



**ANEXO I: FICHAS DESCRIPTIVAS DE CURSOS, SEMINARIOS
U OTRAS ACTIVIDADES ORIENTADAS
A LA FORMACIÓN INVESTIGADORA**

(Utilizar una ficha para cada curso, seminario u otra actividad en que se estructure
el periodo de formación del Programa de Doctorado)

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MOBL

ASIGNATURA: **Sistemas de control inteligente: Control borroso.
Intelligent Control Systems: Fuzzy Control.**

NUMERO DE CREDITOS ECTS: 4.5 **CARÁCTER:** Obligatorio

UBICACIÓN TEMPORAL: Primer cuatrimestre y primera mitad del 2º Cuatrimestre.

DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática

LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS:

SISTEMA DE EVALUACION

- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.
- Realización de prácticas.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos.
- Utilización de recursos del Aula Virtual.
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003). (Ver apartado 5.3 de la memoria).

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Clases Teóricas: 2 créditos ECTS

Clases Prácticas y de Laboratorio: 1.8 créditos ECTS

Trabajos Dirigidos: 0.5 créditos ECTS

Tutorías Grupales: 0.5 créditos ECTS

Evaluación: 0.2 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

En el curso se impartirá tanto los aspectos teóricos como prácticos utilizando los correspondientes medios multimedia adecuados. Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos de máximo 2 alumnos. Particularmente, se incluirán presentaciones interactivas, utilizando pizarras, video proyecciones, presentaciones electrónicas, conexión en web, etc.

Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc.

Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES

OBJETIVOS:

Los objetivos de este curso son: la formación del alumno en Sistemas de Control basados en lógica borrosa ("Fuzzy Logic") así como el empleo de técnicas de Modelado con sistemas de control Borrosos y Neuroborrosos. Asimismo se aborda el estudio de la estabilidad de este tipo particular de sistemas no lineales. Se aborda también el estudio de herramientas de diseño de sistemas de control borroso.

CONTENIDOS:

- Introducción. La inteligencia artificial. Lógicas bivaluadas y Multivaluadas. Orígen de la lógica borrosa. Concepto de Conjunto. Operadores. Modificadores lingüísticos.
- Sistemas borrosos. Relaciones Borrosas. Reglas de composición de inferencia. Fuzzificación y defuzzificación. Simplificación de la Regla de Composición.
- Controladores Borrosos. Controladores de tipo Mandani. Controladores de tipo Sugeno. Implicaciones en la inferencia. Sistemas de control borroso adaptativo. Sistemas de Control Neuroborrosos.
- Modelado Borroso. Aprendizaje borroso. Modelado de sistemas estáticos y dinámicos. Modelado Neuroborroso. Fundamentos de los Algoritmos genéticos. Técnicas de modelado basadas en Algoritmos genéticos borrosos.
- Estabilidad de sistemas dinámicos borrosos. Estabilidad absoluta. Estabilidad de entrada-salida. Criterios del círculo y Conicidad. Estabilidad estructural. Índices de estabilidad.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS:

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE1, CE6, CE7, CE10, CE11, CE12, CE15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

1. Conocer los principios básicos de funcionamiento de la lógica borrosa
2. Saber las técnicas de diseño de un sistema de control borroso.
3. Saber modelar sistemas mecatrónicos y controladores mediante el uso de técnicas borrosas, neuroborrosas y algoritmos genéticos borrosos.
4. Saber analizar la estabilidad y otras propiedades dinámicas de sistemas dinámicos borrosos.

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MOBL

ASIGNATURA: **Sistemas de control inteligente: Control neuronal.**
Intelligent Control Systems: Neural Control.

NUMERO DE CREDITOS ECTS: 4.5 **CARÁCTER:** Obligatorio

UBICACIÓN TEMPORAL: Primer cuatrimestre y primera mitad del 2º Cuatrimestre.

DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática

LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS:

SISTEMA DE EVALUACION

- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.
- Realización de prácticas.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos.
- Utilización de recursos del Aula Virtual.
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003). (Ver apartado 5.3 de la memoria).

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Clases Teóricas: 2 créditos ECTS

Clases Prácticas y de Laboratorio: 1.8 créditos ECTS

Trabajos Dirigidos: 0.5 créditos ECTS

Tutorías Grupales: 0.5 créditos ECTS

Evaluación: 0.2 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

En el curso se impartirá tanto los aspectos teóricos como prácticos utilizando los correspondientes medios multimedia adecuados. Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos de máximo 2 alumnos. Particularmente, se incluirán presentaciones interactivas, utilizando pizarras, video proyecciones, presentaciones electrónicas, conexión en web, etc.

Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc.

Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES

OBJETIVOS:

En este curso se aborda el análisis de sistemas de control basados en Redes de Neuronas Artificiales, los mecanismos de aprendizaje, sus consecuencias en el control de sistemas dinámicos, implantación en tiempo real y herramientas software disponibles.

CONTENIDOS:

- Introducción. Redes neuronales biológicas y redes neuronales artificiales. Paradigmas en redes neuronales artificiales.
- Aprendizaje. Aprendizaje en redes neuronales artificiales. Algoritmos de entrenamiento estáticos y dinámicos.
- Aplicación a sistemas dinámicos (I). Modelado y control neuronal de sistemas dinámicos. Arquitecturas de control basadas en redes neuronales artificiales.
- Aplicación a sistemas dinámicos (II). Aplicaciones de control neuronal en simulación y en tiempo real.
- Herramientas. Herramientas software para el desarrollo e implementación de sistemas neuronales. Neural Network Toolbox de MATLAB y SIMULINK. Aplicaciones

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS:

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE1, CE6, CE7, CE10, CE11, CE12, CE15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

1. Conocer los principios básicos de funcionamiento de la Redes Neuronales Artificiales.
2. Saber las técnicas de Aprendizaje de sistema basado en redes neuronales artificiales.
3. Saber modelar sistemas mecatrónicos y controladores mediante el uso de redes neuronales artificiales
4. Saber aplicar las RdN en sistemas en tiempo real.
5. Conocer y dominar herramientas informáticas para el desarrollo e Implementación de RdN.

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MOBL

ASIGNATURA: **Modelado y Control de Sistemas Mecatronicos y Robots
Modelling and Control of Robots and Mechatronics
Systems.**

NUMERO DE CREDITOS ECTS: 4.5 **CARÁCTER:** Obligatorio

UBICACIÓN TEMPORAL: Primer cuatrimestre y primera mitad del 2º Cuatrimestre.

DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática

LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS:

SISTEMA DE EVALUACION

- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.
- Realización de prácticas.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos.
- Utilización de recursos del Aula Virtual.
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003). (Ver apartado 5.3 de la memoria).

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Clases Teóricas: 2 créditos ECTS

Clases Prácticas y de Laboratorio: 1.8 créditos ECTS

Trabajos Dirigidos: 0.5 créditos ECTS

Tutorías Grupales: 0.5 créditos ECTS

Evaluación: 0.2 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

En el curso se impartirá tanto los aspectos teóricos como prácticos utilizando los correspondientes medios multimedia adecuados. Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos de máximo 2 alumnos. Particularmente, se incluirán presentaciones interactivas, utilizando pizarras, video proyecciones, presentaciones electrónicas, conexión en web, etc.

Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc.

Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES

OBJETIVOS:

El objetivo de este curso es el estudio del modelado de sistemas mecatrónicos, y sus estrategias de control. En particular se abordan los modelos cinemáticos directos, la cinemática diferencial, cinemática inversa de los manipuladores, los modelos dinámicos de manipuladores y las estrategias de control.

CONTENIDOS:

- Cinemática directa con cuaternios. Concepto de localización. Cuaternios. El modelo cinemático directo. Construcción del modelo cinemático directo con cuaternios. Trayectorias cartesianas con cuaternios..
- Cinemática diferencial Introducción. Movimientos diferenciales. Jacobiano. Cinemática inversa mediante métodos numéricos. Estática.
- Dinámica del Sistemas Mecatrónicos Componentes del modelo dinámico. Formulación de Euler-Lagrange. Simulación del comportamiento dinámico. Modelo dinámico en el espacio operacional. Estimación de parámetros dinámicos. Dinámica de brazos manipuladores.
- Control del brazo manipulador. Simplificación del modelo dinámico. Control independiente por articulación. Control multiarticular con prealimentación. Control adaptativo y robusto. Control indirecto de fuerzas

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS:

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE6, CE10, CE11, CE12, CE14, CE15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

1. Conocer los principios de la Cinemática directa e Inversa de Manipuladores y sistemas Mecatrónicos,
2. Saber modelar la dinámica de sistemas mecatrónicos y robots manipuladores.
3. Saber simular su comportamiento dinámico, mediante el empleo de las herramientas informáticas adecuadas.
4. Saber modelar sistemas mecatrónicos y controladores mediante el uso de redes neuronales artificiales
5. Saber desarrollar sistemas de control adecuados para brazos manipuladores.

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MOBL
ASIGNATURA: **Sensores y Actuadores Inteligentes**
Smart Sensors and Actuators.

NUMERO DE CREDITOS ECTS: 4.5 **CARÁCTER:** Obligatorio
UBICACIÓN TEMPORAL: Primer cuatrimestre y primera mitad del 2º Cuatrimestre.
DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática
LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS:

SISTEMA DE EVALUACION

- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.
- Realización de prácticas.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos.
- Utilización de recursos del Aula Virtual.
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003). (Ver apartado 5.3 de la memoria).

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Clases Teóricas: 2 créditos ECTS

Clases Prácticas y de Laboratorio: 1.8 créditos ECTS

Trabajos Dirigidos: 0.5 créditos ECTS

Tutorías Grupales: 0.5 créditos ECTS

Evaluación: 0.2 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

En el curso se impartirá tanto los aspectos teóricos como prácticos utilizando los correspondientes medios multimedia adecuados. Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos de máximo 2 alumnos. Particularmente, se incluirán presentaciones interactivas, utilizando pizarras, video proyecciones, presentaciones electrónicas, conexión en web, etc.

Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc.

Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES

OBJETIVOS:

El objetivo fundamental de este curso es el estudio de materiales inteligentes para la mecatrónica, sensores inteligentes, actuadores no convencionales, sistemas táctiles.

CONTENIDOS:

- Materiales Inteligentes en Robótica y Microtecnología Clasificación de los materiales activos. Principios de funcionamiento de los diferentes materiales activos. Procesos de fabricación adaptados especialmente a cada material.
- Actuadores no convencionales. Actuadores basados en materiales piezoeléctricos. Actuadores basados en polímeros electro-activos EAP. Actuadores basados en principios termo-mecánicos. Actuadores con fluidos ER y MR. Microactuadores. Aplicaciones a la robótica y microtecnología.
- Sensores Inteligentes. Concepto de sensor inteligente. Compensación y calibrado on-chip. Osciladores variables. Conversión tensión-frecuencia. Medidas de frecuencia. Matrices de sensores
- Displays Táctiles. Estrategias básicas: displays estáticos y dinámicos. Sentido del tacto y display ideal. Actuadores y tecnologías para displays táctiles. Displays estáticos refrescables. Displays dinámicos. Aplicaciones.
- Sensores Táctiles. Sensado del tacto: requerimientos del sensor táctil. Transducción piezorresistiva. Transducción capacitiva. Otras implementaciones. Aplicaciones. Caso de estudio: detección del deslizamiento (slip).

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS:

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE2, CE3, CE4, CE10, CE11, CE12, CE15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Conocer los principios básicos de funcionamiento de actuadores avanzados basados en materiales 'inteligentes' y saber qué tipo de actuador es más adecuado para una determinada aplicación.
2. Conocer los retos de diseño de un display táctil, ejemplos de diseño y sus aplicaciones.
3. Conocer las características de un sensor inteligente, específicamente la capacidad de auto-calibración, auto-test y comunicación.
4. Conocer el acondicionamiento de señal mediante osciladores variables y convertidores tensión-frecuencia.
5. Conocer los retos de diseño de los sensores táctiles, ejemplos de diseño y sus aplicaciones.

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MOBL

ASIGNATURA: **Actuadores eléctricos avanzados.**
Advanced Electrical Actuators

NUMERO DE CREDITOS ECTS: 4.5 **CARÁCTER:** Obligatorio

UBICACIÓN TEMPORAL: Primer cuatrimestre y primera mitad del 2º Cuatrimestre.

DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática

LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS:

SISTEMA DE EVALUACION

- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.
- Realización de prácticas.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos.
- Utilización de recursos del Aula Virtual.
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003). (Ver apartado 5.3 de la memoria).

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Clases Teóricas: 2 créditos ECTS

Clases Prácticas y de Laboratorio: 1.8 créditos ECTS

Trabajos Dirigidos: 0.5 créditos ECTS

Tutorías Grupales: 0.5 créditos ECTS

Evaluación: 0.2 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

En el curso se impartirá tanto los aspectos teóricos como prácticos utilizando los correspondientes medios multimedia adecuados. Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos de máximo 2 alumnos. Particularmente, se incluirán presentaciones interactivas, utilizando pizarras, video proyecciones, presentaciones electrónicas, conexión en web, etc.

Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc.

Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES**OBJETIVOS:**

En este curso se aborda el estudio de los modelos dinámicos de actuadores eléctricos, máquinas síncronas convertidores de tensión y de corriente, estimación paramétrica, control vectorial, control de par y control de máquinas síncronas.

CONTENIDOS:

- Modelos dinámicos. Fasores espaciales. Transformación de Park. Modelo d-q.
- Máquinas síncronas especiales. Máquinas síncronas de reluctancia. Máquinas de imanes permanentes; SPM y IPM. Máquinas de reluctancia variable.
- Convertidores de tensión. Convertidor de control V/f. Inversores multinivel. Vector espacial PWM. Inversores resonantes. Control regenerativo.
- Convertidores de corriente. Modos de operación. Convertidores de conmutación forzada (ASCI). Inversores autoconmutados. Inversores multinivel de corriente.
- Estimación paramétrica de motores eléctricos. Estimación de parámetros pasivos. Efecto de la temperatura en la máquina. Observadores de flujo. Armónicos de flujo.
- Control vectorial sin sensores en máquinas asíncronas. Diferentes métodos de estimación de la velocidad. Síntesis directa desde las ecuaciones de estado. Observador de flujo adaptativo (Observador de Luenberger). Estimador de velocidad mediante EKF.
- Control directo de par (DTC). Expresión del par en función del flujo del estator y rotor. Control de par y flujo. Diferentes estrategias DTC.
- Control de máquinas síncronas. Control de máquinas SPM con encoder de posición. Control vectorial de corriente en máquinas síncronas y de reluctancia. Control vectorial de campo orientado en máquinas de imanes permanente. Diferentes estrategias de control sin sensor en máquinas de rotor bobinado. Diferentes estrategias de control sin sensor en máquinas de IP.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:**COMPETENCIAS:**

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE4, CE10, CE11, CE12, CE15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Saber identificar el tipo de máquina según su aplicación.
2. Saber identificar el accionamiento en función de la máquina.
3. Saber diseñar el accionamiento en función de la aplicación.
4. Conocer modelos dinámicos de máquinas eléctricas avanzadas
5. Saber controlar las máquinas eléctricas

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MOPT
ASIGNATURA: Robots Móviles.
Mobile robots.

NUMERO DE CREDITOS ECTS: 4.5 **CARÁCTER:** Optativo
UBICACIÓN TEMPORAL: Primer cuatrimestre y primera mitad del 2º Cuatrimestre.
DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática
LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS:

SISTEMA DE EVALUACION

- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.
- Realización de prácticas.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos.
- Utilización de recursos del Aula Virtual.
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003). (Ver apartado 5.3 de la memoria).

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Clases Teóricas: 2 créditos ECTS
Clases Prácticas y de Laboratorio: 1.8 créditos ECTS
Trabajos Dirigidos: 0.5 créditos ECTS
Tutorías Grupales: 0.5 créditos ECTS
Evaluación: 0.2 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

En el curso se impartirá tanto los aspectos teóricos como prácticos utilizando los correspondientes medios multimedia adecuados. Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos de máximo 2 alumnos. Particularmente, se incluirán presentaciones interactivas, utilizando pizarras, video proyecciones, presentaciones electrónicas, conexión en web, etc.

Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc.

Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES

OBJETIVOS:

En la presente asignatura se abordan las morfologías y los modelos, técnicas de localización, seguimiento y técnicas de navegación deliberativa, reactiva y comportamientos.

CONTENIDOS:

- Introducción a los Robots Móviles. Conceptos básicos. Morfologías. Aplicaciones.
- Modelado del vehículo. Sistemas de referencia, Cinemática y dinámica, Modelos de vehículos terrestres, aéreos, y acuáticos.
- Localización de robots móviles y seguimiento de caminos. Incertidumbre espacial, Técnicas de localización, Control de movimientos, Técnicas de control.
- Métodos de navegación deliberativos. Representación del espacio y del robot, Métodos de planificación de caminos, Arquitecturas de control deliberativas.
- Navegación reactiva y comportamientos. Principios de la navegación reactiva. Arquitecturas para navegación reactiva. Arquitecturas híbridas.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS:

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE6, CE9, CE10, CE11, CE12, CE15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Saber y comprender las arquitecturas básicas de los robots móviles
2. Saber plantear modelos viables para vehículos robóticos terrestres, aéreos, y acuáticos..
3. Conocer y aplicar las técnicas de localización y seguimiento de caminos
4. Conocer y aplicar las técnicas de Navegación de robots móviles.

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MOPT
ASIGNATURA: **Teleoperación y Telerrobótica.**
Tele-operation and Tele-robotic.
NUMERO DE CREDITOS ECTS: 4.5 **CARÁCTER:** Optativo
UBICACIÓN TEMPORAL: Primer cuatrimestre y primera mitad del 2º Cuatrimestre.
DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática
LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS:

SISTEMA DE EVALUACION

- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.
- Realización de prácticas.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos.
- Utilización de recursos del Aula Virtual.
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003). (Ver apartado 5.3 de la memoria).

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Clases Teóricas: 2 créditos ECTS

Clases Prácticas y de Laboratorio: 1.8 créditos ECTS

Trabajos Dirigidos: 0.5 créditos ECTS

Tutorías Grupales: 0.5 créditos ECTS

Evaluación: 0.2 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

En el curso se impartirá tanto los aspectos teóricos como prácticos utilizando los correspondientes medios multimedia adecuados. Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos de máximo 2 alumnos. Particularmente, se incluirán presentaciones interactivas, utilizando pizarras, video proyecciones, presentaciones electrónicas, conexión en web, etc.

Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc.

Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES

OBJETIVOS:

En este curso se abordan los sistemas de teleoperación bilateral, retardos en la teleoperación, teleautonomía, telepresencia, realidad virtual e interfaces hombre-máquina, y aplicaciones en la robotica móvil, espacial y quirúrgica.

CONTENIDOS:

- Introducción a los sistemas de teleoperación. Sistemas de teleoperación. Orígenes de los sistemas teleoperados. Telerrobótica. Los retardos de comunicación. Aplicaciones de los sistemas telerrobóticos
- Sistemas de teleoperación. bilateral Esquemas básicos de teleoperación bilateral. Cinemática y dinámica básica de manipuladores. Cinemática y dinámica básica de robots móviles. Sistemas sin sensor de esfuerzos. Realimentación de esfuerzos en el extremo. Maestro y esclavo con distinta cinemática
- Retardos de comunicación en teleoperación. Realimentación visual retardada. Guiado con realimentación de esfuerzos retardada. Modelado de los retardos de comunicación. Efecto de los retardos en la estabilidad. Control directo usando ayuda predictiva. Métodos de desacoplo de tiempo y espacio
- Telerrobótica y teleautonomía. Introducción. Modos de control telerrobótico. Demostraciones con modelos gráficos. Detección de contactos en teleprogramación. Detección local de colisiones y evitación de obstáculos
- Arquitecturas de control telerrobótico. Arquitecturas de control autónomo de robots. Arquitecturas de teleoperación. Modelo de referencia para sistemas de control de telerrobots. Control híbrido jerárquico/reactivo. Esquemas y conjuntos de comportamientos. La Estación de Teleoperación. Consideración de los retardos de comunicación. Detección y recuperación de errores. Arquitectura abierta UTAP. Comparación de arquitecturas.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS:

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE5, CE6, CE8, CE9, CE10, CE11, CE12, CE15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Saber y comprender los esquemas de teleoperación.
2. Saber manejar los problemas inherentes al retardo en la teleoperación.
3. Conocer los modos de control telerroboticos y su aplicación.
4. Conocer y saber aplicar las distintas arquitecturas de control telerrobotico.

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MOPT
ASIGNATURA: **Sistemas de Percepción.**
Perception Systems.
NUMERO DE CREDITOS ECTS: 4.5 **CARÁCTER:** Optativo
UBICACIÓN TEMPORAL: Primer cuatrimestre y primera mitad del 2º Cuatrimestre.
DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática
LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS:

SISTEMA DE EVALUACION

- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.
- Realización de prácticas.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos.
- Utilización de recursos del Aula Virtual.
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003). (Ver apartado 5.3 de la memoria).

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Clases Teóricas: 2 créditos ECTS

Clases Prácticas y de Laboratorio: 1.8 créditos ECTS

Trabajos Dirigidos: 0.5 créditos ECTS

Tutorías Grupales: 0.5 créditos ECTS

Evaluación: 0.2 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

En el curso se impartirá tanto los aspectos teóricos como prácticos utilizando los correspondientes medios multimedia adecuados. Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos de máximo 2 alumnos. Particularmente, se incluirán presentaciones interactivas, utilizando pizarras, video proyecciones, presentaciones electrónicas, conexión en web, etc.

Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc.

Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES

OBJETIVOS:

En este curso se aborda el estudio de la visión por computador, calibración, segmentación, extracción de características, visión bidimensional y tridimensional, visión dinámica. Asimismo se aborda el estudio de sensores de distancia.

CONTENIDOS:

- Introducción a la Visión por Computador. Definiciones. Campos relacionados. Enfoques en el problema de la visión artificial. Componentes de un sistema de visión. Aplicaciones.
- Procesamiento de imagen. Descripción: Herramientas de procesado (tablas de consulta, convolución, histogramas, ..). Eliminación de ruido. Realce. Detección de bordes. Extracción de puntos de interés. Espacios de representación de color.
- Reconocimiento de objetos 2D. Segmentación de objetos. Descriptores de regiones. Correlación. Clasificadores bayesianos para el reconocimiento de objetos.
- Visión 3D. Formación geométrica de la imagen. Lentes. Técnicas de calibración de cámaras. Geometría epipolar. El problema de la correspondencia. Visión Estéreo.
- Sensores de distancia. Telémetros laser. Sensores de ultrasonidos. Aplicaciones.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS:

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE2, CE3, CE9, CE10, CE11, CE12, CE15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Saber aplicar técnicas de procesamiento de imágenes.
2. Conocer las técnicas de reconocimiento de objetos en dos dimensiones.
3. Conocer los principios de la visión estéreo, su problemática.
4. Saber aplicar técnicas de calibración de cámaras.
5. Saber utilizar los sensores de distancia como telemetría laser y barrido ultrasónico.

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MOPT

ASIGNATURA: **Arquitecturas para la Computación.
Computational Architectures**

NUMERO DE CREDITOS ECTS: 4.5 **CARÁCTER:** Optativo

UBICACIÓN TEMPORAL: Primer cuatrimestre y primera mitad del 2º Cuatrimestre.

DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática

LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS:

SISTEMA DE EVALUACION

- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.
- Realización de prácticas.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos.
- Utilización de recursos del Aula Virtual.
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003). (Ver apartado 5.3 de la memoria).

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Clases Teóricas: 2 créditos ECTS

Clases Prácticas y de Laboratorio: 1.8 créditos ECTS

Trabajos Dirigidos: 0.5 créditos ECTS

Tutorías Grupales: 0.5 créditos ECTS

Evaluación: 0.2 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

En el curso se impartirá tanto los aspectos teóricos como prácticos utilizando los correspondientes medios multimedia adecuados. Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos de máximo 2 alumnos. Particularmente, se incluirán presentaciones interactivas, utilizando pizarras, video proyecciones, presentaciones electrónicas, conexión en web, etc.

Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc.

Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES

OBJETIVOS:

En este curso se aborda el estudio de arquitecturas de computadores, Organización y gestión de la jerarquía de memoria, procesadores escalares y procesadores superescalares.

CONTENIDOS:

- Introducción a la arquitectura de los computadores. Conceptos básicos de las actuales arquitecturas de los sistemas informáticos. Medidas y conceptos para establecer los rendimientos de los computadores.
- Procesadores escalares. Procesador segmentados. riesgos estructurales, de datos y de secuenciamiento en su diseño, Técnicas para solucionarlos.
- Procesadores superescalares. técnicas para explotar el paralelismo a nivel de instrucción. Impacto en el rendimiento. Uso de procesadores multicore con multithreading.
- Organización y gestión de la jerarquía de memoria. Conceptos de localidad espacial y temporal. Explotación en un diseño jerárquico de memoria. Organizaciones de memorias caches, memoria principal y memoria virtual.
- Arquitecturas Específicas: Sistemas embebidos. Problemática subyacente en el diseño de arquitecturas empotradas: consumo de potencia, fiabilidad y tiempo real.
- Simuladores: WINDLX , DLXView y Xcache, evaluación del comportamiento de un procesador segmentado, superescalar y jerarquía de cache.
- Desarrollo de aplicaciones de control : Aplicaciones basadas en el lenguaje C y las librerías POSIX pthreads para soportar concurrencia y tiempo real.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS:

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE5, CE10, CE11, CE12, CE15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Saber evaluar las prestaciones para justificar distintas alternativas de diseño.
2. Saber conceptos de jerarquía de memoria, segmentación y paralelismo y profundizar en los conceptos de diseño de procesadores superescalares.
3. Conocer procesadores embebidos para control en mecatrónica
4. Saber evaluar el paralelismo a nivel de instrucción (segmentación y paralelismo)

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MOPT
ASIGNATURA: **Técnicas de Optimización**
Optimization Techniques
NUMERO DE CREDITOS ECTS: 4.5 **CARÁCTER:** Optativo
UBICACIÓN TEMPORAL: Primer cuatrimestre y primera mitad del 2º Cuatrimestre.
DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática
LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS:

SISTEMA DE EVALUACION

- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.
- Realización de prácticas.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos.
- Utilización de recursos del Aula Virtual.
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003). (Ver apartado 5.3 de la memoria).

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Clases Teóricas: 2 créditos ECTS

Clases Prácticas y de Laboratorio: 1.8 créditos ECTS

Trabajos Dirigidos: 0.5 créditos ECTS

Tutorías Grupales: 0.5 créditos ECTS

Evaluación: 0.2 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

En el curso se impartirá tanto los aspectos teóricos como prácticos utilizando los correspondientes medios multimedia adecuados. Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos de máximo 2 alumnos. Particularmente, se incluirán presentaciones interactivas, utilizando pizarras, video proyecciones, presentaciones electrónicas, conexión en web, etc.

Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc.

Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES

OBJETIVOS:

El objetivo de este curso es el estudio de técnicas de optimización en ingeniería. Se aborda el estudio de la Optimización lineal, Optimización dinámica y Optimización discreta, Problemas sin restricciones, Optimización no lineal y Problemas con restricciones.

CONTENIDOS:

- Optimización Lineal. Motivación y ejemplos. Método Simplex. Teoría de la Dualidad. Análisis de Sensibilidad. Optimización Robusta. Optimización de gran dimensión. Caso de Estudio: Despacho Económico de Cargas
- Optimización Dinámica y Optimización Discreta. Motivación y ejemplos en ingeniería mecánica. Programación Dinámica. Métodos basados en el Lagrangiano. Métodos Heurísticos. Caso de Estudio: Coordinación Hidro-Térmica.
- Optimización No Lineal. Motivación y ejemplos en ingeniería. Problemas sin restricciones. Problemas con restricciones. Métodos de punto interior. Métodos de programación secuencial cuadrática. Caso de Estudio: Reparto Óptimo de Cargas.
- Técnicas de descomposición. Descomposición de Dantzig-Wolfe, Descomposición de Benders. Relajación Lagrangiana. Aplicaciones

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS:

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE6, CE7, CE10, CE11, CE12, CE15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Conocer las técnicas de Optimización Lineal y no Lineal
2. Conocer las técnicas de Optimización Dinámica y Discreta.
3. Saber aplicar y combinar las distintas técnicas de optimización en Ingeniería Mecatrónica.
4. Saber utilizar las técnicas de descomposición
5. Saber resolver problemas y construir modelos mediante optimización mediante la utilización de software adecuado.

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MOPT

ASIGNATURA: **Métodos matemáticos y numéricos en ingeniería**
Mathematical and Numerical Methods in Engineering.

NUMERO DE CREDITOS ECTS: 4.5 **CARÁCTER:** Optativo

UBICACIÓN TEMPORAL: Primer cuatrimestre y primera mitad del 2º Cuatrimestre.

DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática

LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS:

SISTEMA DE EVALUACION

- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.
- Realización de prácticas.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos.
- Utilización de recursos del Aula Virtual.
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes.

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Clases Teóricas: 2 créditos ECTS

Clases Prácticas y de Laboratorio: 1.8 créditos ECTS

Trabajos Dirigidos: 0.5 créditos ECTS

Tutorías Grupales: 0.5 créditos ECTS

Evaluación: 0.2 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

En el curso se impartirá tanto los aspectos teóricos como prácticos utilizando los correspondientes medios multimedia adecuados. Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos de máximo 2 alumnos. Particularmente, se incluirán presentaciones interactivas, utilizando pizarras, video proyecciones, presentaciones electrónicas, conexión en web, etc.

Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc.

Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES

OBJETIVOS:

El objetivo de este curso es el estudio de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Método de las características, separación de variables, diferencias finitas, métodos de perturbaciones y técnicas asintóticas

CONTENIDOS:

- Métodos Matemáticos. Método de las características: Clasificación de las ecuaciones en derivadas parciales.
- Separación de Variables. Método de separación de variables. Expansión en autofunciones. Funciones especiales.
- Diferencias finitas (I). Técnicas en diferencias finitas. Aplicación a las ecuaciones del flujo incompresible, bidimensional y axilsimétrico.
- Diferencias finitas (II). Métodos de mayor orden: Métodos espectrales y seudoespectrales.
- Diferencias finitas (III). Diferentes técnicas de mallado: funciones de compresión, mallados adaptativos.
- Métodos de perturbaciones y técnicas asintóticas. Métodos de perturbaciones y técnicas asintóticas. Problemas singulares. Capas límites. Métodos de escalas múltiples.
- Ejemplos: Estructuras, Fluidos, Reología.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS:

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE7, CE10, CE11, CE12, CE15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Saber utilizar métodos numéricos en resolución de ecuaciones en derivadas parciales.
2. Conocer los métodos de resolución de alta precisión.
3. Saber analizar las ecuaciones derivadas de sistemas mecatrónicos, y elegir el método óptimo de resolución.

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MOPT

ASIGNATURA: **Simulación numérica del flujo alrededor de vehículos.**

NUMERO DE CREDITOS ECTS: 4.5 **CARÁCTER:** Optativo

UBICACIÓN TEMPORAL: Primer cuatrimestre y primera mitad del 2º Cuatrimestre.

DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática

LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS:

SISTEMA DE EVALUACION

- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.
- Realización de prácticas.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos.
- Utilización de recursos del Aula Virtual.
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003). (Ver apartado 5.3 de la memoria).

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Clases Teóricas: 2 créditos ECTS

Clases Prácticas y de Laboratorio: 1.8 créditos ECTS

Trabajos Dirigidos: 0.5 créditos ECTS

Tutorías Grupales: 0.5 créditos ECTS

Evaluación: 0.2 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

En el curso se impartirá tanto los aspectos teóricos como prácticos utilizando los correspondientes medios multimedia adecuados. Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos de máximo 2 alumnos. Particularmente, se incluirán presentaciones interactivas, utilizando pizarras, video proyecciones, presentaciones electrónicas, conexión en web, etc.

Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc.

Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES

OBJETIVOS:

Se aborda el estudio de la mecánica de fluidos computacional. Estudio de Gambit. Discretización de geometrías. Fluent. Modelos basados en Fluent.

CONTENIDOS:

- Introducción a la Mecánica de Fluidos Computacional (MFC). Introducción. Relación entre teoría, experimento y simulación numérica en Mecánica de Fluidos. La MFC como herramienta de investigación y diseño. Técnicas numéricas para flujos alrededor de cuerpos.
- Introducción a Gambit. Introducción al software comercial Gambit: generación de geometrías 2D y 3D.
- Discretización de geometrías mediante Gambit. Mallados uniformes, mallados adaptativos, capas límites y otros; condiciones de contorno. Aplicación al flujo alrededor de vehículos. Generación de ficheros de mallado.
- Introducción a Fluent. Introducción al software comercial Fluent: lectura de ficheros de mallado; condiciones de contorno.
- Modelos en Fluent. Esquemas numéricos en Fluent y su aplicación a flujos exteriores (alrededor de vehículos). Flujos incompresibles y compresibles. Modelos laminares. Modelos turbulentos.
- Análisis de resultados. Postprocesado y Análisis de Resultados

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE7, CE10, CE11, CE12, CE15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Saber utilizar el software comercial Gambit: para el diseño del vehículo, y su simulación en el medio inmerso en el que se envuelve.
2. Saber utilizar el software Fluent y su aplicación al análisis del flujo alrededor de vehículos.
3. Saber valorar los resultados de la aplicación las herramientas introducidas.

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MOPT

ASIGNATURA: Dinámica no lineal, bifurcaciones y caos.

Non-linear dynamics, bifurcation and chaos.

NUMERO DE CREDITOS ECTS: 4.5 **CARÁCTER:** Optativo

UBICACIÓN TEMPORAL: Primer cuatrimestre y primera mitad del 2º Cuatrimestre.

DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática

LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS:

SISTEMA DE EVALUACION

- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.
- Realización de prácticas.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos.
- Utilización de recursos del Aula Virtual.
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003). (Ver apartado 5.3 de la memoria).

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Clases Teóricas: 2 créditos ECTS

Clases Prácticas y de Laboratorio: 1.8 créditos ECTS

Trabajos Dirigidos: 0.5 créditos ECTS

Tutorías Grupales: 0.5 créditos ECTS

Evaluación: 0.2 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

En el curso se impartirá tanto los aspectos teóricos como prácticos utilizando los correspondientes medios multimedia adecuados. Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos de máximo 2 alumnos. Particularmente, se incluirán presentaciones interactivas, utilizando pizarras, video proyecciones, presentaciones electrónicas, conexión en web, etc.

Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc.

Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES**OBJETIVOS:**

Se aborda el estudio de ecuaciones diferenciales ordinarias. Teoría local y global de ecuaciones No lineales. Bifurcaciones de sistemas continuos. Mapas unidimensionales y multidimensionales.

CONTENIDOS:

- Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales ordinarias. Estudio de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Autovalores y autofunciones. Forma canónica de Jordan. Estabilidad. Sistemas lineales no homogéneos.
- Teoría local de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias no lineales. Teoría local para sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias no lineales. Teorema de existencia y unicidad; linealización; manifolds estables, centrales e inestables. Estabilidad y teoremas y funciones de Lyapunov.
- Teoría global de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias no lineales. Estudio de los manifolds estables, inestables y central, así como de sistemas dinámicos en el plano. Atractores y conjuntos límites; órbitas periódicas, ciclos límites y separatrices; El mapa de Poaincaré; teoría de índices.
- Teoría de bifurcaciones de sistemas dinámicos continuos. Bifurcaciones locales y globales de sistemas dinámicos. Estabilidad estructural; bifurcaciones de puntos de equilibrio no hiperbólicos; codimensión; Bifurcaciones de Hopf y de ciclos límites;
- Mapas unidimensionales y multidimensionales. Conceptos de puntos fijos, estabilidad lineal, bifurcaciones y caos en mapas unidimensionales o ecuaciones en diferencias. Ecuaciones en diferencias lineales; El mapa logístico; bifurcaciones fold, saddle-node y tangente; atractores extraños.
- Ejemplos: Sistemas Multiarticulados, Sistemas subactuados, Vehículos aéreos. Fluidos electrorreológicos y magnetorreológicos,

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:**COMPETENCIAS**

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE6, CE7, CE10, CE11, CE12, CE15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Entender la naturaleza no lineal de los sistemas. Su dinámica.
2. Entender el concepto atractor / repulsor, órbitas periódicas y no periódicas.
3. Entender el concepto de estabilidad estructural y bifurcaciones.
4. Saber cómo abordar el análisis de sistemas no lineales complejos.
5. Comprender el comportamiento de los casos de estudio.

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MTI
ASIGNATURA: Trabajo de Investigación
NUMERO DE CREDITOS ECTS: 15 **CARÁCTER:** Obligatorio
UBICACIÓN TEMPORAL: Segunda mitad del segundo cuatrimestre
DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática
LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS: Haber superado los 45 créditos correspondientes a las Asignaturas o Materias del Programa.

SISTEMA DE EVALUACION

- Evaluación de la Memoria del Trabajo de Investigación.
- Presentación Pública del Trabajo ante un Tribunal Evaluador.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003). (Ver apartado 5.3 de la memoria).

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Trabajo personal del Alumno 13.5 créditos ECTS

Tutorías: 1.4 créditos ECTS

Evaluación: 0.1 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

EL trabajo de investigación será desarrollado por el alumno, tutorizado por el profesor o profesores responsables del Trabajo. El profesor responsable deberá garantizar los medios necesarios para la ejecución del trabajo de investigación.

Asimismo se mantendrán tutorías presenciales, remotas o virtuales (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual), o telepresenciales (Mediante videoconferencia u otro soporte informático adecuado).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES

OBJETIVOS:

Realización de un Trabajo de Investigación en Ingeniería Mecatrónica, de acuerdo con al menos una de las líneas de investigación de los grupos de Investigación que participan en el programa, y que se resumen a continuación:

LINEAS:

- Robótica Móvil.
- Control de Sistemas Mecatrónicos.
- Sensores y Actuadores Avanzados.
- Optimización de Sistemas.
- Arquitecturas para procesamiento de señal.
- Sistemas de Percepción en Robótica.
- Estabilidad Hidrodinámica y Simulación numérica de flujos.
- Reología

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS:

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE10, CE11, CE12, CE13, CE14, CE15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

1. Saber ejecutar un trabajo de investigación en el ámbito de la Mecatrónica, y de la línea específica de investigación seguida.
2. Saber presentar los resultados del trabajo y defensa pública de los mismos ante la comunidad académica y ante la sociedad.



**ANEXO II: PROPUESTA DE ADSCRIPCIÓN DE CURSOS,
SEMINARIOS U OTRAS ACTIVIDADES FORMATIVAS,
A ÁREAS Y DEPARTAMENTOS**

**PERIODO DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA DE DOCTORADO EN INGENIERIA MECATRONICA
DE LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA**

ADSCRIPCIÓN DE CURSOS, SEMINARIOS U OTRAS ACTIVIDADES A ÁREAS Y DEPARTAMENTOS

Módulo	Tipo de Actividad / Asignatura	Carácter	Profesorado. Apellidos y Nombre	Departamento / Área responsables	Código Área	CréditosE CTS
Módulo 1 Obligatorias	Asignatura 1: Sistemas de Control Inteligente: Control Borroso.	Obligatoria	García Cerezo, Alfonso José	Ingeniería de Sistemas y Automática	520	4.5
	Asignatura 2: Sistemas de Control Inteligente: Control Neuronal	Obligatoria	Fernández de Cañete, Javier	Ingeniería de Sistemas y Automática	520	4.5
	Asignatura 3: Modelado y Control de Sistemas Mecatrónicos y Robots	Obligatoria	Muñoz Martínez, Víctor	Ingeniería de Sistemas y Automática	520	4.5
Módulo 2 Optativas	Asignatura 4 Robótica Móvil	Optativa	Martínez Rodríguez, Jorge	Ingeniería de Sistemas y Automática	520	4.5
	Asignatura 5: Teleoperación y Telerrobótica	Optativa	Gómez de Gabriel, Jesús	Ingeniería de Sistemas y Automática	520	4.5
	Asignatura 6: Sistemas de Percepción.	Optativa	González Jiménez, Javier	Ingeniería de Sistemas y Automática	520	4.5
	Asignatura 7: Métodos matemáticos y numéricos en ingeniería.	Optativa	Fernández Feria, Ramón Ortega Casanova, Joaquín	Ingeniería Mecánica y Mecánica de Fluidos / Mecánica de Fluidos	600	1.5 1.5
	Asignatura 8: Simulación numérica del flujo alrededor de vehículos.	Optativa	Ortega Casanova, Joaquín	Ingeniería Mecánica y Mecánica de Fluidos	600	4.5
	Asignatura 9: Sensores y actuadores Inteligentes.	Optativa	Vidal Verdú, Fernando	Electrónica	250	4.5
	Asignatura 10 Arquitecturas para la computación	Optativa	López Zapata, Emilio Guil Mata, Nicolas Asenjo Plaza, Rafael	Arquitectura de Computadores	035	0.5 2 2
	Asignatura 11: Técnicas de Optimización.	Optativa	Aguado Sánchez, José	Ingeniería Eléctrica	535	4.5
	Asignatura 12: Actuadores eléctricos avanzados.	Optativa	Pérez Hidalgo, Francisco	Ingeniería Eléctrica	535	4.5
	Asignatura 13: Dinámica no lineal, bifurcaciones y caos.	Optativa	García Cerezo, Alfonso José	Ingeniería de Sistemas y Automática	520	3.0
			Francisco J. Rubio Hernández	Física Aplicada II / Física Aplicada	385	1.5
Módulo 3 Trabajo de Inv.	Trabajo de Investigación	Obligatorio	Todos los participantes	Todas las Áreas	Todas las Áreas	15