



UNIVERSIDAD NACIONAL
"JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN"
VICERRECTORADO ACADÉMICO



FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA APLICADA

MODALIDAD NO PRESENCIAL

SÍLABO POR COMPETENCIAS

Curso:

TEORÍA DE CONTROL

SÍLABO POR COMPETENCIA DE TEORIA DE CONTROL

I. DATOS GENERALES

LÍNEA DE LA CARRERA	OPTIMIZACIÓN Y SIMULACIÓN				
SEMESTRE ACADEMICO	2020-1				
CÓDIGO DEL CURSO	501				
CREDITOS	4				
HORAS SEMANALES	05	TEORIA:	3	PRACTICAS:	2
CICLO	X				
SECCION	1				
DOCENTE	ZUBIETA ROJAS HENRY CRISTHIAN COMAP. 1673				
CORREO INSTITUCIONAL	hzubieta@unjfsc.edu.pe				
CELULAR	977176230				

II. SUMILLA

El curso de Teoría de control aborda diversos conceptos de la teoría de control clásico y control moderno, sistemas expertos, automatización industrial, análisis de sistemas, así como diseño, simulación e implementación de controladores.

Esta materia es importante en la formación del ingeniero mecánico, mecánico electricista y naval, debido al rol que la ingeniería de control juega dentro de la automatización, la misma que se encuentra presente y en expansión en una gran variedad de industrias (transporte, aeroespacial, energía, manufactura y construcción, entre otros).

Al concluir el curso, el estudiante posee la habilidad de aplicar los principios de modelado, conceptos de control clásico y moderno y de sistemas expertos, y paquetes de diseño de controladores en los varios ámbitos industriales.

III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDACTICA	SEMANAS
UNIDAD I	Teniendo en cuenta situaciones presentes en contextos reales describe el funcionamiento de los sistemas de control así como sus principales características e identifica los principales componentes de un sistema de realimentación en un sistema práctico, este entendimiento hace que ubique a la realimentación como un factor importante en el desarrollo tecnológico.	<i>REALIMENTACIÓN Y MODELADO DE SISTEMAS DINÁMICOS EN EL AVANCE TECNOLÓGICO</i>	1-4
UNIDAD II	Teniendo en cuenta situaciones presentes en contextos reales explica el proceso de linealización de un sistema dinámico no lineal y linealiza sistemas no lineales con respecto a sus puntos de equilibrio y/o puntos de operación; considera a la linealización como una herramienta que permite simplificar el análisis de sistemas no lineales.	<i>SISTEMAS LINEALES Y SU COMPORTAMIENTO DINÁMICO</i>	5-8
UNIDAD III	Teniendo en cuenta situaciones presentes en contextos reales traduce los requerimientos de un sistema de control a especificaciones de diseño, indica las especificaciones de diseño dependiendo del tipo de aplicación de control y conceptualiza a todo sistema de control en función de sus requerimientos.	<i>MÉTODOS GRÁFICOS EN EL DISEÑO DE CONTROLADORES</i>	9-12
UNIDAD IV	Teniendo en cuenta situaciones presentes en contextos reales define una función de transferencia a partir de la relación entrada-salida de un sistema lineal y la relaciona con su correspondiente respuesta en frecuencia, bosqueja la respuesta en frecuencia de un sistema lineal usando diagramas de Bode y la contrasta con resultados de Matlab/Control Systems Toolbox y de sistemas identificados, relaciona la respuesta en frecuencia de un sistema con su correspondiente respuesta en el tiempo.	<i>RESPUESTA EN FRECUENCIA, OTRA PERCEPCIÓN DE SISTEMAS DINÁMICOS</i>	13-16

IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

NÚMERO	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Describe el funcionamiento de los sistemas de control así como sus principales características.
2	Identifica los principales componentes en un sistema de realimentación.
3	Ubica a la realimentación como un factor importante en el desarrollo tecnológico.
4	Enuncia que es un modelo matemático y cuáles son los diversos tipos que existen.
5	Valora la importancia del uso de modelos matemáticos en las ciencias e ingeniería.
6	Menciona en qué consiste una representación espacio de estados de un modelo matemático y su utilidad en la simulación de sistemas dinámicos.
7	Emplea Matlab/Simulink como herramienta de simulación de sistemas dinámicos.
8	Compara el comportamiento de sistemas dinámicos ante diversos tipos de entradas para inferir las características principales de dichos sistemas.
9	Explica el proceso de linealización de un sistema dinámico no lineal.
10	Linealiza sistemas no lineales con respecto a sus puntos de equilibrio y/o puntos de operación.
11	Linealiza sistemas no lineales con respecto a sus puntos de equilibrio y/o puntos de operación. no lineales.
12	Describe un modelo lineal en su forma función de transferencia.
13	Calcula los polos, ceros y ganancia de un sistema lineal a partir de su función de transferencia
14	Discute la diferencia entre el análisis de sistemas en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia.
15	Detalla la diferencia entre robustez, desempeño y estabilidad de un sistema dinámico.
16	Soluciona la representación espacio de estados de un sistema lineal para determinar su estabilidad y desempeño.

V.- DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDACTICAS

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: Teniendo en cuenta situaciones presentes en contextos reales describe el funcionamiento de los sistemas de control así como sus principales características e identifica los principales componentes de un sistema de realimentación en un sistema práctico, este entendimiento hace que ubique a la realimentación como un factor importante en el desarrollo tecnológico						
UNIDAD DIDÁCTICA I: REALIMENTACIÓN Y MODELADO DE SISTEMAS DINÁMICOS EN EL AVANCE TECNOLÓGICO	Semana	CONTENIDOS			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	1	Realimentación: definición, ejemplos, importancia en el desarrollo tecnológico, principales componentes, ventajas y desventajas.	Establece que la realimentación está presente en muchos aspectos de nuestra vida diaria.	Valora la importancia del estudio de la ingeniería de control dentro de la automatización.	Expositiva (Docente/alumno) Uso del Google Meet Debate Dirigido (Discusiones) Foros, Chat Lecturas Uso de repositorios digitales. Lluvia de ideas (Saberes previos) Foros, Chat	Detalla el funcionamiento de los sistemas de control así como sus principales características.
	2	Realimentación como principio fundamental en los sistemas de control. Herramientas del control por realimentación	Identifica a la realimentación como el principio básico de funcionamiento de un sistema de control.	Cumple con responsabilidad los ejercicios asignados		Reconoce los principales componentes de un sistema de realimentación en un sistema práctico.
	3	Realimentación vs alimentación directa.	Reconoce al modelado, al análisis y síntesis de controladores, y al Matlab como herramientas básicas del control.	Colabora con sus compañeros en el desarrollo de problemas grupales.		Sitúa a la realimentación como un factor importante en el desarrollo tecnológico.
	4		EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA			
	EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS			EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
	Estudios de Casos Cuestionarios			Trabajos individuales/grupales. Soluciones a ejercicios propuestos		Comportamiento en clase virtual y chat

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II: Teniendo en cuenta situaciones presentes en contextos reales explica el proceso de linealización de un sistema dinámico no lineal y linealiza sistemas no lineales con respecto a sus puntos de equilibrio y/o puntos de operación; considera a la linealización como una herramienta que permite simplificar el análisis de sistemas no lineales.						
UNIDAD DIDÁCTICA II: SISTEMAS LINEALES Y SU COMPORTAMIENTO DINÁMICO	Semana	CONTENIDOS			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	5	Metodologías del control activo.	Reconoce las ventajas y desventajas de las diversas metodologías del control activo.	Entiende que el modelado es una herramienta básica en el ámbito de la ingeniería.	Expositiva (Docente/alumno) Uso del Google Meet Debate Dirigido (Discusiones) Foros, Chat Lecturas Uso de repositorios digitales. Lluvia de ideas (Saberes previos) Foros, Chat	Explica qué es un modelo matemático y cuáles son los diversos tipos que existen,
	6	Análisis de sistemas de control por realimentación basados en modelos.	Modela diversos tipos de sistemas y detalla sus REE, así como sus estados, entradas, salidas; y correspondientes matrices A,B,C,D, en caso de una representación lineal.	Es consciente que los modelos son abstracciones de la realidad y como tal los usa prudentemente.		Modela sistemas dinámicos (físicos, químicos, financieros y de información, entre otros) de complejidad moderada.
	7	Modelado: definición, proceso de modelado, ejemplos, propiedades, tipos (ecuaciones diferenciales, ecuaciones por diferencias finitas, máquina de estados, entre otros).	Construye modelos en Matlab/ Simulink usando las diversas librerías.	Cuida de validar su modelo con resultados experimentales siempre que sea posible..		Juzga la importancia del uso de modelos matemáticos en las ciencias e ingeniería.
	8		EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA			
	EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
	Estudio de casos Cuestionarios		Trabajos individuales y/o grupales Soluciones a ejercicios propuestos		Comportamiento en clase virtual y chat	

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III: Teniendo en cuenta situaciones presentes en contextos reales traduce los requerimientos de un sistema de control a especificaciones de diseño, indica las especificaciones de diseño dependiendo del tipo de aplicación de control y conceptualiza a todo sistema de control en función de sus requerimientos.						
UNIDAD DIDÁCTICA III: MÉTODOS GRÁFICOS EN EL DISEÑO DE CONTROLADORES	Semana	CONTENIDOS			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	9	Linealización de sistemas dinámicos: puntos de equilibrio, puntos de operación, serie de Taylor, ejemplos.	Calcula puntos de equilibrio y/o operación de sistemas dinámicos.	Valora la importancia de la linealización como herramienta que facilita el análisis y posterior diseño de controladores para un sistema no lineal.	Expositiva (Docente/alumno) Uso del Google Meet Debate Dirigido (Discusiones) Foros, Chat Lecturas Uso de repositorios digitales. Lluvia de ideas (Saberes previos) Foros, Chat	Expresa el proceso de linealización de un sistema dinámico no lineal.
	10	Planos de fase y retratos de fase.	Linealiza sistemas no lineales con respecto a su punto de equilibrio u operación.	Está al tanto de la limitada validez de un sistema linealizado para representar un sistema no lineal.		Linealiza sistemas no lineales con respecto a sus puntos de equilibrio y/o puntos de operación.
	11	Sistemas lineales. Invariancia en el tiempo. Integral de convolución.	Usa Matlab/Simulink para simular sistemas lineales.	Adopta a los retratos de fase como una herramienta de análisis de sistemas no lineales.		Escoge a la linealización cuando requiere simplificar el análisis de sistemas no lineales.
	12		EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA			
	EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
Estudio de casos Cuestionarios		Trabajos individuales y/o grupales Soluciones a ejercicios propuestos		Comportamiento en clase virtual y chat.		

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV: Teniendo en cuenta situaciones presentes en contextos reales define una función de transferencia a partir de la relación entrada-salida de un sistema lineal y la relaciona con su correspondiente respuesta en frecuencia, bosqueja la respuesta en frecuencia de un sistema lineal usando diagramas de Bode y la contrasta con resultados de Matlab/Control Systems Toolbox y de sistemas identificados, relaciona la respuesta en frecuencia de un sistema con su correspondiente respuesta en el tiempo.						
UNIDAD DIDÁCTICA IV: RESPUESTA EN FRECUENCIA, OTRA PERCEPCIÓN DE SISTEMAS DINÁMICOS	Semana	CONTENIDOS			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	13	Solución de la ecuación espacio de estados lineal. Condición de estabilidad.	Determina la linealidad de un sistema.	Acepta a la (anti) transformada de Laplace como un agente transformador del dominio del tiempo al de la frecuencia y viceversa.	Expositiva (Docente/alumno) Uso del Google Meet Debate Dirigido (Discusiones) Foros, Chat Lecturas Uso de repositorios digitales. Lluvia de ideas (Saberes previos) Foros, Chat	Representa un modelo lineal en su forma función de transferencia.
	14	(Anti) transformada de Laplace.	Identifica si un sistema es invariante en el tiempo.	Aprecia la simplicidad de análisis, en términos de sus polos, ceros y ganancia, cuando un sistema lineal se presentado como función de transferencia		Computa los polos, ceros y ganancia de una función de transferencia.
	15	Función de transferencia. Polos, ceros y ganancia.	Usa la integral de convolución para calcular la respuesta de un sistema lineal, invariante en el tiempo, ante diversas entradas.	Cumple con responsabilidad los laboratorios asignados. Participa activamente en clase.		Destaca la diferencia entre el análisis de sistemas en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia.
	16		EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA			
	EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO			EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
	Estudio de casos Cuestionarios		Trabajos individuales y/o grupales Soluciones a ejercicios propuestos		Comportamiento en clase virtual y chat.	

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Se utilizarán todos los materiales y recursos requeridos de acuerdo a la naturaleza de los temas programados. Básicamente serán:

6.1 MEDIOS Y PLATAFORMAS VIRTUALES:

- Casos prácticos
- Pizarra interactiva
- Google Meet
- Repositorios de datos

6.2 MEDIOS INFORMÁTICOS:

- Computadora
- Tablet
- Celulares
- Internet

VII. EVALUACIÓN

La evaluación es inherente al proceso de enseñanza aprendizaje y será continua y permanente. Los criterios de evaluación de conocimiento, de desempeño y de producto.

Evidencias del Conocimiento.

La evaluación será a través de pruebas escritas y orales para el análisis y autoevaluación. En cuanto al primer caso, medir la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo, para ello debemos ver como identifica describe, ejemplifica, relaciona, reconoce, explica, etc.); y la forma en que argumenta (plantea una afirmación, describe las refutaciones en contra de dicha afirmación expone sus argumentos contra las refutaciones y llega a conclusiones) y la forma en que propone a través de establecer estrategias, valoraciones, generalizaciones, formulaciones de hipótesis, respuesta a situaciones, etc.

En cuanto a la autoevaluación permite que el estudiante reconozca sus debilidades y fortalezas para corregir o mejorar.

Las evaluaciones de este nivel serán de respuestas simples y otras con preguntas abiertas para su argumentación.

Evidencia de Desempeño.

Esta evidencia pone en acción recursos cognitivos, recursos procedimentales y recursos afectivos, todo esto en una integración que evidencia un saber hacer reflexivo; en tanto, se puede verbalizar lo que se hace fundamentar teóricamente la práctica y evidenciar un pensamiento estratégico, dado en la observación en torno a cómo se actúa en situaciones impredecibles.

La evaluación de desempeño se evalúa ponderado como el estudiante se hace investigador aplicando los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases a través de su asistencia y participación asertiva.

Evidencia de Producto.

Están implicadas en las finalidades de la competencia, por tanto, no es simplemente la entrega del producto, sino que tiene que ver con el campo de acción y los requerimientos del contexto de aplicación.

La evaluación de producto de evidencia en la entrega oportuna de sus trabajos parciales y el trabajo final.

Además, se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el 30% de inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación.

VARIABLES	PONDERACIONES	UNIDADES DIDACTICAS DENOMINADAS MODULOS
Evidencia del conocimiento	30%	El ciclo académico comprende 4.
Evidencia del producto	35%	
Evidencia del desempeño	35%	

Siendo el promedio final PF, el promedio simple de los promedio ponderados de cada módulo. (PM1, PM2, PM3, PM4).

$$NF = \frac{PM1 + PM2 + PM3 + PM4}{4}$$

VIII. BIBLIOGRAFÍA

8.1. Fuentes Bibliográficas

1. ARNÁEZ BRASCHI, E. **Enfoque práctico de control moderno : Con aplicaciones en Matlab**. Frankfurt am Main: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2017. ISBN 9786124191282.
2. ARNÁEZ BRASCHI, E. L. **Enfoque práctico de la teoría de robots : Con aplicaciones en Matlab**. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2015. ISBN 9786123180102.

8.1. Fuentes Electrónicas

1. Tutorial de Control para MATLAB *por William C. Messner, Dawn Tilbury (en inglés): <http://www.engin.umich.edu/class/ctms/>*
2. Demostraciones de Señales, Sistemas y Control *por Wilson J. Rugh (en inglés): <http://www.jhu.edu/~signals>*
3. Documentación online sobre MATLAB en MathWorks, Inc. *(en inglés): <http://www.mathworks.com/access/helpdesk/help/techdoc/matlab.html>*
4. Referencias y tutoriales online en el uso de MapleSim/Modelica y Easy5:
¿Qué se puede hacer con MapleSim?:
<http://www.maplesoft.com/products/maplesim/features/>
5. Videos de demostración: *<http://www.maplesoft.com/products/maplesim/demo/>*
6. ¿Qué es Easy5?: *<http://www.mscsoftware.com/Products/CAE-Tools/Easy5.aspx>*
7. Videos de entrenamiento:
http://www.youtube.com/view_play_list?p=9861123CA1CC83AA

Huacho, abril del 2020.



*Universidad Nacional
"José Faustino Sánchez Carrión"*

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Zubieta Rojas Henry Cristhian".

.....
Zubieta Rojas Henry Cristhian
COMAP. 1673

