

CONTROL Y ROBÓTICA

Los avances de la tecnología en los últimos años, en especial en lo relativo al control automático y robótica, han provocado que los sistemas educativos de todo el mundo enfoquen su mirada hacia estos ámbitos del conocimiento, ya que su estudio permite no solo un acercamiento al entorno en el cual el alumnado desarrolla su vida, sino también al ambiente altamente tecnificado en el que deberá desarrollar su actividad profesional en el futuro.

Esta materia engloba todos los pasos necesarios para resolver un problema tecnológico real, abarcando el conjunto de actividades pedagógicas dirigidas al diseño, la fabricación y montaje de un robot, las cuales se complementan con la elaboración del programa informático que permita el control del mismo. De modo singular, se aplica al caso cada vez más presente de la impresora 3D, un tipo específico de robot que cumple una función esencial dentro de la cultura *maker* y la filosofía *do it yourself (DIY)*, que engloban procesos de inteligencia, así como de creación colectiva a través de la compartición de códigos, prototipos y modelados.

La programación como herramienta de control es utilizada en numerosos campos técnicos y sistemas de información, y es necesario conocerla para poder comprender y controlar la tecnología que nos rodea. Saber programar es fundamental para automatizar el funcionamiento de los robots y que éstos puedan interrelacionar con el entorno. Por otro lado, para lograr el control de un robot es necesario aplicar conocimientos de mecánica durante el diseño de la estructura; así como de electricidad, electrónica y sensorica para dar movimiento al robot y conseguir que se adapte y comunique con la información del entorno. Por lo tanto, a través de esta materia se integran conocimientos relacionados con las matemáticas, ciencias experimentales y tecnologías de la información y la comunicación, los cuales toman una mayor significación al ser orientados hacia la resolución de un problema tecnológico.

Los bloques de contenidos que se imparten se han agrupado en cuatro bloques. El primero de ellos, «Sistemas automáticos de control» tiene por objetivo comprender los tipos de sistemas de control, los componentes que lo forman y sus características principales. Detectan condiciones del entorno y, en función de sus valores, realizan alguna acción de forma automática, por lo que son de total aplicación en los sistemas robóticos.

En el bloque «Robótica» se busca distinguir y conocer las características de las señales analógicas y digitales y el funcionamiento y propiedades de los componentes electrónicos ya que son fundamentales en la realización de sensores y actuadores que utiliza el robot para realizar sus funciones. Del mismo modo, se analiza el funcionamiento de la unidad de control compatible con software libre, que gestiona el robot y lo conecta a través de distintos tipos de tecnología alámbrica e inalámbrica.

El tercer bloque «Programación y control» incluye los conocimientos necesarios para programar (esto es, crear una aplicación informática que gobierne el comportamiento de un robot) usando algoritmos, diagramas de flujo, definiendo diferentes tipos de variables, así como estructuras de repetición, secuenciales y condicionales orientados al control de robots. El alumnado aprende en suma, a programar por diagramas de bloques, y también por código de lenguaje de alto nivel, ambas modalidades utilizando aplicaciones de software libre.

Finalmente, en el cuarto bloque «Proyectos de robótica» confluyen los conocimientos y contenidos de los anteriores bloques. El alumnado aprende los elementos básicos que tiene un robot, los diseña, proyecta y construye, ayudándose de una plataforma de software libre, en la cual realiza un programa informático que usa el robot, y otra de hardware libre, siguiendo el método de proyectos, trabajando en equipo de forma participativa en el aula-taller y realizando la documentación técnica del robot.

Los bloques conformados están muy relacionados entre sí, siendo recomendable con el fin de dar un mayor carácter práctico a esta materia, utilizar como ejes conductores los bloques de programación y control y proyectos de robótica, impartiendo los en paralelo, aportando en cada momento los contenidos que van siendo necesarios de los demás bloques para la mejor comprensión del alumnado, hasta poder plasmarlos en la fabricación, montaje y control de un robot.

Por lo tanto, se toma como referencia metodológica el proceso de resolución técnica de proyectos, el cual viene constituido por una serie de fases que incluyen la investigación, valoración de las distintas propuestas de solución, experimentación con diferentes elementos tecnológicos, documentación del proyecto técnico y evaluación del resultado final para introducir mejoras en el funcionamiento del producto, si fuera necesario. A través del método de proyectos, el alumnado resolverá problemas técnicos por medio del diseño y construcción de productos tecnológicos relacionados con la robótica.

Esta metodología implica, necesariamente, que el grupo-clase se organice mediante el trabajo en equipo, fomentándose así el aprendizaje cooperativo. Dicha filosofía no está exenta de la necesidad de formular la evaluación a nivel individual, especialmente en lo relativo al aprendizaje de sistemas de programación y la superación de retos asociados a los mismos.

Por otra parte la actividad de aula se desarrolla de manera principal en el aula-taller, en el cual el alumnado a través de la práctica afianza conceptos y verifica el funcionamiento de los sistemas tecnológicos. Para ello, utilizará las herramientas adecuadas, el software preciso, el hardware adecuado, y seguirá las normas de seguridad e higiene propias de un taller de estas características. En relación con el software, será necesario el empleo de programas de simulación virtual, para verificar el funcionamiento de sistemas y afianzar los contenidos teóricos y los programas y dispositivos necesarios para establecer conexión con los robots.

TERCER CURSO

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
Bloque 1. Sistemas automáticos de control		
Sistemas automáticos de control. Definición y componentes característicos: Captadores, comparadores, controladores y actuadores. Tipos de sistemas de control: Lazo abierto y cerrado. Representación gráfica de sistemas automáticos de control. Necesidades y aplicaciones de los sistemas automáticos de control. Ámbito industrial y domótica.	1. Reconocer sistemas automáticos de control en el entorno cotidiano, identificando cada una de las partes que lo constituyen y explicando el funcionamiento del conjunto. 2. Valorar la importancia de los sistemas automáticos de control tanto en el ámbito industrial, como en el civil y doméstico.	1.1. Reconoce sistemas de control presentes en el entorno cotidiano. 1.2. Identifica los componentes que constituyen un sistema automático de control, y comprende la función que realizan dentro del mismo. 1.3. Explica el funcionamiento de sistemas de control de uso cotidiano. 1.4. Clasifica diferentes sistemas de control, según sean de lazo abierto o cerrado, y describe las ventajas que aporta un sistema de control de lazo cerrado respecto a un sistema de lazo abierto. 1.5. Interpreta un esquema de un sistema de control. 1.6. Representa gráficamente sistemas automáticos a partir de las condiciones de funcionamiento. 2.1 Identifica las ventajas que aportan los sistemas automáticos de control en sector industria, civil y doméstico.
Bloque 2. Fundamentos de robótica		
Origen y evolución de la robótica. Clasificación general de los robots. Aplicaciones de los robots. Arquitectura de un robot: sensores, actuadores, microprocesador y memoria. Tipos de sensores. Sensores digitales: Pulsador, interruptor, de equilibrio. Sensores analógicos: de intensidad de luz, de temperatura, de rotación, optoacopladores, de distancia. Características técnicas y funcionamiento. Circuitos típicos para sensores. Actuadores: Zumbadores, relés, motores de corriente continua,	1. Identificar los diferentes tipos de robots existentes, valorando la contribución de estos a la resolución de problemas en los diferentes sectores de la sociedad (industrial, civil, doméstico). 2. Identificar y clasificar las distintas partes que componen un robot. Describir la función que realizan dentro del mismo, así como los principios que rigen su funcionamiento. 3. Conocer los tipos de movimientos que realiza un robot, y comprender los métodos utilizados para posicionar un robot conociendo la relación entre las articulaciones y	1.1 Distingue los diferentes tipos de robots existentes. 1.2 Identifica la contribución que aportan los robots a la resolución de problemas tanto en el ámbito industrial, como civil y doméstico. 2.1 Identifica, clasifica y monta las distintas partes de un sistema robótico. 2.2 Aplica la funcionalidad concreta de las distintas partes de un robot dentro de su conjunto, ensamblándolas en ejemplos concretos. 2.3 Describe los principios del funcionamiento de las distintas partes de un robot, aplicándolo en la

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<p>servomotores, leds, pantallas LCD. Características técnicas y funcionamiento. Circuitos típicos para actuadores.</p> <p>Movimientos y localización: Grados de libertad (articulaciones), sistemas de posicionamiento para robot.</p> <p>Características de la unidad de control compatible con software libre: Conexión de sensores y actuadores con la unidad de control: Tipos de entradas y salidas (analógicas y digitales).</p> <p>Configuración del proceso de impresión: control, calibración y puesta a punto de impresoras 3D.</p> <p>Comunicación con el ordenador: Tipos de conexión alámbrica e inalámbrica (wifi, <i>bluetooth</i> y telefonía móvil).</p>	<p>grados de libertad del mismo.</p> <p>4. Identificar las principales características que definen a una impresora 3D. Conocer las diferentes técnicas de fabricación y los grados de libertad que implica su uso.</p> <p>5. Conocer las aplicaciones que tienen las unidades de control compatibles con software libre en los distintos campos de la robótica, describiendo las diferentes partes que componen una unidad de control y los sistemas de comunicación que puede utilizar.</p> <p>6. Conocer el proceso de calibración y puesta a punto de impresoras 3D.</p> <p>7. Realizar las conexiones de distintos elementos de entrada y salida a una unidad de control compatible con software libre, y conectar dicha unidad con el ordenador tanto de forma alámbrica como inalámbrica.</p>	<p>construcción de su propia maqueta robótica.</p> <p>3.1 Identifica los tipos de movimientos de los que dispone un robot, particularizándolo de modo práctico en la construcción de los suyos propios.</p> <p>4.1. Identifica las características de una impresora 3D relacionadas con sus funciones robóticas (grados de libertad, componentes sensóricos y automáticos). En su caso, aplicarlo al funcionamiento de un modelo concreto.</p> <p>5.1 Identifica las aplicaciones prácticas de las unidades de control compatibles con software libre en relación con los distintos campos de la robótica, aplicándolo al caso real de un robot.</p> <p>5.2. Describe las distintas partes que constituyen una unidad de control compatible con software libre, aplicándolo de modo práctico a una unidad de control real, comunicándolo con diversos puertos.</p> <p>5.3. Conecta sensores y actuadores con la unidad de control compatible con software libre, comprobando su funcionamiento mediante programas de simulación y su aplicación práctica en robots reales.</p> <p>6.1. Aplica los protocolos simulados de calibración y puesta a punto de impresoras 3D, realizándolo, en su caso, en una impresora real.</p> <p>7.1. Describe las características de comunicaciones y conectividad: cable, tarjetas, USB, Bluetooth, wifi, telefonía móvil, para comunicar o monitorizar el robot, realizándolas en relación a un robot, y, en su caso, a una impresora 3D.</p>
Bloque 3. Programación y control		
<p>Concepto de programa. Lenguajes de programación. Tipos (alto y bajo nivel, interpretados y compilados) y características.</p> <p>Software libre de control a través de programación visual con bloques. Diagramas de flujo: Simbología. Bloques de programación. Estructura secuencial y de control (condicionales y bucles).</p> <p>Software libre de control a través de lenguaje textual de programación por código: Variables, funciones,</p>	<p>1. Comprender la función que cumplen los programas y lenguajes de programación en la resolución de problemas. Describir las principales características de los diferentes tipos de lenguajes de programación para control y robótica.</p> <p>2. Diseñar un programa completo de control mediante bloques, a través de software libre como S4A (<i>Scratch for Arduino</i>), miniBloq, etc.</p> <p>3. Diseñar un programa completo de control mediante un lenguaje textual de alto nivel, a través de software</p>	<p>1.1 Reconoce la función que realizan los programas y lenguajes de programación en la resolución de problemas.</p> <p>1.2. Distingue las principales características de los programas de alto y bajo nivel.</p> <p>2.1 Utiliza diagramas de flujo que resuelven problemas propuestos, mediante la combinación de bloques de programación, aplicando dichos programas, de</p>

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<p>bucles, operadores aritméticos y compuestos. Lenguajes de alto nivel.</p> <p>Software libre y firmware de impresión 3D.</p> <p>Gestión de archivos de impresión: Descarga de modelos STL. Gestión de archivos gCode.</p>	<p>libre como Arduino, etc.</p> <p>4. Gestionar el software libre y <i>firmware</i> de impresoras 3D.</p>	<p>software libre, a una plataforma de control y a un robot.</p> <p>3.1. Realiza programas utilizando un lenguaje de programación de software libre de alto nivel por código textual, aplicando dichos programas a una plataforma de control y a un robot.</p> <p>4.1. Descarga e instala, en su caso, el software libre y firmware adecuado para las impresoras 3D, siendo capaz de actualizarlo y determinar su idoneidad según el tipo de impresora.</p> <p>4.2. Conoce las extensiones STL y cómo exportar varios tipos de archivos 3D a STL</p>
Bloque 4. Proyectos de robótica		
<p>Análisis y definición del problema: Necesidades estructurales, mecánicas, electrónicas y energéticas de un robot.</p> <p>Diseño del sistema robótico: Definición de los parámetros geométricos y dinámicos. Elección de servoaccionamientos. Elección de dispositivos electrónicos y de control.</p> <p>Depuración de programas de control. Defectos de precisión: mecanismos de autocorrección. Proceso de subida del programa de software libre al sistema de control.</p> <p>Documentación técnica de un proyecto. Tipos de licencias para compartir documentación y programas</p> <p>Tipos de impresoras 3D. Técnicas de fabricación. Tipos de materiales empleados.</p>	<p>1. Diseñar y construir un robot que resuelve un problema tecnológico planteado, colaborando activamente con sus compañeros en la solución más adecuada, respetando las normas de seguridad, higiene y orden en el trabajo.</p> <p>2. Realizar las pruebas necesarias para verificar el funcionamiento de programas de software libre. Depurar los errores existentes. Subir correctamente el programa al sistema de control</p> <p>3. Elaborar la documentación técnica necesaria del proyecto, empleando el tipo de licencias apropiado para su correcta difusión.</p> <p>4. Gestionar archivos de impresión 3D, a partir de la descarga de modelos ya elaborados, y mediante aplicaciones móviles relacionadas, según los tipos de impresoras más idóneas.</p>	<p>1.1 Diseña un robot que funcione de forma autónoma en función de la retroalimentación que recibe del entorno, como respuesta a un problema tecnológico planteado.</p> <p>1.2. Construye un robot ensamblando sus piezas de forma adecuada que resuelve un problema tecnológico planteado.</p> <p>1.3. Colabora de manera activa con sus compañeros en la búsqueda y acometida de la solución más adecuada.</p> <p>2.1. Realiza las simulaciones necesarias, para verificar el funcionamiento de programas y depura los errores existentes.</p> <p>2.2. Sube correctamente a la unidad de control un programa diseñado previamente.</p> <p>3.1. Elabora la documentación técnica necesaria para la planificación, construcción e interpretación del funcionamiento del robot.</p> <p>3.2. Emplea el tipo de licencias apropiado para su correcta difusión de un proyecto técnico.</p> <p>4.1. Adscribe el uso de diferentes tipos de impresoras 3D según su idoneidad diferenciada a proyectos variados.</p> <p>4.2. Ejecuta las fases necesarias para crear una pieza en impresión 3D de modo óptimo, construyendo, en su caso, piezas útiles en 3D susceptibles de formar parte de su proyecto de robot o sistema automático, utilizando repositorios de piezas disponibles en Internet, o a partir del uso de aplicaciones</p>



Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
		móviles relacionadas.