

CENTRO: 105 - Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

TITULACIÓN: 4041 - Grado en Ingeniería Electrónica Indus. y Automática

ASIGNATURA: 44335 - INFORMÁTICA INDUSTRIAL

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 4 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:** 0

SUMMARY

This subject contributes to the professional profile the development of the ability to incorporate knowledge related to the computer systems of application in industrial environments, and more specifically those that have relation with the applications of control in real time, as well as distributed systems, of acquisition of data and mechanisms, standards and communication protocols between industrial systems.

REQUISITOS PREVIOS

MATERIA: SISTEMAS DIGITALES Y REDES DE COMUNICACIÓN

Se recomienda particularmente haber cursado y adquirido competencias de las asignaturas:

- Informática y Programación
- Electrónica Industrial
- Automatismos y Control
- Sistemas Digitales y Microprocesadores

Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

Contribución de la asignatura al perfil profesional:

Con esta asignatura se dota al perfil profesional del desarrollo de la capacidad de incorporar conocimientos relacionados con los sistemas de informáticos de aplicación en entornos industriales, y más en concreto los que tienen relación con las aplicaciones de control en tiempo real, así como sistemas distribuidos, de adquisición de datos y, mecanismos, estándares y protocolos de comunicación entre sistemas industriales.

Competencias que tiene asignadas:

COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

=====

G3.- COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA. Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

G4.- TRABAJO EN EQUIPO. Ser capaz de trabajar como miembro de un entorno y equipo

interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

G5.- USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

G6.- APRENDIZAJE AUTÓNOMO. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

T3.- Conocimiento en materias básicas de la rama de ingeniería y arquitectura y materias tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

T4.- Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas.

T6.- Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

N1.- Comunicarse de forma adecuada y respetuosa con diferentes audiencias (clientes, colaboradores, promotores, agentes sociales, etc.), utilizando los soportes y vías de comunicación más apropiados (especialmente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación) de modo que pueda llegar a comprender los intereses, necesidades y preocupaciones de las personas y organizaciones, así como expresar claramente el sentido de la misión que tiene encomendada y la forma en que puede contribuir, con sus competencias y conocimientos profesionales, a la satisfacción de esos intereses, necesidades y preocupaciones.

N2.- Cooperar con otras personas y organizaciones en la realización eficaz de funciones y tareas propias de su perfil profesional, desarrollando una actitud reflexiva sobre sus propias competencias y conocimientos profesionales y una actitud comprensiva y empática hacia las competencias y conocimientos de otros profesionales.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

MTE10.- Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.

Objetivos:

Respecto a los CONTENIDOS, que el estudiante sea capaz de:

1. Analizar, definir las necesidades y diseñar un sistema informático industrial en el entorno de los sistemas de supervisión y control.
2. Estudiar y seleccionar los equipos, dispositivos y recursos necesarios para la solución propuesta del sistema informático industrial
3. Estudiar y analizar las alternativas de comunicaciones y de integración de sistemas en entornos industriales y proponer alternativas en función de necesidades y costes.

Respecto a las DESTREZAS, que el estudiante sea capaz de:

- * Manejar los catálogos de los fabricantes y familiarizarse con los datos que se encuentran en los mismos.
- * Utilizar correctamente el equipamiento del laboratorio
- * Detectar fallos de diseño y/o funcionamiento, interpretando los resultados.
- * Presentar y documentar diseños y resultados

Respecto a las ACTITUDES, que el estudiante sea capaz de:

- * Analizar la problemática y las necesidades en los sistemas que se le plantean, y proponer e implementar soluciones
- * Organizar y planificar el trabajo.
- * Llevar a cabo con éxito trabajos en grupo.

Contenidos:

IMPORTANTE: Toda la información necesaria para trabajar los contenidos estará disponible para los estudiantes en el Campus Virtual de la Asignatura (CVA)

Los CONTENIDOS de la asignatura están agrupados en OBJETIVOS GENÉRICOS:

- a) Caracterización de sistemas industriales informáticos.
- b) Estudio del funcionamiento de equipos y dispositivos, y su integración.
- c) Manejo de herramientas CAD de diseño y simulación,
- d) Estudio básico de diseño y desarrollo de aplicaciones
- e) Manejo de normativa y documentación técnica.

En particular se incidirá en algunos Contenidos Específicos (CE):

CE1: SISTEMAS INFORMÁTICOS INDUSTRIALES.
CE2: SISTEMAS EN TIEMPO REAL.
CE3: SISTEMAS INFORMÁTICOS DISTRIBUIDOS.
CE4: SISTEMAS DE ADQUISICIÓN DE DATOS.
CE5: PROTOCOLOS Y ESTÁNDARES EN REDES INDUSTRIALES.
CE6: BUSES Y REDES DE COMUNICACIÓN INDUSTRIAL.

TEMARIO (de TEORÍA)

(Las horas incluyen las sesiones de TEORÍA y las de PROBLEMAS en AULA)

Presentación de la asignatura (1 Hr.)

T0.- Entorno de desarrollo y programación (5 Hr.)

(Este tema se desarrollará durante todo el curso)

0.1.- Entorno de desarrollo VISUAL STUDIO

0.2.- Estructura de una aplicación. Interfaz de usuario

0.3.- Lenguaje de programación C#. Trabajo con cadenas

- 0.4.- Metodología de desarrollo
- 0.5.- Estructuras de datos. Clases.
- 0.6.- Acceso a ficheros. Control de Errores
- 0.7.- Gráficos. Controles de Usuario
- 0.8.- Comunicaciones. DLLs
- 0.9.- Hilos y programación asíncrona

T1.- Entorno de la Informática Industrial (1 Hr.)
(Incluye contenidos de: CE1, CE2, CE3 Y CE4)

- 1.1.- La Pirámide de la Automatización
- 1.2.- Sistemas de Control Industrial
- 1.3.- Control por Computador

T2.- Comunicaciones Industriales (14 Hr.)
(Incluye contenidos de: CE5 Y CE6)

- 2.1.- Conceptos previos.
- 2.2.- Estándares de Comunicaciones Serie y Ethernet
- 2.3.- Protocolo MODBUS y Módulos E/S Remotas
- 2.4.- Redes informáticas industriales.
- 2.5.- Buses de Campo.
- 2.6.- Ethernet Industrial y PROFINET
- 2.7.- Protocolos TCP/IP
- 2.8.- Utilidades y Configuración TCP/IP
- 2.9.- Programación de comunicaciones TCP/IP

T3.- Integración de Sistemas (3 Hr.)
(Incluye contenidos de: CE5 Y CE6)

- 3.1.- Introducción
- 3.2.- Drivers de Comunicaciones
- 3.3.- Protocolos DDE y OPC
- 3.4.- Configuración de drivers
- 3.5.- Sistemas SCADA

T4.- Gestión de datos (3 Hr)
(Incluye contenidos de: CE2, CE3 y CE5)

- 4.1.- Bases de datos.
- 4.2.- Lenguaje SQL.
- 4.3.- Servidor WEB. Servicios WEB

T5.- <Industrial Internet of Things> (3 Hr.)
(Incluye contenidos de: CE2, CE3, CE4, CE5 y CE6)

- 5.1.- Introducción.
- 5.2.- Equipos y sistemas
- 5.3.- Comunicaciones inalámbricas
- 5.4.- Protocolos y plataformas IOT
- 5.5.- Seguridad Informática
- 5.6.- Aplicaciones móviles

ACTIVIDAD (de Laboratorio)

=====

IMPORTANTE: La elección del grupo de práctica la hará el estudiante a partir del primer día de

clase mediante el CVA.

La actividad de laboratorio se basa en la realización de los siguientes tipos de tareas:

- * Desarrollo de PROYECTOS. Se trata de crear aplicaciones de escritorio en PC sobre Visual Studio con C# que contengan un interfaz de usuario; que adquiera, registre, gestione y presente datos; y que incluya comunicaciones.
- * Realización de PRÁCTICAS. Se trata de realizar unas pruebas de uso y/o configuración de aplicaciones y/o utilidades software/hardware con el fin de comprobar el funcionamiento de sistemas de adquisición, gestión de datos, integración, supervisión y comunicaciones.

En el LABORATORIO se trabajará sobre los siguientes TEMAS:

- * Entorno de desarrollo de aplicaciones multiventana, Interfaz gráfico de usuario.
- * Conversión de datos, Tratamiento de cadenas, Gestión de Ficheros, Configuración.
- * Adquisición de datos y Sistema de control por ordenador. Gráficos.
- * Comunicaciones Industriales, Protocolos Maestro/Esclavo y Cliente/Servidor.
- * Puertos de comunicaciones, Buses de Campo, Integración, Sistemas SCADA.
- * Gestión de datos, Servidor WEB, Seguridad Informática y Plataformas IOT

Las principales aplicaciones software disponibles para usar durante el curso son las siguientes: Visual Studio (Microsoft), DAQNavi (Advantech), Virtual Serial Port (Eltima Software), Nudam Admin (AdLink), Wireshark, Simatic Automation Tool (Siemens), SINETPLAN (Siemens), PRONETA (Siemens), KepServerEX (Kepware), OPC Explorer (MatrikonOPC), OPC Watch (TRAEGER), UAExpert (Unified Automation), TIA PORTAL (Siemens), Intouch (AVEVA), M3, demoTcpLib, demoConex, IoT MQTT Panel, y MQTT Explorer.

EJERCICIOS PERIÓDICOS y/o TRABAJOS (Actividad NO presencial)

Los EJERCICIOS PERIÓDICOS se proponen para facilitar a los estudiantes el seguimiento de los contenidos docentes de la asignatura. Los TRABAJOS son actividades a realizar individualmente o en grupo para profundizar en los contenidos de la asignatura

Los temas a trabajar en esta actividad podrán ser los siguientes:

- * Introducción al Visual Studio y programación orientada a eventos
- * Lenguaje C# y Librería de clases
- * Gráficos en C#, Creación de controles de usuario
- * Ficheros: binarios, texto, CSV, XML, JSON, etc.
- * Puerto Serie en C#, DAQNavi, Equipos NUDAM, Módulos I/O USB
- * Redes de dispositivos, E/S Remotas, PROFINET, Dispositivos IO-LINK
- * Captura comunicaciones WIFI por USB
- * Protocolos basados en TCP/IP, Utilidades.
- * DDE, OPC y OPCUA. PLCs
- * WIFI, WIMAX, ZigBee
- * Bases de datos, SQL, servicios WEB, SOAP, WSDL. HTTP, HTML.
- * IIOT, MQTT, RESTful, PROXY, FIREWALL
- * Comunicaciones Seguras, Firma Electrónica, Certificado Digital

AULA (actividad presencial)

En las sesiones de Aula se realizarán ejercicios de cada tema

Metodología:

Se describen a continuación los distintos tipos de ACTIVIDADES FORMATIVAS (AF)

El trabajo PRESENCIAL se desarrollará de la siguiente forma:

AF1. Sesiones presenciales de estudio y análisis de los contenidos:

El profesorado analizará, mediante explicaciones teóricas y ejemplos ilustrativos, los conceptos, métodos y resultados de la materia. Los contenidos se presentarán resaltando los aspectos prácticos y útiles de los mismos (Píldoras de información). La sesión será activa y participativa para los estudiantes, por lo que deberán llevar los contenidos preparados.

AF2. Sesiones presenciales de trabajo práctico en el aula:

- AF2.a) El profesorado guiará a los estudiantes en la aplicación de conceptos y procedimientos para la modelización y resolución de problemas en la ingeniería, fomentando en todo momento el razonamiento crítico. Se fomentará tanto el trabajo individual como en equipo. En estas sesiones se harán ejercicios sobre los contenidos de la asignatura, así como demostraciones sobre la actividad a realizar en el laboratorio.

- AF2.b) Presentación y comunicación oral y escrita de trabajos realizados por los estudiantes a nivel grupal y/o individual.

AF3. Sesiones presenciales de trabajo práctico en el laboratorio:

- AF3.a) Los estudiantes realizarán las prácticas en equipos, siguiendo la metodología descrita en el guion de prácticas correspondiente, con la debida orientación y supervisión por parte del profesorado.

- AF3.b) Presentación y comunicación oral y escrita de prácticas realizadas por los estudiantes a nivel grupal y/o individual.

AF4. Actividad presencial: Tutoría.

- AF4.a) Individual

- AF4.b) En grupo

AF7. Actividad presencial: Pruebas de evaluación.

Las actividades de evaluación se llevarán a término para valorar el grado de consecución de los objetivos y las competencias por parte del estudiante.

El trabajo NO PRESENCIAL se desarrollará como sigue:

IMPORTANTE: Los entregables deberán incluir todo lo necesario para demostrar la finalización y la originalidad de la autoría de la tarea realizada. También deberá incluir todo lo necesario para poder reproducirla; una descripción de la ejecución de la misma; los resultados obtenidos y unas conclusiones.

AF8. Actividad no presencial: Búsqueda de información.

La realización de trabajos de teoría y las prácticas de laboratorio, de forma individual o grupal, implica la tarea de búsqueda de información para el cumplimiento de los objetivos planteados en los mismos. El estudiante debe realizar el trabajo previo necesario para llegar preparado a la sesión de laboratorio.

AF9. Actividad no presencial: Redacción de informes de laboratorio.

La realización de las prácticas de laboratorio conllevará la redacción de los informes correspondientes que deberán entregar mediante el CVA.

AF10. Actividad no presencial: Actividades dirigidas.

Los estudiantes realizarán trabajos prácticos de mayor complejidad bajo la dirección del equipo docente. Como fruto de los mismos se hará una entrega de los PROYECTOS realizados mediante el CVA

AF11. Actividad no presencial: Trabajo autónomo.

El trabajo autónomo, ya sea individual o en grupo, es de la máxima importancia para la adquisición de las competencias de las materias. Se promoverá, además del estudio, la preparación por parte de los estudiantes de entregables (cuestiones, problemas resueltos, casos prácticos, trabajos,...).

AF12. Actividad no presencial: Realización de pruebas de autoevaluación.

IMPORTANTE: Los PLAZOS para la REALIZACIÓN de las ACTIVIDADES y ENTREGA de RESULTADOS se concretarán en el Campus Virtual de la asignatura (CVA). También se hará uso del CVA para indicar los contenidos concretos de las actividades a realizar.

Evaluación:

Criterios de evaluación

La evaluación del estudiante y de las competencias adquiridas se realizará valorando convenientemente, según las competencias y objetivos de la asignatura, las ACTIVIDADES descritas en el SISTEMA DE EVALUACIÓN según los CRITERIOS DE CALIFICACIÓN también descritos, basándose en las especificaciones que figuran en el verifica de la titulación.

Sistemas de evaluación

Las ACTIVIDADES de EVALUACIÓN (AE) son las siguientes:

=====

AE-EJERCICIOS.

Son EJERCICIOS PERIÓDICOS o TRABAJOS realizados por el alumno de forma individual o en grupo. Se realizarán de forma NO PRESENCIAL (ACTIVIDAD NO PRESENCIAL). Se hará uso del CVA para realizar las entregas. Se realizarán varios EJERCICIOS y/o TRABAJOS durante el curso. Relacionados con el conjunto de las ACTIVIDADES FORMATIVAS de teoría y de práctica: AF8 y AF11.

AE-AULA.

Son PRUEBAS escritas (ACTIVIDAD PRESENCIAL). Durante el curso, se realizarán varias PRUEBAS escritas en el AULA (no se avisará con anterioridad, son pruebas esporádicas para evaluar los conocimientos del alumno sobre los TEMAS de la asignatura). Podrán ser pruebas ON-LINE. Las preguntas podrán ser de tipo test, de respuesta corta y/o a desarrollar. Se realizarán entre 2 y 3 PRUEBAS de este tipo durante el curso. Relacionadas con las ACTIVIDADES FORMATIVAS de teoría y de práctica: AF2 y AF7

AE-PROGRAMACIÓN.

Es la evaluación de la ACTIVIDAD en PRÁCTICAS (ACTIVIDAD PRESENCIAL). Se trata de PRUEBAS escritas para evaluar los conocimientos de las PRÁCTICAS. Constará de ejercicios relacionados con los temas de las PRÁCTICAS a realizar durante un tiempo de algunas de las sesiones de LABORATORIO. Podrán ser pruebas ON-LINE. Las preguntas podrán ser de tipo test, de respuesta corta y/o a desarrollar (programación). Se realizarán entre 1 y 2 PRUEBAS de este tipo durante el curso. Relacionado con las ACTIVIDADES FORMATIVAS de laboratorio: AF3 y AF7.

AE-PRÁCTICAS

Se trata de valorar la PRÁCTICA realizada por el estudiante en la actividad de LABORATORIO (ACTIVIDAD PRESENCIAL). Sólo se evaluarán las entregas realizadas mediante el CVA. La entrega debe incluir el contenido que demuestre y documente la realización de la tarea por parte del estudiante. El profesor podrá preguntar oralmente sobre lo realizado, e incluso solicitar modificaciones y valorar los resultados. También se valorará la expresión oral y los conocimientos sobre los contenidos de la PRÁCTICAS. Se realizarán varias PRÁCTICAS durante el curso. Relacionado con las ACTIVIDADES FORMATIVAS de laboratorio: AF3 y AF7.

AE-PROYECTOS.

Se trata de valorar los ENTREGABLES de los PROYECTOS desarrollados en las sesiones de laboratorio (ACTIVIDAD PRESENCIAL). Un PROYECTO es un trabajo de PRÁCTICAS que agrupa varios objetivos. Sólo se evaluarán las entregas realizadas mediante el CVA. Se habilitarán plazos de entrega para subir los ficheros ZIP de los proyectos de las PRÁCTICAS. Se valorará la funcionalidad, la estructura del código, su estilo y comentarios. El profesor podrá preguntar de forma oral y/o escrita sobre lo entregado, e incluso solicitar modificaciones y valorar los resultados. También se valorará la expresión de las respuestas y los conocimientos sobre los contenidos de la PRÁCTICAS. Cada PROYECTO tendrá una ponderación sobre el total de esta AE. Se realizarán 1 ó 2 PROYECTOS durante el curso. Relacionado con las ACTIVIDADES FORMATIVAS de laboratorio: AF3 y AF7.

AE-EXAMEN.

EXÁMEN (ACTIVIDAD PRESENCIAL). Se trata de una PRUEBA oral y/o escrita para evaluar el grado de conocimiento, de las capacidades y competencias desarrolladas mediante las

ACTIVIDADES FORMATIVAS realizadas en teoría, aula y laboratorio. En la PRUEBA se preguntará sobre los temas vistos en la asignatura. Las preguntas podrán ser de tipo test, de respuesta corta y/o a desarrollar. El examen se realizará en la fecha de la convocatoria que indique el centro. Relacionados con el conjunto de las ACTIVIDADES FORMATIVAS de teoría y de práctica: AF1, AF4 y AF7.

AE-PARTICIPACIÓN.

Se trata de evaluar la PARTICIPACIÓN ACTIVA en las clases, tutorías y debates (incluye la participación en los FOROS online); ASISTENCIA a clase y/o seminarios y visitas técnicas. Relacionados con el conjunto de las ACTIVIDADES FORMATIVAS de teoría y de práctica: AF1, AF4 y AF7.

VALORACIONES:

EN LAS PRUEBAS ESCRITAS Y ENTREGABLES, se tendrá en cuenta:

- * La justificación de las respuestas
- * La expresión escrita y la presentación.
- * Sobre el código: La estructura, el estilo y los comentarios
- * Los entregables se subirán al Campus Virtual de la Asignatura (CVA).

EN LAS PRUEBAS ORALES, se tendrá en cuenta:

- * La justificación de las respuestas
- * La expresión oral, así como la agilidad en las respuestas

EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Cada AE podrán constar de varias PRUEBAS. Cada PRUEBA será valorada individualmente de 0 a 10 puntos y tendrá una ponderación sobre el total de la AE. Si no se indica lo contrario, la ponderación será la misma para todas las PRUEBAS. La VALORACIÓN de cada AE se calculará haciendo la media ponderada de las PRUEBAS individuales que la componen. Una ACTIVIDAD de EVALUACIÓN se considera APROBADA cuando su valoración es mayor o igual a 5 puntos.

EVALUACIÓN CONTINUA

Es el tipo de EVALUACIÓN utilizada para todos los estudiantes que asistan regularmente a las sesiones de TEORÍA, AULA y PRÁCTICAS de laboratorio (CONVOCATORIA ORDINARIA). Se considera que no cumple esta condición cuando no asiste al menos al 80% de las sesiones programadas para teoría, problemas y laboratorio, respectivamente.

EVALUACIÓN NO CONTINUA.

Es el tipo de EVALUACIÓN que se aplica para el caso de no cumplir con los requisitos expuestos para la EVALUACIÓN CONTINUA o no optar por la misma. El alumno deberá presentarse a alguna de las restantes convocatorias (EXTRAORDINARIA o ESPECIAL).

Criterios de calificación

IMPORTANTE: El estudiante que plagie el contenido de los trabajos de curso, de forma total o parcial, o se valga de medios fraudulentos en su elaboración obtendrá la calificación de suspenso

en la correspondiente convocatoria y podrá ser asimismo objeto de sanción en consonancia con lo así establecido en el artículo 28 del Reglamento de Evaluación de los Resultados de Aprendizaje de la ULPGC

CONVOCATORIA ORDINARIA.

La evaluación en esta convocatoria se realizará de forma CONTINUA. La calificación se calculará teniendo en cuenta las siguientes ACTIVIDADES de EVALUACIÓN y sus ponderaciones sobre la NOTA final:

TEORÍA (40%)

- * AE-EJERCICIOS. Ponderación: 10%
- * AE-AULA. Ponderación: 30%.

LABORATORIO (60%)

- * AE-PROGRAMACIÓN. Ponderación: 12%.
- * AE-PRÁCTICAS. Ponderación: 13%
- * AE-PROYECTOS. Ponderación: 35%.

CONVOCATORIAS EXTRAORDINARIA Y ESPECIAL.

Las calificaciones para estas convocatorias se calcularán teniendo en cuenta las siguientes ACTIVIDADES de EVALUACIÓN y sus ponderaciones sobre la NOTA final:

TEORÍA (40%)

- AE-EXÁMEN. Ponderación: 40%.

LABORATORIO (60%)

- AE-PRACTICAS. Ponderación 10% (*)
- AE-LABORATORIO. Ponderación: 50%. (**)

(*) ACLARACIÓN SOBRE EVALUACIÓN DE AE-PRÁCTICAS:

- * Antes de la realización de AE-EXAMEN, el estudiante debe entregar todas las PRACTICAS del curso mediante el CVA. Será necesario aprobar esta actividad para poder ser evaluado completamente de AE-LABORATORIO.

(**) ACLARACIÓN SOBRE EVALUACIÓN DE AE-LABORATORIO:

- * La prueba de laboratorio AE-LABORATORIO, se compondrá de dos partes: AE-LAB-1 y AE-LAB-2.
- * AE-LAB-1, será una prueba escrita sobre PROGRAMACIÓN, puntuará de 0 a 10, aportará un 15% a la nota de AE-LABORATORIO y se realizará conjuntamente con el AE-EXÁMEN en la fecha de la convocatoria.
- * AE-LAB-2 consistirá en una prueba de laboratorio, puntuará de 0 a 10 y aportará un 85% a la nota de AE-LABORATORIO. Se trata de resolver un ejercicio de programación haciendo uso del Lenguaje C# y el entorno Visual Studio. Al final de la prueba se entregará lo realizado (subiéndolo al CVA) y se preguntará sobre lo realizado.
- * Para poder evaluar AE-LAB-2 hay que aprobar AE-LAB-1 y AE-PRÁCTICAS.
- * La fecha de la prueba AE-LAB-2 se publicará con suficiente antelación.

PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DE LA NOTA FINAL PARA TODAS LAS CONVOCATORIAS (NFin):

- 1.- Calcular la NOTA-PROVISIONAL (NProv) a partir de las ponderaciones indicadas
- 2.- Si TODAS las AE están aprobadas: NFin = NProv
- 3.- Si hay alguna AE que no esté aprobada y NProv $\geq$ 4: NFin = 4
- 4.- Si hay alguna AE que no esté aprobada y NProv $<$ 4: NFin = NProv

Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)

CIENTÍFICO: estudio, análisis y desarrollo de las distintas técnicas de diseño y desarrollo de aplicaciones informáticas en entornos industriales

PROFESIONAL: utilización de herramientas de simulación y diseño, uso de los recursos de Internet para la obtención de información técnica sobre los sistemas comerciales actuales.

SOCIAL: contextualizar los conocimientos y capacidades al entorno social.

Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)

Semana 1º:

PRESENCIAL

-- AF1.- Exposición de contenidos de Teoría (1H): Presentación asignatura + T1

-- AF2.- Sesiones en Aula (1H): T0.1 + Propuesta EJ0

-- AF3.- Sesiones en el Laboratorio: P0

NO PRESENCIAL

-- AF8-AF11 (6H)

Semana 2º:

PRESENCIAL

-- AF1.- Exposición de contenidos de Teoría (1H): T0.2

-- AF2.- Sesiones en Aula (1H): Ejercicios T0.2 + Propuesta EJ1

-- AF3.- Sesiones en el Laboratorio: P1

NO PRESENCIAL

-- AF8-AF11 (6H)

Semana 3º:

PRESENCIAL

-- AF1.- Exposición de contenidos de Teoría (1H): T2

-- AF2.- Sesiones en Aula (1H): Ejercicios T2 + Propuesta EJ2

-- AF3.- Sesiones en el Laboratorio: P1

NO PRESENCIAL

-- AF8-AF11 (6H)

Semana 4º:

PRESENCIAL

-- AF1.- Exposición de contenidos de Teoría (1H): T0.2

-- AF2.- Sesiones en Aula (1H): Ejercicios T0.2 + Propuesta EJ3

-- AF3.- Sesiones en el Laboratorio: P2

NO PRESENCIAL

-- AF8-AF11 (6H)

Semana 5º:

PRESENCIAL

- AF1.- Exposición de contenidos de Teoría (1H): T3.1 y T3.2
- AF2.- Sesiones en Aula (1H): Ejercicios T3 + Propuesta EJ4
- AF3.- Sesiones en el Laboratorio: P2

NO PRESENCIAL

- AF8-AF11 (6H)

Semana 6º:

PRESENCIAL

- AF1.- Exposición de contenidos de Teoría (1H): T3.3
- AF2.- Sesiones en Aula (1H): Ejercicios T3 + Propuesta EJ5
- AF3.- Sesiones en el Laboratorio: P2

NO PRESENCIAL

- AF8-AF11 (6H)

Semana 7º:

PRESENCIAL

- AF1.- Exposición de contenidos de Teoría (1H): T3.4
- AF2.- Sesiones en Aula (1H): Ejercicios T3 + Propuesta EJ6
- AF3.- Sesiones en el Laboratorio: P2

NO PRESENCIAL

- AF8-AF11 (6H)

Semana 8º:

PRESENCIAL

- AF1.- Exposición de contenidos de Teoría (1H): T3.4
- AF2.- Sesiones en Aula (1H): Ejercicios T3
- AF3.- Sesiones en el Laboratorio: P3

NO PRESENCIAL

- AF8-AF11 (6H)

Semana 9º:

PRESENCIAL

- AF1.- Exposición de contenidos de Teoría (1H): T3.5
- AF2.- Sesiones en Aula (1H): Ejercicios T3
- AF3.- Sesiones en el Laboratorio: P3

NO PRESENCIAL

- AF8-AF11 (6H)

Semana 10º:

PRESENCIAL

- AF1.- Exposición de contenidos de Teoría (1H): T4.1 y T4.2
- AF2.- Sesiones en Aula (1H): Ejercicios T4 + Propuesta EJ7
- AF3.- Sesiones en el Laboratorio: P4

NO PRESENCIAL

- AF8-AF11 (6H)

Semana 11º:

PRESENCIAL

- AF1.- Exposición de contenidos de Teoría (1H): T4.3
- AF2.- Sesiones en Aula (1H): Ejercicios T4 + Propuesta EJ8

-- AF3.- Sesiones en el Laboratorio: P3
NO PRESENCIAL
-- AF8-AF11 (6H)

Semana 12º:
PRESENCIAL

-- AF1.- Exposición de contenidos de Teoría (1H): T5
-- AF2.- Sesiones en Aula (1H): Ejercicios T5 + Propuesta EJ9
-- AF3.- Sesiones en el Laboratorio: P3
NO PRESENCIAL
-- AF8-AF11 (6H)

Semana 13º:
PRESENCIAL

-- AF1.- Exposición de contenidos de Teoría (1H): T5
-- AF2.- Sesiones en Aula (1H): Ejercicios T5
-- AF3.- Sesiones en el Laboratorio: P3
NO PRESENCIAL
-- AF8-AF11 (6H)

Semana 14º:
PRESENCIAL

-- AF1.- Exposición de contenidos de Teoría (1H): T6
-- AF2.- Sesiones en Aula (1H): Ejercicios T6 + Propuesta TR1
-- AF3.- Sesiones en el Laboratorio: P3
NO PRESENCIAL
-- AF8-AF11 (6H)

Semana 15º:
PRESENCIAL

-- AF1.- Exposición de contenidos de Teoría (1H): T7
-- AF2.- Sesiones en Aula (1H): Ejercicios T7 + Propuesta EJ10
-- AF3.- Sesiones en el Laboratorio: P3
NO PRESENCIAL
-- AF8-AF11 (6H)

Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.

- * Uso de Normativa y reglamentación.
- * Uso de las TIC's
- * Uso del computador personal con entornos de desarrollo software y herramientas CAD
- * Uso de equipos y dispositivos de control, adquisición de datos y comunicaciones
- * Uso de manuales técnicos.

Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

Al finalizar las diferentes tareas propuestas en el Proyecto Docente, un estudiante deberá:

- * Conocer los fundamentos del diseño y la programación de sistemas informáticos industriales.
- * Conocer las características de los sistemas en tiempo real.
- * Conocer las características de los sistemas informáticos distribuidos.
- * Conocer las características de los sistemas de adquisición de datos.

- * Conocer y aplicar configuraciones de redes y sistemas de comunicación de datos.
- * Conocer y aplicar protocolos y estándares en redes industriales.
- * Conocer e implementar buses y redes de comunicación industrial.

Plan Tutorial

Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

Las acciones dirigidas a estudiantes en 5º, 6º y 7º convocatoria, estudiantes de retorno, estudiantes de prórroga y a cualquier otro colectivo de estudiantes que contemple la posibilidad de realizar acción tutorial, se desarrollarán conforme al Procedimiento de Acción y Seguimiento Tutorial de la EIIC (Plan de acción tutorial). El plan de acción tutorial se iniciará con la solicitud del estudiante según dicho procedimiento

Atención presencial a grupos de trabajo

En tutorías grupales, que podrán realizarse tanto en clase como en las horas de tutorías de los profesores.

Atención telefónica

En los despachos del equipo docente en los horarios de tutorías de cada profesor.

Atención virtual (on-line)

A través de la plataforma del Campus Virtual de la Asignatura (CVA), estará disponible todo aquel material especialmente preparado (documentos/temas/presentaciones/transparencias/artículos/vídeos etc.) para que el alumno pueda seguir el desarrollo de la asignatura y estarán activadas las herramientas TIC (Foros y herramientas de Tutorías y Diálogo) disponibles en la citada plataforma, para que el alumno pueda recibir atención por parte del profesorado.

Se usará el CVA como medio de comunicación oficial. Todas las comunicaciones relacionadas con la asignatura se realizarán mediante este medio.

En el CVA cada alumno podrá consultar la evolución y detalle de su EVALUACIÓN de la asignatura.

Datos identificativos del profesorado que la imparte.

Datos identificativos del profesorado que la imparte

D/Dña. Juan Manuel Cerezo Sánchez	(COORDINADOR)
Departamento: 237 - INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA	
Ámbito: 785 - Tecnología Electrónica	
Área: 785 - Tecnología Electrónica	
Despacho: INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA	
Teléfono: 928452967 Correo Electrónico: juan.cerezo@ulpgc.es	

[1 Básico] Redes de computadoras /

Andrew S. Tanenbaum.
Pearson,, México : (1997) - (3ª. ed.)
9688809586

[2 Básico] Scada :Supervisory Control and Data Acquisition /

by Stuart A. Boyer.
ISA,, Research Triangle Park, NC : (2010)
978-1-936007-09-7

[3 Básico] OPC: from Data Access to Unified Architecture /

by Thomas J. Burke, Jürgen Lange, Frank Iwanitz.
Vde Verlag Gmbh,, Berlin : (2010) - (4th rev. Ed.)
978-3-8007-3242-5

[4 Básico] Informática industrial /

coordinador Manuel Ortega Cantero; colaboradores José Bravo Rodríguez, Julián Ruiz Hernández.
Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha,, Cuenca : (1997)
8489492778

[5 Básico] Electrónica industrial: dispositivos, equipos y sistemas para procesos y comunicaciones industriales.

Humphries, James T.
Paraninfo,, Madrid : (1996)
8428322821

[6 Básico] Autómatas programables /

Josep Balcells, José Luis Romeral.
Marcombo,, Barcelona : (1997)
8426710891

[7 Básico] Comunicaciones y redes de computadores /

William Stallings.
Prentice Hall,, Madrid : (2000) - (6ª ed.)
84-205-2986-9

[8 Recomendado] Comunicaciones industriales /

[Aquilino Rodríguez Penin].
Marcombo,, Barcelona : (2008)
9788426715104

[9 Recomendado] Sistemas SCADA: [notas de diseño, normativa, seguridad y comunicaciones industriales, primeros pasos con InTouch] /

Aquilino Rodríguez Penin.
Marcombo,, Barcelona : (2007) - (2ª ed.)
978-84-267-1450-3

[10 Recomendado] Ethernet: the definitive guide /

Charles E. Spurgeon and Joann Zimmerman.
O'Reilly,, Beijing [etc.] : (2014) - (2nd ed.)
9781449361846

[11 Recomendado] Industrial network security: securing critical infrastructure networks for smart grid, SCADA, and other industrial control systems /

*Eric Knapp ; thecnical editor, James Broad.
Elsevier,, Amsterdam ... [etc.] : (2011)
9781597496452*

[12 Recomendado] Informática industrial /

*Florencio Jesus Cembranos Nistal.
Paraninfo,, Madrid : (1999)
9788428325929*

[13 Recomendado] Practical modern SCADA protocols: DNP3, 60870.5 and related systems /

*Gordon Clarke, Deon Reynders, Edwin Wright.
Elsevier,, Amsterdam [etc.] : (2004)
0-7506-5799-5*

[14 Recomendado] Serial port complete: COM ports, USB virtual COM ports and ports for emebded systems /

*Jan Axelson.
Lakeview Research,, Madison, WI : (2007) - (2nd ed.)
9781931448062*

[15 Recomendado] Embedded Ethernet and Internet complete: designing and programming small devices for networking /

*Jan Axelson.
Lakeview Research,, Madison : (2003)
1931448000*

[16 Recomendado] Comunicaciones industriales: sistemas distribuidos y aplicaciones /

*Manuel-Alonso Castro Gil ... [et al.].
UNED,, Madrid : (2007)
9788436254679*

[17 Recomendado] Comunicaciones industriales /

*Pedro Morcillo Ruiz, Julián Cócera Rueda.
Paraninfo Thomson Learning,, Madrid : (2004)
9788428327060*

[18 Recomendado] TCP/IP clearly explained /

*Pete Loshin.
Morgan Kaufmann,, Amsterdam ... [etc.] : (2003) - (4th ed.)
155860782X*

[19 Recomendado] Design of industrial information systems /

*Thomas O. Boucher, Ali Yalçin.
Elsevier :, Amsterdam ... [etc.] : (2006)
9780123704924*

[20 Recomendado] TCP/IP illustrated /

*W. Richard Stevens.
Addison-Wesley,, Reading (Massachusetts) : (1994)
9780201633467 (v.1)*
