

ELECTIVAS 2020-01 MK03 y MK04			
CÓDIGO	ASIGNATURA	REQUISITO DE ASIGNATURA	REQUISITO DETALLE
552214	METROLOGÍA	121203 (Física 3)	55 créditos aprobados
521206	FUNDAMENTOS Y APLICACIONES DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL	532268((Algoritmia y Programación)	55 créditos aprobados
121205	FÍSICA MODERNA	121203 (Física 3)	55 créditos aprobados
562234	PROGRAMACION EN AMBIENTES WEB	532274((Algoritmia y Programación) 532268 POO	55 créditos aprobados
531220	PENSAMIENTO SISTEMICO	532268 (Algoritmia y Programación)	55 créditos aprobados
121211	EL UNIVERSO Y SUS LEYES FISICAS		55 créditos aprobados
541299	ELEMENTOS DE SEGURIDAD PARA EL DISEÑO	511217 (Diseño Conceptual)	55 Creditos
532279	FILTRADO Y REPRESENTACIÓN DE SEÑALES DIGITALES	521248 (Señales y Sistemas)	55 Creditos
542212	HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES PARA INGENIERIA	131202 (Algebra lineal)	55 Créditos aprobados
321259	COMUNICACIÓN PARA EL EMPRENDIMIENTO SOCIAL		70 Créditos aprobados
522286	DIBUJO EN INGENIERIA AVANZADO		70 Créditos aprobados
523209	FUNDAMENTOS DE ENERGIAS RENOVABLES		70 Creditos
211275	IDEAS Y OPORTUNIDADES DE NEGOCIO	511217 Diseño conceptual	70 Creditos
541259	PERCEPCION ROBOTICA		100 Creditos
211276	PLAN DE EMPRESA	211275 Ideas y oportunidades de Negocio	100 Créditos
524210	ANALISIS DE FALLAS		100 Créditos
541230	FUNDAMENTOS DE INDUSTRIA 4.0	(521269)Automatas programables	100 Créditos
551230	INTRODUCCIÓN A LA COMPUTACION EVOLUTIVA Y SUS APLICACIONES	521248 (Señales y Sistemas)	100 Créditos
522218	MECANISMOS	514205 (Mecánica)	100 Creditos
541204	REDES NEURONALES ARTIFICIALES Y DEEP LEARNING	521258 (señales y sistemas)	100 créditos
541208	DESARROLLO PARA APLICACIONES TELEMÁTICAS VIRTUAL	532268 (Algoritmia y Programación)	100 créditos
124204	NEUROCONTROL 1		100 créditos
521200	FUNDAMENTOS DE INTERNET DE LAS COSAS		100 Créditos
511200	DISEÑO INDUSTRIAL PARA INGENIEROS		100 Créditos
521206	FUNDAMENTOS Y APLICACIONES DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL	532274((Algoritmia y Programación)	55 créditos aprobados
541204	REDES NEURONALES ARTIFICIALES Y DEEP LEARNING	521258 (señales y sistemas)	100 créditos
541230	FUNDAMENTOS DE INDUSTRIA 4.0	(521269)Automatas programables	100 Créditos
521264	CONTROL INTELIGENTE	521252 (control 1)	100 créditos
211275	IDEAS Y OPORTUNIDADES DE NEGOCIO	511217 Diseño conceptual	100 créditos
521269	AUTOMATAS PROGRAMABLES	521252 (control 1)	100 créditos
211276	PLAN DE EMPRESA	211275 (Ideas y Oportunidades de Negocio)	100 créditos
522218	MECANISMOS	514205 (Mecánica)	100 créditos
541299	ELEMENTOS DE SEGURIDAD PARA EL DISEÑO	511217 (Diseño Conceptual)	100 Créditos
541259	PERCEPCION ROBOTICA		100 Creditos
124204	NEUROCONTROL 1		100 créditos
522286	DIBUJO EN INGENIERIA AVANZADO		100 créditos
524210	AnALISIS DE FALLAS	524215 Materiales y Procesos 1	100 créditos
521200	FUNDAMENTOS DE INTERNET DE LAS COSAS		100 Créditos
511200	DISEÑO INDUSTRIAL PARA INGENIEROS		100 Créditos

A continuación se presenta un resumen de algunas de las electivas que los departamentos de la Universidad han ofertado para el programa de ingeniería Mecátronica.

Se solicita tener en cuenta que los estudiantes deben cursar todas las electivas acorde con su respectiva tipología (Básica, libre, profesional y virtual)

Se les recuerda que la electiva virtual es una materia que debe ser cursada en esa modalidad y no se puede cambiar por otra opción para los estudiantes del plan MK04

### **AUTÓMATAS PROGRAMABLES (MK03)**

**Código: 521269**

Prerrequisitos: Control 1

#### **Resumen**

Este curso comprende los enfoques teóricos y prácticos utilizados para implementar la Teoría de Control sobre sistemas de desarrollo normalizados basados en microprocesadores y microcontroladores, con el fin de controlar procesos para aplicaciones industriales. Esta tecnología se denomina control por Autómata Programable o PLC (Programmable Logic Controller). Las estrategias de control comúnmente utilizadas son: control combinatorio o por mandos, control secuencial y control regulatorio (técnicas PID y ecuaciones en diferencia).

La programación de los Autómatas Programables se basa en la norma para programación industrial IEC 61131 y su representación es de tipo gráfica (Escalera o Contactos, Diagramas de bloques, Diagramas de flujo secuencial y diagramas de flujo normales) o texto (Lista de instrucciones y Pascal).

El curso se organiza básicamente en los tres tipos de estrategias de control mencionadas, evaluando cada parte con exámenes y trabajos de sustentación de montajes prácticos. Los autómatas programables utilizados son de procedencia Norteamericana, Europea y Colombiana.

## **INTRODUCCION A LA COMPUTACION EVOLUTIVA**

**Código:** 521230

Prerrequisitos: Señales y sistemas

### **Resumen**

La computación evolutiva es una de las vertientes de la denominada Inteligencia Computacional. La inteligencia computacional es una rama de la inteligencia artificial inspirada en comportamientos y/o procesos propios de seres inteligentes (humanos o animales), como producto de dicha inspiración se generan una serie de algoritmos susceptibles de ser implementados en sistemas de cómputo o basados en microprocesadores.

La computación evolutiva se inspira en como las poblaciones de animales resuelven problemas vitales para la supervivencia de la especie. Estas soluciones pueden ser a largo plazo por ejemplo, a través de la evolución natural que produce cambios paulatinos de las características de los individuos de la población para desempeñarse mejor en el medio que los rodea o a corto plazo, como la búsqueda eficiente de fuentes de alimento o la estrategia para defenderse de un depredador.

Entre las técnicas de la computación evolutiva tenemos los algoritmos genéticos, los algoritmos de hormigas, la optimización por enjambre de partícula y la optimización por forrajeo bacterial entre otras.

El objetivo principal de este curso es mostrar como las técnicas más relevantes de la computación evolutiva se pueden aplicar a solucionar problemas en diferentes ámbitos de la ingeniería

## **ELEMENTOS DE SEGURIDAD PARA EL DISEÑO**

**Código: 521299**

Prerrequisitos: 100 créditos

### **Resumen**

Los ingenieros esencialmente somos diseñadores de soluciones, las cuales deben responder efectivamente a los requerimientos del cliente, dentro de los cuales la seguridad es fundamental, lo que contribuirá a evitar incidentes o accidentes en el uso, mayor aceptación y preferencia por el cliente y por tanto mayor competitividad.

Solo desde el diseño, aplicando correctamente los principios de las medidas de Prevención intrínseca en las soluciones de ingeniería, esto es, en máquinas, equipos, sistemas o procesos, se puede evitar el mayor número de peligros posibles o reducir los riesgos, seleccionando convenientemente las características de diseño de los componentes que forman parte de estas soluciones.

Complementariamente el ingeniero moderno debe ser competente en el manejo de una serie de herramientas metodológicas de seguridad, que debe aplicarlas a las soluciones de ingeniería que suministra o que ya existen, para que cumplan con la normativa actual de seguridad de máquinas y procesos, principalmente se seguridad funcional, tanto nacional como internacional, la cual es cada vez más exigente y en muchas partes obligatoria y es un factor diferenciador fundamental que se tiene en cuenta en la empresa moderna.

## **HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES PARA INGENIERÍA**

**Código: 542212**

Prerrequisitos: Algebra Lineal

### **Resumen**

En la actualidad software como MATLAB y LABVIEW son unas de las herramientas de computación técnica de mayor uso por parte de universidades, grupos de investigación en el mundo y en algunos sectores industriales.

En el curso el estudiante se relacionará con los ambientes de programación de estas dos plataformas y conocerá las técnicas de programación básicas en las mismas.

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de realizar aplicaciones de mediana complejidad con estas dos herramientas lo cual le permitirá solucionar problemas en diferentes ramas de la ingeniería

## **METROLOGÍA**

**Código: 552214**

Prerrequisitos: Física 3

### **Resumen**

La Metrología es la ciencia de las medidas y sus aplicaciones, comprende todos los aspectos, tanto teóricos como prácticos, que se refieren a las mediciones, cualesquiera que sean sus incertidumbres, y en cualesquiera de los campos de la ciencia y de la tecnología en que tengan lugar.

- La Metrología abarca tres actividades principales:
- La definición de las unidades de medida internacionalmente aceptadas.
- La realización de las unidades de medida por métodos científicos.

El establecimiento de las cadenas de trazabilidad, determinando y documentando el valor y exactitud de una medición y diseminando dicho conocimiento.

El objetivo de la asignatura es dotar al estudiante de los conocimientos generales teóricos y prácticos en el área de metrología, a fin de poner a punto circuitos y sistemas electrónicos con aplicaciones en la automatización, la electrónica y las telecomunicaciones.

## **REDES NEURONALES ARTIFICIALES Y DEEP LEARNING (Electiva Virtual)**

**Código: 541204**

Prerrequisitos: Señales y Sistemas

### **Resumen**

Las redes neuronales artificiales es una de las técnicas más relevantes en el desarrollo actual de la inteligencia artificial donde se han obtenido desempeños similares e incluso superiores a los humanos, por ejemplo, para reconocimiento de imágenes y de voz. Lo anterior se debe a una nueva metodología que ha permitido entrenar redes neuronales artificiales con muchas capas de procesamiento denominada Deep Learning (DL). El DL es aplicado por los gigantes tecnológicos como Facebook, Google y Microsoft para sus desarrollos más actuales como por ejemplo el reconocimiento automático de objetos en una imagen, la traducción simultánea y la detección de rostros. En dicho contexto este curso pretende dar las herramientas al estudiante para diseñar aplicaciones de análisis de datos y reconocimiento de patrones con redes neuronales artificiales entrenadas con métodos convencionales y con técnicas de aprendizaje profundo para su implementación

en entornos adecuados considerando aspectos como su desempeño y la plataforma de uso.

## **DESARROLLO DE APLICACIONES TELEMATICAS (ELECTIVA VIRTUAL)**

**Código: 541239**

Prerrequisitos: programación orientada a objetos – 100 créditos

### **Resumen**

Cuando se habla de telecomunicaciones hay que tener en cuenta dos aspectos muy importantes: el primero de ellos tiene que ver con la infraestructura tanto física como lógica (hardware y software) que permite el transporte de la información desde un punto a otro. El otro aspecto se refiere a las aplicaciones que se despliegan sobre esa infraestructura para ofrecer servicios a los usuarios finales. Este curso trata sobre el desarrollo de estas aplicaciones que hemos denominado aplicaciones telemáticas.

El mundo de las aplicaciones telemáticas es muy amplio, existen aplicaciones de diferentes tipos y enfocadas en aspectos muy diversos. Todos ustedes muy seguramente hacen uso de una gran variedad de estas aplicaciones para realizar sus labores diarias, como estudiar, trabajar, divertirse, relacionarse con otras personas, entre otras cosas. Desde este escenario, el propósito de este curso es comprender y usar conceptos y herramientas básicas para el desarrollo de un conjunto de este tipo de aplicaciones: las aplicaciones web y móviles.

Se trata de un curso introductorio para NO desarrolladores de software.

## **PERCEPCIÓN ROBÓTICA**

**Código: 541259**

Prerrequisitos: 100 créditos

### **Resumen**

La ingeniería mecatrónica gira en torno al desarrollo de sistemas que integren diferentes tecnologías de la ingeniería mecánica, eléctrica e informática. El producto estrella que ilustra la integración de estas tecnologías son los sistemas robóticos. Estos sistemas permiten solucionar problemas cotidianos en el ejercicio de la ingeniería mecatrónica que van desde la manipulación de objetos en cadenas de manufactura hasta el transporte de personas y/u objetos en ambientes tanto rurales como urbanos.

Un sistema robótico puede a su vez considerarse como un conjunto de subsistemas complementarios, los cuales son, de manera general, actuación, percepción y control. Cursos como Robótica y Teoría de control le dan a nuestros estudiantes las bases

necesarias para desarrollar los sistemas de actuación y control necesarios en sistemas robóticos. El módulo de percepción, el cual le permite al robot procesar información de sensores para conocer su estado y el del ambiente, de tal manera que pueda interactuar más efectivamente con el mismo, requiere el uso de técnicas que no son abordadas por el plan de estudios actual. La implementación de una asignatura electiva en percepción robótica fortalecería la línea de profundización en robótica y sistemas inteligentes, le permitiría a los estudiantes de ingeniería mecatrónica dar continuidad a su curso obligatorio de robótica, y le ofrecería a estudiantes de ingenierías afines la posibilidad de introducirse a uno de los temas más populares de la tecnología en la actualidad.

Lo anterior sustenta la necesidad de dictar una asignatura electiva que introduzca los conceptos y herramientas computacionales básicas para el desarrollo de sistemas de percepción robótica. Esta electiva presenta contenidos que son de gran relevancia para estudiantes de múltiples disciplinas, como los son la ingeniería mecatrónica, biomédica y electrónica. El contenido de la asignatura se ha preparado alrededor de la siguiente pregunta: ¿Cómo desarrollar sistemas computacionales que faciliten el análisis de información sensorial tomada desde plataformas móviles?

El curso abordará problemáticas como modelado probabilístico de sensores tanto activos como pasivos (Laser y cámara), mapeo y localización. Todo lo anterior soportado por el ampliamente usado middleware para robots ROS, y herramientas de software libre como openCV y la librería PCL

## **FUNDAMENTOS DE INTERNET DE LAS COSAS (IoT)**

**Código: 521200**

Prerrequisitos: 100 créditos

### **Resumen**

El IoT es el mundo en el que cada objeto tiene una identidad virtual propia y capacidad potencial para integrarse e interactuar de manera independiente en la red con otra máquina (M2M) o individuo. Actualmente está ocurriendo una transformación donde "things" hablan con otros "things" y estas conversaciones están creando nuevos modelos de negocio, productos y servicios. La convergencia de múltiples factores, popularización de hardware libre, bajo costo de sensores, mejora en comunicaciones y surgimiento de gran cantidad de plataformas IoT se han convertido en el motor que impulsa una naciente industria transversal a casi todas las áreas en las que se mueve la economía mundial.

Este curso pretende dar los fundamentos necesario que permitan entender el funcionamiento tecnológico del Internet de la cosas, los mecanismos de implementación y dar un panorama de sus posible aplicaciones

## **ANÁLISIS Y EVALUACION DE FALLAS EN COMPONENTES MECÁNICOS.**

**Código : 524210**

Prerrequisitos: Materiales y procesos 1 - 100 créditos

### **Resumen**

Proporcionar a los participantes, las herramientas teóricas básicas del comportamiento y caracterización de fallas de máquinas y/o componentes mecánicos, como también de las técnicas utilizadas para inspección y detección de fallas, de manera que a partir de los análisis realizados, se determine o se aproxime a determinar, la causa o las causas más probables que produjeron la falla. Se pretende con este curso suministrar las herramientas analíticas, experimentales y numéricas apropiadas disponibles para realizar un análisis de fallas en sistemas y componentes mecánicos.

## **NEUROCONTROL MOTOR 1**

**Código : 124204.**

Prerrequisito: 100 créditos

### **Resumen**

Estudiar en un nivel introductorio los circuitos sinápticos y las redes neuronales (en sujetos animales complejos) que sirven de soporte a diversas funciones sensoriales, motoras y cognitivas desde la neurobiología computacional para proponer (1) diseños y modelos de sistemas artificiales móviles autónomos (robots con IA) y (2) modelos de sistemas de inteligencia artificial de variado propósito neurobiológicamente inspirados.

## **DISEÑO INDUSTRIAL PARA INGENIEROS**

**Código : 511202.**

Prerrequisito: 100 Créditos

### **Resumen**

Identificar los aspectos fundamentales para el diseño objetos, productos o servicios, que permitan agregar valor a través de la configuración formal y el diseño de experiencias, que ofrezca en el mercado como un producto atractivo y llamativo cumpliendo con expectativas de uso, interacción y funcionalidad planteadas inicialmente desde la ingeniería.



## **FUNDAMENTOS DE INDUSTRIAS 4.0**

**Código : 541230.**

Prerrequisito: Autómatas programables - 100 créditos

Los sistemas de fabricación industrial han venido evolucionando desde la primera revolución industrial, la cual se soportó en la invención de la máquina de vapor y la eliminación del uso de animales para realizar trabajos repetitivos o que demandaban fuerza. El surgimiento de la producción en masa apoyados con el uso de la electricidad en las líneas de producción, a principios del siglo XX, caracterizó lo que se conoció como la segunda revolución industrial. La aparición de los dispositivos electrónicos permitió el desarrollo de dispositivos de control programables, PLCs, permitiendo la conformación de sistemas de control distribuidos con algún tipo de inteligencia y comunicación.

El término Industria 4.0, se introdujo por primera vez en el 2011 en la feria de Hannover y se presenta bajo el título de producción inteligente, además se ha venido considerando como la cuarta revolución industrial. El concepto de industria 4.0 promueve la conformación de fábricas inteligentes a través de los sistemas automáticos de control, caracterizados por la comunicación entre todos sus elementos, en todos los niveles, desde sensores, actuadores, máquinas y seres humanos, permitiendo una alta integración. Términos como internet de las cosas, IoT, Internet de los servicios, IS, CyberPhysical Systems, CPS, Cloud Computing, soportan la industria 4.0 y es sobre los cuales se permite la interoperabilidad de todos los sistemas que conforman una fábrica inteligente, gracias a su comunicación a través de internet.

Este curso pretende desarrollar competencias para que los estudiantes puedan aportar soluciones a problemas o necesidades medianamente complejas en el ámbito industrial bajo el concepto de manufactura inteligente y que requieran ser confiables, seguras y aplicables a diversos procesos.

## **COMUNICACION PARA EL EMPRENDIMIENTO SOCIAL**

**Código : 321259**

Prerrequisito: 70 créditos

El emprendimiento social se ha convertido en un motor de desarrollo económico y social, donde los emprendedores emplean modelos y estrategias empresariales para generar desarrollo comunitario y resolver problemáticas sociales y ambientales de manera rentable y sostenible. El reto es hacer visibles estos negocios sociales y aportar desde la comunicación a su posicionamiento para generar entornos adecuados que les permitan alcanzar la rentabilidad y sostenibilidad.

Desafortunadamente el término y concepto de emprendimiento social en Colombia no es reconocido, y esto se evidencia en la falta de políticas públicas, de un marco normativo y regulatorio con condiciones especiales que permita contar con un ecosistema adecuado para el desarrollo de este tipo de proyectos. Sin embargo el emprendimiento social es

generador de transformaciones sociales, aporta a la construcción de la paz y al desarrollo social y económico de comunidades vulnerables.

La comunicación social, los medios y las redes sociales pueden convertirse en una herramienta que permita potenciar el emprendimiento social en el país, a partir de procesos de visibilización y difusión. Así mismo, proyectos de emprendimiento social pueden desarrollar un trabajo desde las comunicaciones para la implementación de estrategias que les permitan darse a conocer para impulsar su modelo de negocio y encaminarse hacia su propósito de ser rentables y sostenibles a mismo tiempo que brindan soluciones a problemáticas sociales.

El curso está dirigido a profesionales y estudiantes de pregrado de la comunicación social y periodismo, y emprendedores sociales de distintas áreas de conocimiento interesados en la generación y aplicación de estrategias de comunicación para el emprendimiento social.

Los participantes en el curso podrán identificar buenas prácticas de comunicación para la creación de estrategias de comunicación para emprendimientos sociales, recibirán herramientas que les permita comunicar de manera asertiva sus proyectos para visibilizarlos, posicionarlos con el objetivo de que puedan lograr la obtención de recursos de financiación, socios, clientes, entre otros.

## **FILTRADO Y REPRESENTACIÓN DE SEÑALES DIGITALES**

**Código:** 532279

Prerrequisitos: Señales y sistemas y 55 créditos

El área de la automática y la electrónica utiliza continuamente la instrumentación y adquisición de señales. Sin embargo, para analizar el comportamiento, descubrir la información que ellas traen y hacer modelos y predicciones es necesario el FILTRADO y REPRESENTACIÓN de ellas. Este curso básico pretende que los estudiantes adquieran competencias en técnicas de filtrado efectivo y avanzado de señales para diferentes entornos. De igual forma, abordará de forma introductoria la utilidad del filtrado y representación para hacer predicción de señales en el tiempo, así como clasificación automática introduciendo los conceptos básicos de machine learning.

El curso se desarrolla sobre la plataforma Matlab, y se evalúa con una metodología de Aprendizaje Basado en Problemas, en el cual semana a semana implementaremos diferentes algoritmos y avanzaremos en la solución final de un proyecto de curso