



Facultad de Ingeniería
Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica
PLAN 2015-2

SÍLABO

I. DATOS ADMINISTRATIVOS

1. Asignatura	:	CONTROL II
2. Código	:	AC EM08
3. Naturaleza	:	Teórico, Práctico, Laboratorio
4. Condición	:	Obligatorio
5. Requisito	:	Control I (AC EM06)
6. Nro. Créditos	:	03
7. Nro. de horas	:	1 Teoría/ 2 Practicas/ 2 Laboratorios
8. Semestre Académico	:	2020 - II
9. Docente	:	Miguel Angel Sánchez Bravo
Correo Institucional	:	msanchez@urp.edu.pe

II. SUMILLA

La asignatura de control II pertenece a la formación profesional de las carreras de ingeniería. La asignatura es de naturaleza teórico-práctica y su propósito es que los estudiantes resuelvan problemas relacionados al control de variables físicas que se presenta en el ámbito de la industria. Está constituido de cuatro unidades de aprendizaje: control clásico, variables de estado, retroalimentación por compensación de estados y sistemas de control digital.

III. COMPETENCIAS GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Autoaprendizaje
- Comportamiento ético

IV. COMPETENCIAS ESPECIFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Conoce los conceptos fundamentales de sistemas de control moderno, la fundamentación matemática básica para su análisis y diseño.
- Formula modelo matemáticos de componentes y sistemas físicos en base al concepto de variables de estado, comprendiendo que es el paso fundamental para el entendimiento de control moderno.
- Conoce y aplica los conceptos de Control Digital y aplicaciones de diseño de controladores digitales.

V. DESARROLLA EL COMPONENTE DE: INVESTIGACION (X) RESPONSABILIDAD SOCIAL ()

VI. LOGRO DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura los estudiantes obtienen las competencias necesarias para sintetizar un modelo de planta o proceso discreto a ser controlado digitalmente, analizar su estabilidad y compensar el sistema sobre la base de requerimientos de diseño, utilizando variables de estado

VII. PROGRAMACIÓN SEMANAL DE LOS CONTENIDOS

UNIDAD I: ANALISIS DE CONTROL CLASICO.		
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante sustenta la resolución de un problema, revisa los conceptos fundamentales de sistemas de control realimentados la fundamentación matemática básica para su análisis y diseño, comprendiendo que es la base necesaria del curso de control automático moderno.		
SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
1	Introducción al concepto de Control Automático Clásico, mediante una revisión global de todas las herramientas que nos ofrece la teoría de los Sistemas de Control.	Exposición del profesor con aplicaciones. Participación de alumnos con preguntas. Introducción al Simulink de MATLAB.
2	Análisis de estabilidad de Sistemas de Estado a lazo cerrado. Análisis del K crítico, a partir del cual, el sistema se hace inestable.	Exposición del profesor con aplicaciones. Discusión de problemas. Solución de Sistemas de Estado con MATLAB y el Simulink del Matlab
3	Discusión sobre la estabilidad del sistema a lazo cerrado haciendo uso de los distintos métodos de Nyquist, Bode, Evans, etc. Diseño compensadores de Fase en Adelanto. Diseño compensadores de Fase en Atraso.	Exposición del profesor con aplicaciones. Discusión de problemas. Solución de Sistemas de Estado con MATLAB y el Simulink del Matlab
4	Monitoreo y Retroalimentación. Evaluación del Logro	

UNIDAD II: CONTROL AUTOMATICO MODERNO.VARIABLES DE ESTADO		
LOGRO DE APRENDIZAJE: Formula modelos matemáticos de componentes y sistemas físicos en base al concepto de variables de estado, comprendiendo que es el primer paso para el análisis de sistemas de control moderno.		
SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
5	Análisis de modelos según las variables de estado. Deducción de las ecuaciones de equilibrio electromecánico. Elección de las variables de estado en un modelo.	Exposición del profesor con aplicaciones. Discusión de problemas. Solución de Sistemas de Estado con MATLAB y el Simulink del Matlab
6	Enunciado de las ecuaciones de estado indicando las matrices A y B. Enunciado de las ecuaciones de sistema (o de salida), indicando las matrices C y D.	Exposición del profesor con aplicaciones. Discusión de problemas. Solución de Sistemas de Estado con MATLAB y el Simulink del Matlab Aplicaciones en MATHCAD.
7	Introducción al análisis de la observabilidad y controlabilidad. Aplicación del grafo a un sistema a lazo abierto.	Exposición del profesor con aplicaciones. Discusión de problemas.
8	Monitoreo y Retroalimentación. Evaluación del Logro	

UNIDAD III: ANALISIS DE LA OBSERVABILIDAD Y CONTROLABILIDAD. REALIMENTACION Y COMPENSACION DE ESTADO.		
LOGRO DE APRENDIZAJE: Formula los conceptos para el entendimiento de la base de control automático moderno que son los problemas planteados por KALMAN (observabilidad) y ACKERMANN (controlabilidad). Formula los conceptos para hallar la función de transferencia de una planta correspondiente a modelos en base a variables de estado, el análisis de la ecuación característica y las raíces de un sistema a lazo abierto.		

Formula modelos matemáticos de componentes y sistemas físicos en base al concepto de variables de estado, comprendiendo que es el primer paso para el análisis de sistemas de control moderno		
SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
9	Análisis de la observabilidad en un sistema Análisis de la controlabilidad en un sistema.	Exposición del profesor con aplicaciones. Discusión de problemas. Solución de Sistemas de Estado con MATLAB y el Simulink del Matlab Aplicaciones en MATHCAD. Practica Calificada N° 1
10	Análisis de la planta mediante la Teoría de variables de Estado. Hallar la función de transferencia de una planta correspondiente a modelos en base a variables de estado. Hallar la ecuación característica y las raíces de un sistema a lazo abierto.	Exposición del profesor con aplicaciones. Discusión de problemas. Solución de Sistemas de Estado con MATLAB y el Simulink del Matlab Aplicaciones en MATHCAD.
11	Análisis de la compensación por realimentación de variables de estado de sistemas de control. Diseño de un compensador haciendo uso de la realimentación de las variables de estado y haciendo uso de cualquier teoría para este fin. (ITEA y Batido Muerto). Realizar el esquema de control, a lazo cerrado, comprendiendo las realimentaciones de estado y el compensador correspondiente. Simulación del comportamiento de la compensación por realimentación de variables de estado haciendo uso del Matlab	Exposición del profesor con aplicaciones. Discusión de problemas. Solución de Sistemas de Estado con MATLAB y el Simulink del Matlab Aplicaciones en MATHCAD.
12	Monitoreo y Retroalimentación. Evaluación del Logro	

UNIDAD IV: SISTEMA DE CONTROL DIGITAL. SIMULACION DE MODELOS DIGITALES.		
LOGRO DE APRENDIZAJE: Aplica la Transformada Z a Sistemas de Control permitiendo el análisis de los Sistemas de Control Digital. Formula los conceptos para el Diseño de los Controladores Digitales haciendo uso de la Teoría de Controladores PID Fase y de Realimentación de Estados.		
SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
13	Sistemas de Control Digital. La transformada Z y sus aplicaciones. Digitalización de un sistema a lazo cerrado	Exposición del profesor con aplicaciones. Discusión de problemas. Solución de Sistemas de Estado con MATLAB y el Simulink del Matlab Aplicaciones en MATHCAD. Practica Calificada N° 2
14	Transformación de Compensadores Análogos en Digitales. Método de las Diferencias. Método de la Respuesta Invariante al Impulso Unitario Método de la Transformada Bilineal o de Tustin.	Exposición del profesor con aplicaciones. Discusión de problemas. Solución de Sistemas de Estado con MATLAB y el Simulink del Matlab Aplicaciones en MATHCAD.

15	Simulación de un Sistema Digital compensado por realimentación de estado. Digitalización de un Compensador de Estado, haciendo uso de una frecuencia de muestreo dada. Realización de un esquema de simulación haciendo uso del MATLAB SIMULINK y mostrar el funcionamiento del compensador hallado.	Exposición del profesor con aplicaciones. Discusión de problemas. Solución de Sistemas de Estado con MATLAB y el Simulink del Matlab Aplicaciones en MATHCAD.
16	Monitoreo y Retroalimentación. Evaluación del Logro	
17	EVALUACIÓN SUSTITUTORIA CON PRODUCTO FINAL: RÚBRICA	

VIII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Aula invertida, Aprendizaje Colaborativo, Disertación

IX. MOMENTOS DE LA SESION DE APRENDIZAJE VIRTUAL

La modalidad no presencial desarrollará actividades sincrónicas (que los estudiantes realizarán al mismo tiempo con el docente) y asincrónicas (que los estudiantes realizarán independientemente fortaleciendo su aprendizaje autónomo. La metodología del aula invertida organizará las actividades de la siguiente manera:

Antes de la sesión

Exploración: preguntas de reflexión vinculada con el contexto, otros.

Problematización: conflicto cognitivo de la unidad, otros.

Durante la sesión

Motivación: bienvenida y presentación del curso, otros.

Presentación: PPT en forma colaborativa, otros.

Práctica: resolución individual de un problema, resolución colectiva de un problema, otros.

Después de la sesión

Evaluación de la unidad: presentación del producto.

Extensión / Transferencia: presentación en digital de la resolución individual de un problema.

X. EVALUACIÓN

La modalidad no presencial se evaluará a través de productos que el estudiante presentará al final de cada unidad. Los productos son las evidencias del logro de los aprendizajes y serán evaluados a través de rúbricas cuyo objetivo es calificar el desempeño de los estudiantes de manera objetiva y precisa.

Retroalimentación. En esta modalidad no presencial, la retroalimentación se convierte en aspecto primordial para el logro de aprendizaje. El docente devolverá los productos de la unidad revisados y realizará la retroalimentación respectiva.

UNIDAD	INSTRUMENTOS	PORCENTAJE
I	Rúbrica	25%
II	Rúbrica	25%
III	Rúbrica	25%
IV	Rúbrica	25%

XI. RECURSOS

- Equipos: computadora, laptop, Tablet, celular
- Materiales: apuntes de clase del Docente, separatas de problemas, lecturas, videos.
- Plataformas: Blackboard, Moodle.
- Software: Matlab, Labview.

XII. REFERENCIAS

1. Dorf, R. – Bishop, R. , **Sistemas de Control Moderno** , 2005, 10ª edición , Pearson Educación S.A., Madrid, España, 888 páginas.



Universidad Ricardo Palma
Rectorado
Oficina de Desarrollo Académico, Calidad y Acreditación

2. Ogata, K. , **Ingeniería de Control Moderna** , 2005, 4ª edición , Prentice Hall International, Madrid, España, 965 páginas.
3. Kuo, B. – Golnaraghi, F. **Automatic Control Systems** , 2003, 8ª edición , John Wiley & Sons, Inc, USA , 609 páginas.
4. Franklin, G. – Powell, J. – Emami-Naeini, A. , **Feedback Control of Dynamic Systems**, 2002, 4ª edición , Prentice Hall International , USA, 618 páginas.

REVISTAS

IEEE Transactions on Control Systems Technology.
IEEE Transactions on Control Systems Magazine.
IEEE Transactions on Automatic Control.

REFERENCIAS EN LA WEB

1. www.ni.com/labview
2. www.control-automatico.net
3. www.prenhall.com/dorf



DIRECCIÓN DE DESARROLLO ACADÉMICO, CALIDAD Y ACREDITACIÓN
DIRECTOR: JOSÉ CLEMENTE FLORES BARBOZA

ANEXO: Material Complementario para Docentes

Organización de las sesiones de aprendizaje

Primera fase: antes del inicio de la unidad

Indagación de los estudiantes de manera asincrónica

- El docente presenta en la plataforma virtual todo el material que aborda los nuevos saberes de la unidad. El material incluirá como mínimo: un video, una separata, capítulo de libro o artículo científico y un PPT.
- Los estudiantes exploran nuevos conocimientos y establece las conexiones con sus saberes previos.
- Los estudiantes deben revisar el material completamente y desarrollar la actividad planteada por el profesor (Guía de preguntas, participación en el foro, resumen, etc). Esta fase permitirá la problematización del tema.

Segunda fase: durante las clases de la unidad.

Aplicación de los procesos pedagógicos del modelo URP desarrollados de manera sincrónica.

- El docente conducirá la motivación a través de diversos recursos: preguntas, situaciones, experiencias.
- El docente realiza la presentación del tema con el apoyo de recursos y busca responder a las dudas o preguntas que los estudiantes han problematizado. En esta fase se utilizarán los siguientes recursos: videos, noticias, separatas, capítulos de libro o artículos científicos, PPT, software de simulación, entre otros.
- El docente propone en esta fase la práctica que permita la aplicación del conocimiento.

Tercera fase: después de la clase

Evaluación de los productos de la unidad, de manera asincrónica, fuera del horario de clases de la unidad.

- El docente realiza la evaluación de la unidad para lo cual recibe los productos y los valora el desempeño de sus estudiantes de acuerdo a los criterios de la rúbrica.
- Los estudiantes realizarán la extensión o transferencia de acuerdo con las actividades propuestas por el docente.

Alineamiento del Aula Invertida con el Modelo Pedagógico URP

Fases del Aula Invertida	Procesos del modelo pedagógico URP	Temporalidad
Antes de la clase	Exploración/ Problematización	Asincrónico
Durante la clase	Motivación/Presentación/Práctica	Sincrónico
Después la clase	Evaluación/Extensión o transferencia	Asincrónico