

Carrera: Ingeniería en Sistemas de Información

Asignatura: Tecnologías para la Automatización
Planificación a partir del Ciclo Lectivo 2023

1. Datos administrativos de la asignatura

Nivel en la carrera	4	Duración	Cuatrimestral
Plan	2023		
Bloque curricular:	Tecnologías Aplicadas		
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	6	Carga Horaria total (hs. reloj):	72
Carga horaria no presencial semanal (hs. reloj) (si correspondiese)		% horas no presenciales (hs. reloj) (si correspondiese)	0%

2. Presentación, Fundamentación

La humanidad se encuentra en las puertas de una nueva revolución industrial, donde la informatización y automatización de procesos, así como la adquisición y distribución de datos e información, se han vuelto moneda corriente, llegando a lugares y dispositivos que habrían apenas una década atrás habrían sido considerados de ciencia ficción. En este marco, los ingenieros en sistemas de información tienen la responsabilidad de preparar el camino, considerando tanto a los usuarios como a nuevos y futuros dispositivos tecnológicos para que puedan actuar en armonía.

Resulta entonces fundamental que el ingeniero en sistemas sea capaz de incluir en la especificación, proyecto y desarrollo de sistemas de información, a estas nuevas tecnologías que facilitan la adquisición, procesamiento y transmisión de datos, considerándolos parte de la infraestructura tecnológica global, sin olvidar las capacidades de encriptación de firmware e información que poseen los más modernos dispositivos de IoT, que deberían ser considerados en el análisis de seguridad informática de un proyecto.

A lo largo de esta materia se utilizarán dispositivos de hardware de última tecnología, con sus posibilidades de operación de los dispositivos inteligentes, facilidades para la adquisición,

procesamiento, almacenamiento y comunicación de datos del entorno que nos rodea, para implementar sistemas de comunicaciones de datos.

De igual manera, se explorarán las morfologías y capacidades de algunos de los numerosos tipos de robots que actualmente inundan el mercado industrial y hogareño, y la manera en la que estos se vinculan con su espacio de trabajo.

En ambos casos, el fin último de el estudio de estas tecnologías es el de convertirlos en una herramienta más dentro de la cartera de habilidades del futuro ingeniero, sin perder de vista a la persona, el medio ambiente, y la seguridad e integridad informática, electrónica y mecánica.

3. Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

En la tabla siguiente se establece la relación de la asignatura con las competencias de egreso: Específicas, Genéricas Tecnológicas y Genéricas Sociales, Políticas y Actitudinales de la carrera. Se incluyen las competencias de egreso a las que tributa, aportes reales y significativos de la asignatura, y en qué nivel (no aporta, bajo, medio, alto).

Competencias	Nivel
Competencias genéricas tecnológicas (CG):	
CG.1. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería en sistemas de información/informática.	Medio
CG.2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de Ingeniería en Sistemas de Información/Informática	No aporta
CG.3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de Ingeniería en Sistemas de Información/Informática.	No aporta
CG.4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación de Ingeniería en Sistemas de Información/Informática.	No aporta
CG.5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	Medio
Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)	
CG.6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.	Bajo
CG.7. Fundamentos para una comunicación efectiva.	Bajo
CG.8. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.	No aporta

CG.9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.	Seleccione Nivel.
CG.10. Aprender en forma continua y autónoma.	Bajo
CG.11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora	No aporta
Competencias Específicas de la carrera	
CE1.1. Especificar, proyectar y desarrollar sistemas de información para concebir soluciones tecnológicas que permitan resolver situaciones en las organizaciones mediante el empleo de metodologías de sistemas y tecnologías asociadas a los sistemas de información.	No aporta
CE1.2. Especificar, proyectar y desarrollar sistemas de comunicación de datos, evaluando posibles soluciones tecnológicas disponibles para dar soporte a los sistemas de información en lo referido al procesamiento y comunicación de datos.	No aporta
CE1.3. Especificar, proyectar y desarrollar software para la elaboración de soluciones informáticas con el propósito de resolver problemas estratégicos y operativos, así como de servicios y de negocios, en el marco de una actividad económica que sea social y ambientalmente sustentable.	Medio
CE2.1. Proyectar y dirigir lo referido a seguridad informática para seleccionar y aplicar técnicas, herramientas, métodos y normas, garantizando la seguridad y privacidad de la información procesada y generada por los sistemas de información.	Medio
CE.3.1. Establecer métricas y normas de calidad de software para medir, evaluar, controlar y monitorear el rendimiento, impulsando mejoras de acuerdo a técnicas y normas vigentes definidas por los organismos de estandarización.	No aporta
CE.4.1. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de sistemas de información, sistemas de comunicación de datos, software, seguridad informática y calidad de software para asegurar la generación de los resultados deseados en función de restricciones de tiempo y recursos establecidos.	Bajo
CE.5.1. Dirigir y controlar la implementación, operación y mantenimiento de sistemas de información, sistemas de comunicación de datos, software, seguridad informática y calidad de software, a los fines de alcanzar los objetivos fijados por la organización.	Bajo
CE.6.1. Asesorar y capacitar a organizaciones, empresas, organismos públicos o privados en la adquisición, instalación y uso, en lo que respecta a sistemas de información, sistemas de	No aporta

comunicación de datos, software, seguridad informática y calidad de software, a los fines de un uso correcto de los sistemas intervinientes.	
CE.7.1. Realizar pericias, tasaciones y arbitrajes relacionados con su actividad profesional, respetando marcos normativos y jurídicos con el objeto de asesorar a las partes o a los tribunales de Justicia.	No aporta

4. Contenidos Mínimos

Modelado.
Tipos de Control y Controladores.
Estabilidad.
Robótica.
Internet de las cosas. Sensores como fuentes de información.
Sistemas de Información para la Industria inteligente.
Automatización de procesos.

5. Objetivos establecidos en el DC

- Comprender el rol de los modelos en el diseño y la evaluación de estrategias de control.
- Distinguir los tipos de control y los controladores utilizados en la práctica industrial.
- Proyectar sistemas de adquisición, transmisión y procesamiento de datos utilizados en los procesos de mejora.
- Planificar tareas para sistemas robóticos.
- Conocer las tecnologías utilizadas en la medición de variables, la transmisión de datos y la sistematización de la información en el contexto de la industria inteligente.

6. Resultados de aprendizaje

Los siguientes resultados de aprendizaje se promueven en el desarrollo de la asignatura

Identificador de RA	Redacción
RA1	Generar trayectorias de movimiento para robots fijos a partir de su modelo cinemático, con el fin de utilizarlos para realizar distintas tareas en su ambiente de trabajo.
RA2	Diseñar dispositivos programables que adquieran, procesen y distribuyan datos, con el fin de utilizarlos en procesos de toma de decisiones, teniendo en cuenta los requerimientos del cliente.
RA3	Distinguir las distintas topologías de controladores aplicadas en sistemas robóticos para predecir el efecto de las acciones de control en la salida del sistema considerando los microcontroladores y computadoras como los recursos de ejecución de las leyes de control
4	Aplicar automatización de procesos para generar acciones que modifiquen el entorno a partir de comandos del usuario y variables del entorno adquiridas por el dispositivo.

7. Relación de los RA y las competencias

En la tabla siguiente se indica con X la tributación de cada Resultado de Aprendizaje con las competencias de egreso: específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera.

RA	CE1.1	CE1.2	CE1.3	CE2.1	CE3.1	CE4.1	CE5.1	CE6.1	CE7.1	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10	CG11
RA1										X				X					X	
RA2						X	X			X				X	X	X			X	
RA3										X									X	
RA4			X	X		X				X				X	X	X			X	

8. Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursadas:

- Asignatura/s:
Física II
Análisis Numérico

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Asignatura/s:
Análisis Matemático II

9. Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignatura/s:
Transcriba el nombre de la asignatura.

10. Programa analítico

Este programa analítico contempla los contenidos mínimos, previstos en el DC vigente, y aquellos que se consideran necesarios para desarrollar los resultados de aprendizaje propuestos.

Unidad N°: 1

Título: Internet de las cosas, Robótica, Automatismo y Control

Contenidos:

Robots, de la industria al hogar.

Internet of Things.

Conceptos de sensores.

Concepto de automatismo.

Carga horaria por Unidad: 4hs cátedra

Unidad N°: 2

Título: Antecedentes Matemáticos para Robótica y Control

Contenidos:

Concepto de Sistemas a lazo abierto y lazo cerrado.

Concepto de estabilidad absoluta y relativa.

Concepto de compensación.

Articulaciones, grados de libertad, tipos de robots (móviles, fijos, etc),

Sistemas de coordenadas. Transformaciones. Rotaciones, Traslaciones.

Conceptos de Modelado Cinemático, Modelado Dinámico, Trayectorias, Control
Carga horaria por Unidad: 8hs cátedra
Unidad N°: 3
Título: Modelado Matemático de Robots
Contenidos: Modelo cinemático directo e inverso de robots simples a partir del análisis geométrico Posicionamiento en el espacio. Matrices de rotación. Modelo de Cinemática Directa. Algoritmo de Denavit - Hartenberg. Modelo de Cinemática Inversa. Presentación de distintas técnicas. Técnicas de validación y simulación.
Carga horaria por Unidad: 12hs cátedra
Unidad N°: 4
Título: Generación de Trayectorias
Contenidos: Generación de trayectorias para una única articulación. Generación de trayectorias para múltiples articulaciones simultáneas. Simulación.
Carga horaria por Unidad: 12hs cátedra
Unidad N°: 5
Título: Aplicaciones de Control Dinámico en Sistemas Robóticos
Contenidos: Controladores PID. Acciones básicas de control. Ejemplos de controladores comerciales e industriales. Ejemplos de sistemas de control aplicados a la robótica.
Carga horaria por Unidad: 12hs cátedra
Unidad N°: 6
Título: Internet de las Cosas
Contenidos: Componentes de un sistema IoT. La Single – Board Computer como puerta de acceso al mundo real. Arquitectura / Arquitectura de microcontroladores. La ESP32. Puertos de entrada digitales y analógicos. Puertos de salida digitales. Introducción a los sensores. (Adquisición de información del mundo real. Fuentes de información para la toma de decisiones) Protocolos de comunicación entre periféricos y dispositivos. I2C, RS232, SPI.

Sensores.

Carga horaria por Unidad: 24hs cátedra

Unidad N°: 7

Título: Aplicaciones de Internet de las Cosas

Contenidos:

Internet de las cosas y el acceso a datos remotos (la nube).

Seguridad informática.

Adquisición y procesamiento de datos.

Actuadores.

Protocolos de comunicación entre componentes del sistema IoT. Wifi, Bluetooth, MQTT.

Sistemas de Información para la Industria inteligente.

Aplicaciones Industriales.

Automatismo.

Carga horaria por Unidad: 24hs cátedra

Carga horaria por tipo de formación práctica de toda la asignatura

Tipo de formación práctica	Horas reloj
Formación experimental	30
Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	5
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos.	20

Bibliografía Obligatoria:

Reyes Cortés, F. (2012) Matlab Aplicado a Robótica y Mecatrónica. AlfaOmega

Pizzarro Peláez, J. () Internet de las Cosas con ESP. Manual Práctico. Paraninfo.

Barrientos, A. Peñin, L.F. Balaguer, C, (2007) Fundamentos de Robótica. McGraw Hill

Spong, M. Hutchinson, S Vidyasagar, M. (2003) Robot Modeling and Control. Wiley

Olsson, Mikael (2019) Modern C Quick Syntax Reference. Apress.

Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

Bibliografía.

(citadas según Normas APA) Ver <https://normas-apa.org/referencias/ejemplos/>

11. Metodología de enseñanza

El desarrollo de la materia será cuatrimestral, con dos clases semanales teórico – prácticas, donde se desarrollarán los ejes temáticos principales de la materia. En un principio, el profesor desarrollará los contenidos teóricos y brindará ejemplos de aplicación de cada uno de ellos, utilizando software, hardware, presentaciones, y todo lo que considere necesario, y luego serán los alumnos los que deberán demostrar su capacidad de aplicarlos en situaciones concretas, tales como ejercicios y trabajos prácticos. Algunos de estos serán de presentación individual, mientras que otros de presentación grupal y defensa individual. Se prevé incluso que en algunas actividades prácticas los grupos deban interactuar entre sí.

Durante las actividades teóricas se emplean herramientas audiovisuales e informáticas de manera de mantener el interés y participación del alumno en clase.

Adicionalmente los estudiantes encontrarán en el aula virtual material de consulta en formato digital.

En el desarrollo de los contenidos se hará foco en la rápida implementación práctica de los mismos, dando gran participación e importancia al trabajo de los alumnos.

Dada la naturaleza de los contenidos del programa, el uso de software y hardware específicos para adquirir los conocimientos y lograr los resultados del aprendizaje será mandatorio. En tal sentido, la cátedra utilizará el software Matlab / Octave para el desarrollo de las actividades relacionadas a la robótica y el control, mientras que para las actividades de Internet de las cosas se utilizará una placa de desarrollo ESP32 Doit V1.0 en conjunto con diversos sensores y dispositivos de interacción con el usuario. Este microcontrolador podrá ser programado tanto en el entorno Arduino IDE como en Visual Studio, utilizando la extensión PlatformIO para tal fin.

12. Recomendaciones para el estudio

Se recomienda a los alumnos que previo a cada clase revisen los temas que se desarrollarán en la misma. También, que participen activamente de cada actividad práctica.

La cátedra facilitará material relacionado a los lenguajes de programación estructurada. Se recomienda a los alumnos que lo revisen en una etapa temprana del cuatrimestre en que cursan, ya que estas serán las herramientas fundamentales del desarrollo de la materia.

13. Metodología de evaluación

El modelo de enseñanza basado en competencias implica la aplicación de metodologías e instrumentos de evaluación que permiten conocer, a docentes y estudiantes, el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura.

Siendo que el desarrollo de la materia hace foco en las actividades de formación práctica, resulta evidente pensar que las actividades de evaluación también se centrarán en ella.

Por tal motivo, se presentará a los alumnos una serie de desafíos, en formato de trabajo práctico.

Algunas de estas actividades serán individuales, mientras que otras grupales.

Las actividades serán mayoritariamente integradoras, en el sentido de que se espera que los alumnos dominen los conocimientos previos necesarios para llevar adelante cada trabajo.

Se confeccionará un informe individual donde el estudiante deberá presentar tres ejemplos del estado del arte de la robótica y los sistemas de internet de las cosas.

Se realizará una evaluación parcial teórico – práctica de los contenidos básicos de robótica y control.

Se realizará un trabajo práctico con los contenidos avanzados de robótica.

Se realizarán dos trabajos prácticos para evaluar los contenidos relacionados a Internet de las cosas y automatización de procesos.

Los alumnos tendrán la posibilidad de recuperar uno de los trabajos prácticos de la primera etapa, uno de los trabajos prácticos de la segunda etapa, y un parcial.

A continuación, se detallan todos los Resultados de Aprendizajes con sus contenidos a desarrollar para alcanzarlos, la mediación pedagógica, metodologías y estrategias de evaluación, tiempo en horas reloj.

Resultados de Aprendizaje	Contenidos según programa	Mediación Pedagógica	Metodología y Estrategias de Evaluación	Tiempos en hora reloj
RA 1	<p>Unidad N°: 1 Robots, de la industria al hogar.</p> <p>Unidad N°: 2 Articulaciones, grados de libertad, tipos de robots (móviles, fijos, etc), Sistemas de coordenadas. Transformaciones. Rotaciones, Traslaciones. Conceptos de Modelado Cinemático, Modelado Dinámico, Trayectorias, Control</p> <p>Unidad N°: 3 Modelo cinemático directo e inverso de robots simples a partir del análisis geométrico Posicionamiento en el espacio. Matrices de rotación.</p>	<p>Lección magistral participativa. Presentación de casos. Utilización de herramientas de simulación.</p> <p>Actividades del estudiante: Investigación sobre el estado del arte de los sistemas robóticos. Desarrollo de programas para la resolución de problemas relacionados a la cinemática de robots. Uso de aplicaciones para la simulación de cadenas cinemáticas simples.</p>	<p>Informe. Parcial Teórico Práctico. Trabajo práctico.</p> <p>Es capaz de describir un sistema robótico utilizando el vocabulario apropiado.</p> <p>Utiliza las herramientas matemáticas para determinar el modelo cinemático de un robot.</p> <p>Utiliza las herramientas matemáticas necesarias para</p>	<p>Horas Presenciales: Teóricas: 8 Prácticas: 20 Horas extra áulicas: 30</p>

	<p>Modelo de Cinemática Directa. Algoritmo de Denavith - Hartenberg. Modelo de Cinemática Inversa. Presentación de distintas técnicas. Técnicas de validación y simulación.</p> <p>Unidad N°: 4 Generación de trayectorias para una única articulación. Generación de trayectorias para múltiples articulaciones simultáneas. Simulación.</p> <p>Unidad N°: 5 Ejemplos de sistemas de control aplicados a la robótica.</p>		<p>generar trayectorias sencillas.</p>	
RA 2	<p>Unidad N°: 1 Internet of Things. Conceptos de sensores. Concepto de automatismo.</p> <p>Unidad N°: 6 Componentes de un sistema IoT.</p>	<p>Lección magistral participativa. Resolución de ejercicios. Presentación de ejemplos de hardware y software simulados.</p> <p>Actividades del estudiante. Solución de problemas aplicados a IoT de manera individual utilizando simuladores de hardware.</p>	<p>Informe Trabajo Práctico.</p> <p>Distingue los elementos que componen un sistema de IoT</p> <p>Es capaz de programar un microcontrolador para adquirir, procesar y</p>	<p>Horas Presenciales: Teóricas: 9 Prácticas: 20 Horas extra áulicas: 30</p>

	<p>La Single – Board Computer como puerta de acceso al mundo real. Arquitectura / Arquitectura de microcontroladores. La ESP32. Puertos de entrada digitales y analógicos. Puertos de salida digitales. Introducción a los sensores. (Adquisición de información del mundo real. Fuentes de información para la toma de decisiones) Protocolos de comunicación entre periféricos y dispositivos. I2C, RS232, SPI. Sensores.</p> <p>Unidad N°: 7</p> <p>Internet de las cosas y el acceso a datos remotos (la nube).</p> <p>Seguridad informática. Adquisición y procesamiento de datos. Protocolos de comunicación entre componentes del sistema IoT. Wifi, Bluetooth, MQTT. Sistemas de Información para la Industria inteligente. Aplicaciones Industriales.</p>	<p>Solución en grupos pequeños de casos de estudio, de manera física, es decir, utilizando el hardware propuesto por la cátedra.</p>	<p>distribuir datos provenientes de sensores.</p>	
--	--	--	---	--

	Automatismo.			
RA 3	<p>Unidad N°: 2 Concepto de Sistemas a lazo abierto y lazo cerrado. Concepto de estabilidad absoluta y relativa. Concepto de compensación.</p> <p>Unidad N°: 5 El PID. Controladores PID. Acciones básicas de control. Ejemplos de controladores comerciales e industriales. Ejemplos de sistemas de control aplicados a la robótica.</p> <p>Unidad N°: 7 Actuadores.</p>	<p>Lección magistral participativa. Trabajo autónomo. Presentaciones escritas.</p> <p>Actividades del estudiante: Deberá leer el material provisto por la cátedra. Deberá ver una serie de videos donde se profundizan los temas desarrollados en clase. Realizar un resumen de los temas desarrollados.</p>	<p>Parcial.</p> <p>Identifica los elementos que constituyen un sistema de control. Identifica las diferencias entre un sistema a lazo abierto y uno a lazo cerrado. Comprende el concepto de estabilidad. Comprende como afectan las acciones básicas de control PID a la salida de un sistema a lazo cerrado. Distingue las distintas topologías de controladores PID aplicados a la robótica.</p>	<p>Horas Presenciales:</p> <p>Teóricas: 8 Prácticas: 0 Horas extra áulicas: 10</p>
RA 4 Elija un elemento.	<p>Unidad N° 1 Conceptos de automatismo. Conceptos de sensores.</p> <p>Unidad N° 7 Sistemas de Información para la Industria Inteligente. Aplicaciones Industriales Automatismo.</p>	<p>Lección magistral participativa Resolución de problemas.</p> <p>Actividades del estudiante. Trabajo autónomo. Aprendizaje cooperativo en grupos pequeños. Solución de problemas de automatismo de manera individual utilizando simuladores de hardware.</p>	<p>Trabajo práctico grupal</p> <p>Es capaz de programar un microcontrolador para interactuar con el usuario y el entorno.</p>	<p>Horas Presenciales: 5 Teóricas: 5 Prácticas: 2 Horas extra áulicas: 12</p>

14. Condiciones de aprobación

Se prevén dos condiciones de aprobación. Aprobación Directa y Regularización. Para alcanzar cada una de ellas se

- **Condición de alumno regular.**

Al finalizar el cursado el alumno obtendrá la condición de regularidad si cumple con todas y cada una de las siguientes exigencias.

- Asistencia a al menos el 75% de las clases.
- Totalidad de las actividades de evaluación aprobadas.

- **Condición de alumno con aprobación directa.**

Al finalizar el cursado el alumno obtendrá la aprobación directa de la materia si cumple con todas y cada una de las siguientes exigencias.

- Asistencia de al menos el 75% de las clases.
- La totalidad de las actividades de evaluación aprobadas con nota no menor a 7, con promedio no menor a 8.

Escala de notas de regularidad (*)

NOTAS	PORCENTAJE	CALIFICACIÓN
1		No Aprobado
2		No Aprobado
3		No Aprobado
4	55% a 57%	Aprobado
5	58% a 59%	Aprobado
6	60% a 68%	Aprobado
7	69% a 77%	Aprobado
8	78% a 86%	Aprobado
9	87% a 95%	Aprobado
10	96% a 100%	Aprobado

(*) Escala acordada en reunión de Docentes Coordinadores

15. Modalidad de examen

La modalidad del examen para alumnos regulares será teórico – práctica, con una parte escrita y otra oral.

Como primera etapa, los alumnos deberán demostrar sus conocimientos en una evaluación instrumentada en el aula virtual.

Seguidamente, deberán presentar la totalidad de los trabajos prácticos que se llevan a cabo durante el cursado. El tribunal podrá seleccionar uno o más para que el alumno los defienda.

Escala de Notas para Examen Final (*)

NOTA	PORCENTAJE	CALIFICACIÓN
1		Insuficiente
2		Insuficiente
3		Insuficiente
4		Insuficiente
5		Insuficiente
6	60% a 68%	Aprobado
7	69% a 77%	Bueno
8	78% a 86%	Muy Bueno
9	87% a 95%	Distinguido
10	96% a 100%	Sobresaliente

(*) Escala acordada en reunión de Docentes Coordinadores.

16. Recursos necesarios

Para el desarrollo de la materia resulta imprescindible contar con los siguientes recursos:

- Espacios físicos: Resulta indispensable que cada alumno cuente con una computadora.
- Recursos Tecnológicos de apoyo:
- Las computadoras deberán contar con los siguientes softwares, preferentemente actualizados a la última versión disponible: Matlab / Octave, Arduino IDE 2.0, Visual Studio, PlatformIO.
- Cada profesore deberá disponer de un proyector.
- Se deberá contar con un robot servoasistido de no menos de 40cm de altura por cada comisión.
- Cada profesor y cada grupo de alumnos deberá contar con: Una placa de evaluación ESP32 Doit V1.0 (versión de 30 pines), un sensor de temperatura y humedad DHT11, un sensor ultrasónico basado en HC-SR04, una pantalla display oLED de 128x64 líneas

(mínimo), monocromático o color, un encoder rotativo de 20 pulsos por vuelta con pulsador, un mini potenciómetro analógico de 10K lineal de 9mm de diámetro, leds y resistencias varias, una placa de desarrollo diseñada por la cátedra.

- La cátedra deberá contar con un aula virtual común a todas las comisiones.

Anexo I: Plantel docente de la asignatura			
Titular	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.
Asociado	Mg. Ing. Juan Pablo Pedroni	Dedicación:	2 DS
Adjunto:	Esp. Ing. Hugo Nicolás Pailos	Dedicación:	1 DS
Adjunto:	Mg. Ing. Sergio Laboret	Dedicación:	1 DS
Jefe de Trabajos Prácticos	Mg. Ing. Sandra Olariaga	Dedicación:	2 DS
Jefe de Trabajos Prácticos	Ing. Martín Poliotto	Dedicación:	1 DS
Jefe de Trabajos Prácticos	Ing. Daniel Sánchez	Dedicación:	2 DS
Auxiliar de 1ra.	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.
Auxiliar de 2da.	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.

FIRMA (Jefe o encargado de cátedra).

Anexo II: Cronograma de clases/trabajos prácticos/evaluaciones (por comisión)

COMISIÓN: 4K2 – IMPOSIBLE AGREGAR CUADRO PARA OTRAS COMISIONES.			
Nro. de Semana	Fecha	Tema	Tipo de Actividad
1	Indique la fecha	Presentación de la materia. Robots, de la industria al hogar. Cómo llegamos a la Internet de las cosas? Costo y capacidades de los microcontroladores. Sensores. Qué son? Tecnología MEMs. El concepto de automatismo. Metodología de cursado de Tecnologías para la Automatización.	Teórico
1	Indique la fecha	Conceptos de Control para Robótica. Sistemas a lazo abierto y lazo cerrado Conceptos de compensación. Conceptos de estabilidad absoluta y relativa.	Laboratorio
2	Indique la fecha	Morfología de robots. Tipos de Robots. Articulaciones, grados de libertad, espacio de tareas. Relación entre el espacio de tareas y la cinemática. Conceptos de modelado cinemático, generación de trayectorias, control dinámico. Describa el tema trabajado	Teórico
2	Indique la fecha	Posición y orientación en el espacio. Modelo cinemático de robots simples a partir del análisis geométrico Matrices de rotación. Vectores de Traslación Ejemplos. Enunciado TP N°1.	Teórico/Práctico
3	Indique la fecha	Algoritmo de Denavit - Hartenberg	Teórico/Práctico

		Ejemplos de Aplicación Describa el tema trabajado	
3	Indique la fecha	Algoritmo de Denavit - Hartenberg Ejemplos de Aplicación Enunciado TP N° 2.Describa el tema trabajado	Teórico/Práctico
4	Indique la fecha	Modelo cinemático inverso. Presentación y aplicación de distintas técnicas para su obtención. Técnicas de validación de los modelos mediante simulación.Describa el tema trabajado	Teórico/Práctico
4	Indique la fecha	Modelo cinemático inverso. Presentación y aplicación de distintas técnicas para su obtención. Técnicas de validación de los modelos mediante simulación. Enunciado TP N° 3.Describa el tema trabajado	Teórico/Práctico
5	Indique la fecha	Presentación y evaluación de Trabajos Prácticos	Evaluación
5	Indique la fecha	Presentación y evaluación de Trabajos Prácticos	Evaluación
6	Indique la fecha	Generación de trayectorias para una única articulación.Describa el tema trabajado	Teórico/Práctico
6	Indique la fecha	Generación de trayectorias para múltiples articulaciones. Simulación. Enunciado TP N° 4.Describa el tema trabajado	Teórico/Práctico
7	Indique la fecha	Controladores PID. Acciones básicas de control. Ejemplos de controladores comerciales e industriales.Describa el tema trabajado	Teórico

7	Indique la fecha	Ejemplos de sistemas de control aplicados a la robótica. Topologías de controladores P, PD, PI, y PID. Describa el tema trabajado	Teórico/Práctico
8	Indique la fecha	Presentación y evaluación de Trabajos Prácticos.	Evaluación
8	Indique la fecha	Presentación y evaluación de Trabajos Prácticos.	Evaluación
9	Indique la fecha	IoT. Componentes del Sistema. Arquitectura del microcontrolador ESP32. Arquitectura de la placa de evaluación. Microcontrolador, regulador de tensión, puerto USB. Descripción de la placa de evaluación de la cátedra.Describa el tema trabajado	Teórico
9	Indique la fecha	Software de programación: Instalación de Arduino IDE, Instalación del SDK en el Arduino IDE. Instalación de PlatformIO en VSCode. Compilación del programa y programación del microcontrolador. Describa el tema trabajado	Laboratorio
10	Indique la fecha	Protocolo de comunicación Serie. Puertos de Entrada y Salida Digitales Puertos de Entrada y Salida Analógicos. Enunciado TP N° 5Describa el tema trabajado	Laboratorio
10	Indique la fecha	Entradas Analógicas. PWM. Técnicas de ADC y DAC. Enunciado TP N° 6.Describa el tema trabajado	Laboratorio

Elija un elemento.	Indique la fecha	Librerías de Software. Introducción a los Sensores.Describa el tema trabajado	Laboratorio
Elija un elemento.	Indique la fecha	Librerías de Software Protocolos de comunicación entre periféricos y dispositivos. Serial, I2C, SPI, MQTT, etc. Enunciado TP N° 7.Describa el tema trabajado	Laboratorio
12	Indique la fecha	Librerías de Software Protocolos de comunicación entre periféricos y dispositivos. Serial, I2C, SPI, MQTT, etc. Enunciado TP N° 8.Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.
12	Indique la fecha	Comunicación entre ESP32.	Laboratorio
13	Indique la fecha	Comunicación entre ESP32. Enunciado TP N° 9.	Laboratorio
13	Indique la fecha	Sensores	Labotatorio
14	Indique la fecha	Protocolos Wifi y Bluetooth. Enunciado TP N° 10 Describa el tema trabajado	Laboratorio
14	Indique la fecha	Over-The-Air Updates (OTA) Encriptado de firmwareDescriba el tema trabajado	Laboratorio
15	Indique la fecha	Acceso a Bases de Datos. Enunciado TP N° 11.Describa el tema trabajado	Laboratorio
15	Indique la fecha	Cierre. Presentación y evaluación de Trabajos Prácticos	Evaluación
16	Indique la fecha	Presentación y evaluación de Trabajos	Evaluación

		Prácticos. Describa el tema trabajado	
16	Indique la fecha	Presentación y evaluación de Trabajos Prácticos.	Evaluación

FIRMA (de cada docente que conforman la comisión).