada pola seguinte ponderación: $0,65 \cdot CT + 0,20D + 0,15 \cdot P$ (indicada cunha cifra decimal).

No caso de avaliación polo Titor ou Titora a cualificación final non poderá superar a puntuación máxima indicada no Regulamento do TFG en vigor.

O alumnado que, unha vez feita a entrega do traballo e verificadas as condicións para o seu defensa, non se presente á defensa do TFG na data asignada, terá a cualificación de suspenso nesa oportunidade.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

O tempo a adicar a esta materia serán 300 horas incluíndo as horas de traballo persoal, titorías presenciais e avaliación.

Recomendacións para o estudo da materia

A Comisión de Traballo Fin de Grao da titulación é a responsable de velar polo correcto desenvolvemento de todos os aspectos relacionados con esta materia.

Recoméndase ao estudante consultar o reglamento do TFG e o seguimento da información que a Comisión de Traballo Fin de Grao faga pública.

ANEXO

Código Contido	Nome	Curso académico	Idioma
G4012424	Prácticas Externas	2025/2026	Galego

Obxectivos da materia

Traballo realizado nun contorno real (empresas e/ou institucións do ámbito das TIC) no que se poña de manifesto a capacidade de aplicar as competencias adquiridas no desenvolvemento da titulación en contornos reais da profesión.

Contidos

Polas peculiaridades deste traballo é imposible definir uns contidos a priori. Para cada práctica dependerán do ámbito no cal se desenvolvan, estando en calquera caso relacionadas cos estudos realizados.

Sen embargo, para garantir o éxito das prácticas, os estudantes terán que asistir obrigatoriamente ás actividades que se programen neste contexto:

-Foro de empresas para Enxeñaría Informática: actividade que se soe programar en decembro, que serve para o coñecemento mutuo entre as empresas participantes do programa de prácticas e os estudantes.

Bibliografía básica e complementaria

Non hai

Competencias – Resultados da aprendizaxe

Aprender de xeito autónomo novos coñecementos e técnicas adecuadas para a concepción, o desenvolvemento ou a explotación de sistemas informáticos.

Comprender a responsabilidade social, ética e profesional, e civil no seu caso, da actividade do Enxeñeiro en Informática e o seu papel no ámbito das TIC e da Sociedade da Información e o coñecemento.

Concibir e levar a cabo proxectos informáticos utilizando os principios e metodoloxías propios da enxeñaría

Metodoloxía da ensinanza

Integración nun equipo de desenvolvemento nun entorno real (empresarial)

Sistema de avaliación da aprendizaxe

Os estudantes deben asistir obrigatoriamente ás actividades que se programen cara á preparación de procesos de selección e os foros de contacto con empresas.

A nota final se calculará a partir do informe da empresa e a Memoria final de práctica entregada polo estudante ao finalizar a mesma.

Tempo de estudos e de traballo persoal que debe dedicar o estudantado para superala

Tres horas de traballo presencial repartidos entre titorías e avaliación, e 222 horas de traballo persoal do alumno.